



ENVIRA

Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

✉ **3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.**

Tel/fax: /46/ - 411-867

elektronikus példány

A

BC-KC Formalin Kft.

**formalinyártási tevékenységének
teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata**

Miskolc, 2022. november - 2023. január

Tartalomjegyzék

1. Előzmények	7
1.1. A formalíngyártás története és a gyártási kapacitás növekedése az engedélyezési eljárások tükrében a kazincbarcikai gyártelepen	7
1.2. A formalíngyártás felülvizsgálatának az indoka	10
1.3. Jogszabályi háttér	10
1.4. Jelen dokumentáció kidolgozásának menete	11
1.5. Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja	12
1.6. Jelen dokumentációval kapcsolatos egyéb fontos adatok	12
2. Általános adatok	12
2.1. A felülvizsgálatot végző megnevezése	12
2.2. Az érdekelt adatai	13
2.3. A létesítmény, a tevékenység helyének általános jellemzői	13
2.4. A formalíngyártással érintett ingatlanok helyrajzi szám szerint	18
2.5. A telephelyen a felülvizsgálat időpontjában folytatott gyártási tevékenységek	19
2.6. A formalin felhasználása	21
2.7. A felülvizsgált gyártási technológia rövid leírása	21
2.8. A formalíngyártási tevékenységre vonatkozó engedélyek és előírások felsorolása	21
2.9. A formalinüzemben a felülvizsgálat időpontját megelőző 5 évben történt rendkívüli események	23
3. A formalíngyártás technológiája. Formalíngyártási eljárások	23
3.1. A formalíngyártás reakcióegyenletei	24
3.2. Az alkalmazott ezüst katalizátoros eljárás előnyei	25
4. Az elérhető legjobb technika (BAT) szerinti formalíngyártás jellemzői	26
4.1. A 2003. évi LVOC BREF [96] nagy tömegben előállított vegyipari termékek gyártási folyamataira a vonatkozó általános leírása	29
4.2. A 2003. évi LVOC BREF [96] általános BAT leírás formalíngyártásra is vonatkoztatható elemei	30
4.2.1. Technológiai folyamatok	30
4.2.2. Műveletek	30
4.2.3. Berendezések és infrastruktúra	31
4.2.4. Kibocsátás-csökkentési eljárások	32
4.2.5. Energiaellátás	32
4.2.6. Hűtési folyamatok	33
4.2.7. Anyagtárolás és kezelés	33
4.2.8. Nyomásszabályozás	33
4.2.9. Szivattyúk, kompresszorok és lefúvatók	33
4.2.10. Csővezetékek	34
4.2.11. Szelepek	34
4.2.12. Szolgáltatási folyadék- és gázáramok	34
4.2.13. Irányítási rendszerek	34
4.3. A 2017. évi LVOC BREF [103] leírása a formalíngyártásra	35
4.4. Alkalmazott folyamatok és technikák a 2017. évi LVOC BREF [103] alapján	37
4.4.1. A folyamat lehetőségek	37
4.4.2. Ezüst katalizátoros eljárás	38
4.5. Jellemző kibocsátási és fogyasztási szintek a 2017. évi LVOC BREF [103] alapján	40
4.5.1. Kibocsátások a levegőbe	40
4.5.2. Szennyvíz kibocsátások	41
4.5.3. Melléktermékek, hulladékok	42

4.6. A BAT meghatározásához figyelembe vehető kibocsátás csökkentési technikák	42
4.6.1. <i>A levegőbe történő kibocsátás csökkentésének technikái</i>	42
4.6.2. <i>A vízbe történő kibocsátás csökkentésének technikái</i>	44
4.6.3. <i>A szermaradványok és hulladékok csökkentésének technikái</i>	45
4.7. Összegzés az elérhető legjobb technikával foglalkozó fejezethez	45
5. A formalin gyártások kapcsolata, összegző ismertetése	47
6. A felülvizsgált formalin gyártási technológia részletes leírása	49
6.1. Alapanyag tárolás (100-as egység)	49
6.1.1. <i>Metanol vasúti tartálykocsi lefejtő állomás</i>	49
6.1.2. <i>Metanol tároló tartályok</i>	50
6.1.3. <i>Egyéb alapanyagok és segédanyagok</i>	51
6.2. Formalin gyártósor (200-as egység)	51
6.2.1. <i>A 200-as egység műszaki leírása</i>	51
6.2.2. <i>Szennyvízforgalom</i>	56
6.3. Kazánház (Energiaközpont, 300-as egység), egyéb szolgáltatások	57
6.3.1. <i>A híggáz elégetése</i>	57
6.3.2. <i>A kazánok és gőzdobok tápvízellátása</i>	58
6.3.3. <i>Hűtőtorony</i>	58
6.3.4. <i>Iszapolási víz</i>	59
6.4. Üzemközi tartályok és terméktároló 400-as egység	59
6.5. Folyamatirányító rendszer	61
7. A formalin gyártásában 2018-tól bevezetett jelentősebb környezetvédelmi teljesítményt javító intézkedések	62
8. Alap- és segédanyagok. Energia és víz felhasználás. Termék	63
8.1. <i>Az előállított termék, a felhasznált anyagok és energia mennyiségi mutatói</i>	63
8.2. <i>Alapanyagok és segédanyagok. Vízfelhasználás</i>	64
8.3. <i>Anyag és energia felhasználás</i>	65
8.4. <i>A formalingyártáshoz szükséges egyéb telephelyi szolgáltatások</i>	66
8.5. <i>A termék formalin felhasználása</i>	66
9. A felülvizsgált formalingyártás megfelelése a BAT alapelveknek	66
9.1. <i>Az LVOC BREF [103] általános BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2017/2117 EU bizottsági határozat alapján)</i>	67
9.1.1. <i>A levegőbe történő kibocsátások, azok monitoringja</i>	
<i>Kibocsátás csökkentő technikák</i>	68
9.1.2. <i>Vízbe történő kibocsátások</i>	70
9.1.3. <i>Erőforrás-hatékonyság</i>	71
9.1.4. <i>Maradékanyagok</i>	71
9.1.5. <i>A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek</i>	72
9.2. <i>A CWW BREF [102] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján)</i>	73
9.2.1. <i>Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)</i>	73
9.2.2. <i>Ellenőrzés</i>	74
9.2.3. <i>Vízbe történő kibocsátások</i>	75
9.2.4. <i>Hulladék</i>	77
9.2.5. <i>Levegőbe történő kibocsátások</i>	78
9.3. <i>Az egyéb horizontális BAT Referendumok ajánlásainak való megfelelés</i>	80
9.4. <i>A vízhűtés (a BorsodChem hűtőtoronyok) BAT megfelelése</i>	81
9.5. <i>A tervezett WGC BREF alkalmazása a felülvizsgált technikában</i>	82
9.6. <i>A technológia általános értékelése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. §. szerint</i>	83
9.7. <i>Összegzés a BAT megfelelést tárgyaló 9. fejezethez</i>	84
10. A gyártási tevékenységgel kapcsolatos dokumentációk, előírások. Hatósági ellenőrzések. Bírságok	85

10.1. A tevékenység gyakorlásának jogi kereteit adó hatósági határozatok	85
10.2. A BC-KC Formalin Kft. tevékenységére vonatkozó jogszabályok	85
10.3. A tevékenységet szabályozó belső utasítások	85
10.4. A felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatos bejelentések	86
10.5. A felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatos hatósági ellenőrzések, kötelezések	86
10.6. A gyártási tevékenységgel kapcsolatos bírságok	88
11. Tartályok, lefejtő helyek, csővezetékek	88
11.1. Tároló tartályok	89
<i>11.1.1. Alapanyag tároló tartály</i>	<i>89</i>
<i>11.1.2. Terméket tároló tartályok</i>	<i>89</i>
11.2. Üzemközi technológiai tárolók	91
11.3. Lefejtő állomások	91
11.4. Nyomástartó edények	92
11.5. Csővezetékek	93
11.6. Tartályok, nyomástartó edények és csővezetékek műszaki biztonsága	93
12. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra	94
12.1. Levegőhasználatok	94
12.2. A formalinüzem légszennyező pontforrásai és technológiai kibocsátási határértékei	94
12.3. Pontforrások kibocsátásai	95
12.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása	97
<i>12.4.1. Éghajlati viszonyok</i>	<i>97</i>
<i>12.4.2. Levegőminőségi határértékek</i>	<i>100</i>
<i>12.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározása</i>	<i>100</i>
12.5. A korábbi számítási eredmények összevetése a jelenlegivel	105
12.6. A légtéri kibocsátást csökkentő intézkedések	106
12.7. Szaghatások	106
12.8. A termékelszállítással kapcsolatos levegőszennyező hatás	106
12.9. A munkahelyi légtér vizsgálatok	106
12.10. A formalingyártás levegőtisztasági viszonyokra gyakorolt hatásának BAT (EU 2017/2117 végrehajtási határozata) szerinti értékelése	106
12.11. A formalingyártás levegőtisztaság-védelmi szempontú értékelése	107
12.12. Hűtőkörök, hűtőközegek	108
13. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek.	
A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása	109
13.1. Technológiai vízbeszerzés. Az ipari vízigény kielégítése a BorsodChemben	109
13.2. A BC-KC Formalin Kft. technológiai vízhasználatai	110
13.3. Ivóvízhasználat	110
13.4. Csapadékvizek	114
13.5. Szennyvizek	114
<i>13.5.1. A szennyvízgyűjtő hálózat jellemzői, szennyvíztisztítás</i>	<i>114</i>
<i>13.5.2. A szennyvizek mennyisége és minősége</i>	<i>115</i>
13.6. A formalingyártás vizekbe történő kibocsátásának hatásának BAT (EU 2017/2117 EU végrehajtási határozata) szerinti értékelése	116
13.7. A technológia hatása a felszíni vizekre	116
13.8. Kárelhárítási üzemi terv (a vízminőség védelme érdekében)	117
13.9. Önellenőrzési terv	117
14. A gyártási tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre.	
Talaj- és talajvízvédelem	117
14.1. A formalingyártás kibocsátásai a földtani közebbe és a talajvízbe	117

14.2. Talaj- és talajvízviszonyok a formalinüzem területén és tágabb környezetében	118
14.2.1. Talajviszonyok	118
14.2.2. Talajvízviszonyok	119
14.2.3. A terület érzékenységi besorolása	119
14.2.4. A talajvíz szennyezettségi állapota az I. telepen	120
14.2.5. Az I. telepi monitoring	120
14.3. Az üzemelés hatásai a földtani közegre és a talajvízre	121
15. A hulladékok képződése, kezelésük	122
15.1. A formalingyártás hulladékai	122
15.2. A formalingyártás hulladék kibocsátása hatásainak BAT (a 2017/2117 EU végrehajtási határozata) szerinti értékelése	123
15.3. Átmeneti hulladéktárolás	124
15.4. Hulladék elszállítás, ártalmatlanítás	125
15.5. Más szervezettől átvett hulladékok	126
16. A technológia zajhatásai	126
16.1. A technológiai terület helyszíne	126
16.2. A technológia zajforrásai	127
16.3. A környezeti zaj állapota	127
16.4. A tevékenység zajvédelmi hatásterülete	128
16.5. Az alapanyag beszállítás, a késztermék kiszállítás közlekedési zajhatásai	129
17. Élővilág	129
18. Rendkívüli események az eddigi üzemvitel során	130
19. Biztonságtechnika. Tűzvédelem	130
19.1. 100-as egység (metanol fogadás, lefejtés)	130
19.2. 200-as egység (formalingyártás)	131
19.3. 300-as egység (energiaközpont, kazánok)	131
19.4. 400-as egység (terméktárolás, kiadás)	132
19.5. Általános szempontok	132
19.6. Munka- és egészségvédelem	132
19.7. Tűzvédelem	134
20. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések	134
20.1. Általános biztonsági intézkedések	134
20.2. A technológia általános veszélyességi értékelése	137
20.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv	138
20.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere	138
20.5. A HAZOP elemzési vizsgálat eredményei	139
20.6. Veszélyelhárítás. Telephelyi szintű általános biztonságtechnikai rendszerek	140
21. Összefoglaló értékelés, javaslatok	142
21.1. A környezetre gyakorolt hatás értékelése. Környezeti kockázat	142
21.2. A tényleges hatások összevetése az előre jelzett hatásokkal. A formalingyártási tevékenység hatásterülete	142
21.3. Fogyanatosítandó intézkedések, beavatkozások	145
Összefoglalás	145
Irodalomjegyzék	149

Ábrajegyzék

1. Átnézetes helyszínrajz M 1:50.000
2. A telephely áttekintő térképe M 1:10.000
3. A terület légi fotója
4. A Formalin Üzem területének részletes helyszínrajza M 1:2000
5. A BorsodChem (gyártelep) technológiáinak kapcsolatrendszere
6. Az LVOC folyamatok sematikus összefoglalása
(Figure 2.1: Schematic production of Large Volume Organic Chemicals [96])
7. A teljes metanol átalakításos ezüstkatalizátoros eljárás folyamatábrája
[Figure 6.1: Process flow diagram for formaldehyde production using the silver process (high methanol conversion)]
8. A gyártás folyamatábrája 1. gyártósor
9. A gyártás folyamatábrája 2. gyártósor
10. A gyártás folyamatábrája 3. gyártósor
11. A folyamatirányítás monitorképei (Print Screen)
12. A Formalin Üzem termelése 2017-2022 között
13. Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban
14. A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása
15. A szén-monoxid terjedési képe (szegénygáz üzem)
16. A nitrogén-dioxid terjedési képe (szegénygáz üzem)
17. A hatásterület határa
18. Vízforgalmi diagram 1. gyártósor
19. Vízforgalmi diagram 2. gyártósor
20. Vízforgalmi diagram 3. gyártósor
21. A 7-es jelű kút talajvízjárása
22. Kivágat a BorsodChem zajtérképéből. A formalin üzem zaj környezete
23. A Formalin Üzem hatásterülete M 1:10.000

Függelék

1. A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedélye

Melléklet

1. A BorsodChem szennyvízbefogadó nyilatkozata

Felelősségvállalási nyilatkozat

BC-KC Formalin Kft. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) megbízásából elvégeztük a formalíngyártási tevékenység teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát. A felülvizsgálat során tett megállapításainkat, következtetéseinket „**A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata**” című záródokumentációban összegeztük.

A záródokumentációban valós alapadatokat használtunk fel. Az alapadatokat részben a Megbízó szolgáltatta, részben hozzáférhető irodalmi adatokból származnak, részben pedig 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 záródokumentációt készítettünk. **A tanulmány egészéért a felelősséget vállalom.**

Miskolc, 2023. január 09.

Dienes Endre
üv. igazgató

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

1. Előzmények

A BC-KC Formalin Kft. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.; röviden BC-KC Formalin, vagy BC-KC) egy, a BorsodChem kazincbarcikai gyártelepén működő, vegyipari gyártási tevékenységet folytató gazdasági társaság. Meghatározó tulajdonosa a BorsodChem Zrt., kisebbségi tulajdonosa a Dynea Hungary Kft. (Mindkét tulajdonos címe: 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.). A BC-KC Formalin kizárólag formalint gyárt, ami a BorsodChem egyik vezető termékének az MDI-nek (**metilén-difenil-diizocianát**) az egyik fő alapanyaga. A gyártelepi formalíngyártás megvalósításának egyik indoka az MDI gyártás alapanyagigényének kiszolgálása volt a célja. Az előállított formalin meghatározó többségét a gyártelepen használják fel. Egy rövid ideig a nagyobb felhasználó a BC-KC Formalin Kft. üzemével párhuzamosan épült, jelenleg a Dynea Hungary Kft. tulajdonában álló szomszédos Gyanta Üzem volt, de az MDI gyártási volumen folyamatos emelkedésének eredményeképp már régóta a BorsodChem MDI Üzeme a meghatározó formalin felhasználó. A MDI Üzem termelő kapacitását fokozatosan növelték, ami megkövetelte a formalíngyártás kapacitásának a növelését is. Jelenleg a Formalin Üzemnek három, gyakorlatilag azonos technológiát alkalmazó gyártósora van.



1. kép

A BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzeme. Az üzemben három, lényegében ugyanazt a technológiát alkalmazó gyártósor van. Ahogy a BorsodChem MDI gyártási kapacitásának növekedése megkívánta, olyan ütemben épültek egymás után a formalin gyártósorok. Az első kettő gyártási kapacitása külön-külön 50 kt/év, a harmadiké 100 kt/év. A képen bejelöltük a gyártósok abszorpciós kolonnáit (K-1250, K-2250 és K-3250), és a hígázzal üzemelő kazánok kéményeit, melyek pontforrások

1.1. A formalíngyártás története és a gyártási kapacitás növekedése az engedélyezési eljárások tükrében a kazincbarcikai gyártelepen

A BorsodChem és az ausztriai Krems Chemie AG. 1996-ban a kazincbarcikai gyártelepen kialakított ipari parkban közös programot indított, melynek keretében 37%-os formalin oldat és aminoplaszt műgyanta előállítását tűzték ki célul. A műgyantagyártás nem csak az

alapanyag miatt köthető a formalingyártáshoz, hanem a két termék – formalin és műgyanta – gyártósora között bizonyos technológiai kapcsolat is van, ebből adódóan építésük is egy időben, egymással párhuzamosan történt. A többszálú kapcsolatból egyenesen következett, hogy az egymástól technológiailag nem teljesen független gyártósorok környezetvédelmi engedélyezési eljárását is együttesen indították meg.

Már a beruházási program megvalósítása során úgy alakult, hogy a formalingyártást és a műgyantagyártást két külön gazdasági társaság végzi majd, de az említett egyidejűleg indított építkezés és a technológiai kapcsolatok okán a közösen megindított környezetvédelmi engedélyezési eljárás az 5068-30/1997. számú egyetemleges környezetvédelmi engedéllyel zárult. Ez az engedély 2002-ben lejárt. Meghosszabbításához egymással párhuzamosan elvégeztük mindkét üzem tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát [8], [9]. Ez volt a két üzem (formalinüzem és gyantaüzem) első felülvizsgálata. A felülvizsgálatok egyik eredménye az lett, hogy a két tevékenység (formalingyártás, műgyantagyártás) külön-külön, önálló környezetvédelmi engedélyt kapott, másrészt mindkét üzem tevékenységét további 5 évre meghosszabbították. A formalingyártás 9858-22/2002. számú környezetvédelmi engedélye már a BC-KC Formalin Kft. nevére szült.

Már az üzemek építésének idején az egyik cégalapító, és a technológiát szállító Krems Chemie AG. a világméretű Dynea vállalatcsoport részévé vált. A műgyantát gyártó üzem (üzemrész) 100%-ban az ő tulajdonába került, és az üzem neve Dynea Hungary Kft. lett. A formalin oldatot előállító üzem 67%-ban a BorsodChem Zrt., 33%-ban a Dynea Hungary Kft. tulajdona. A BC-KC Formalin Kft. a nevében nem követte az egyik tulajdonosának névváltozását, maradt **BorsodChem-Krems Chemie Formalin Kft.**, röviden BC-KC Formalin Kft. Habár, az üzemeltető társaságok nevében és részben a tulajdonosi körében is változások következtek be, a kiépített technológiai kapcsolatok változatlanul megmaradtak. A két társaság kapcsolatát szerződésben szabályozták.

➤ **2002. évi felülvizsgálat [9].** Az 5068-30/1997. számú egyetemleges környezetvédelmi engedély meghosszabbításához elvégeztük a formalingyártási tevékenység teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát [9]. Ez volt a formalingyártás első felülvizsgálata. Ezzel párhuzamosan elvégeztük a gyantagyártás felülvizsgálatát is. A felülvizsgálatok egyik eredménye az lett, hogy a két tevékenység (formalingyártás, műgyantagyártás) külön-külön, önálló környezetvédelmi engedélyt kapott, másrészt mindkét tevékenységet további 5 évre meghosszabbították. A formalingyártás 9858-22/2002. számú környezetvédelmi engedélye már a BC-KC Formalin Kft. nevére szült.

➤ **2002 kapacitásbővítéshez hatástanulmányok [10]. A BorsodChem MDI gyártási kapacitásának növelése már 2002 táján megkövetelte, hogy a formalinüzem 50 kt/év eredeti kapacitását megduplázzák.** A kapacitásbővítés környezetvédelmi engedélyezési eljárásához az akkori jogszabály szerinti előzetes, majd részletes környezeti hatástanulmányt 2002-ben mi készítettük. Az építési munkák 2005-ben indultak: a már meglévő, minden tekintetben bevált gyártóegységgel (gyártósorral) gyakorlatilag megegyező technológiájú és kapacitású egységet építettek, közvetlenül a meglévő mellé, mintegy „egybeolvasztva” azzal. Kívülről csak hozzáértő számára látható, hogy itt valójában két gyártósor van. Ezt a két mosó (abszorpciós) kolonna, és a két szegénygázt tüzelő kazán különálló véggáz kéménye árulja el.

Az első kapacitásbővítéshez a BC-KC Formalin Kft. 13129-26/2002. ügyiratszámra kapott környezetvédelmi engedélyt. Az **két gyártósorral rendelkező üzem** környezetvédelmi engedélyben nevesített **kapacitása 37%-os formalin oldatra számolva 100 kt/év lett.** A második gyártóegység 2005-ben állt üzembe.

- **2007. évi felülvizsgálat [29].** Az időközben megjelent és hatályba lépett a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25) Korm. rendelet. A rendelet előírásainak megfelelően, az akkori elsőfokú környezetvédelmi hatóság, az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (ÉMI-KTVF) 12252-1/2007. ügyiratszámom felülvizsgálati kötelezést adott ki az egységes környezethasználati engedély megszerzésére. Ezt az engedélyt a formalíngyártási technológia az általunk elvégzett teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot [29] követően 16385-9/2007. számon kapta meg. Az engedély 2017. december 31-ig volt érvényes.
- **2012. évi felülvizsgálat [48].** A 16385-9/2007. számú határozatban előírt 5 éves ciklusú esedékes felülvizsgálat 2012-ben volt. A 2012-ben készített felülvizsgálati záródokumentációt [48] az eljáró hatóság (ÉMI-KTVF) a 12456-9/2012. számú határozatával elfogadta, az 16385-9/2007. számú egységes környezethasználati engedélyt egységes szerkezetbe foglalva módosította. A 16385-9/2007. számú engedély ugyan hatályát veszítette, de a 2012-es határozat megtartotta a 2017. december 31. érvényességi határidőt. A 12456-9/2012. számú, (100 kt/év 37%-os formalin előállítására vonatkozó engedély 2017. december 31-ig érvényes.
- **2013. évi felülvizsgálat kapacitásbővítéshez [55].** Már 2012-ben a BorsodChem MDI Üzeme jelentősen növelte MDI gyártási kapacitását. A BorsodChemnek 2012-től már 300 kt/év kiépített MDI gyártó kapacitása volt, de ezt a kapacitást teljességgel még nem tudta kihasználni. 2012-ben pl. 160 kt MDI-t gyártottak. Ekkora volumenű MDI gyártás alapanyagigényét a telephelyi formalíngyártás, hozzá számítva még a műgyantagyártás igényét is, teljes kapacitáskihasználással (100 kt/év) még, úgy ahogy, fedezni tudta.
1 tonna MDI előállításához mintegy 0,4 tonna 37%-os formalinra van szükség. Nyilvánvaló volt, hogy a kiépített MDI gyártást (300 kt/év) egy kapacitáskihasználás felfutás esetén a 100 kt/év kapacitású formalinüzem nem lesz képes kiszolgálni. Márpedig az MDI iránti kereslet 2012-től növekedésnek indult, ezért a BC-KC Formalin Kft. tulajdonosai jelentős méretű kapacitásnövelés mellett döntöttek. A jelentős mértékű kapacitásnövelést úgy érték el, hogy a meglévő két gyártóegység mellé egy, a meglévőkkel technológiai felépítésében lényegében azonos harmadik, de a meglévőkénél nagyobb, 80 kt/év gyártókapacitású egységet építettek. Ezáltal a formalíngyártás teljes kapacitása 37%-os formalinra vetítve 180 kt/év mértékűre növekedett.
A harmadik gyártóegység környezetvédelmi engedélyezési eljárása 2013-ban kezdődött. Ehhez elvégeztük a formalíngyártás teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát. A kapacitásbővítéshez az elsőfokú környezetvédelmi hatóság (ÉMI-KTVF) a 12456-9/2012. számú alapengedélyt 14682-10/2013. számú határozatával módosította. A formalíngyártás 180 kt/év 37%-os formalin előállítására vonatkozó 14682-10/2013. számú határozattal módosított 12456-9/2012. számú egységes környezethasználati engedélye 2017. december 31-ig volt érvényes.
- **2017. évi felülvizsgálat [71].** A formalíngyártás módosított 12456-9/2012. számú egységes környezethasználati engedélye 2017-ben lejárt. Az új engedély kiadásához 2017-ben elvégeztük a tevékenység teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát.
Az MDI gyártás kapacitáskihasználása továbbra is növekvő tendenciájú volt. A BC-KC Formalin Kft.-t ez természetesen nem érte váratlanul. 2012 óta látható volt a MDI eladás fokozatos növekedése, ezért **a harmadik gyártósor kiviteli terveit eleve nem a környezetvédelmi engedély szerinti 80 kt/év, hanem 100 kt/év kapacitásra rendelték meg. Ezáltal a formalinüzem kiépített gyártási kapacitása 200 kt/év mértékűvé vált.**

A harmadik gyártósor licenc adója a norvég Dynea AS. Ez az ausztriai Krems Chemie AG első és második sornál alkalmazott „aktualizált” technológiája. Időközben ugyanis az osztrák cég a Dynea csoport részévé vált, és a licence jogok is a Dynea AS birtokába kerültek. Azért aktualizált és nem továbbfejlesztett technológiát írtunk, mert a formalíngyártás alkalmazott technológiája igen régóta kiforrott, abban technológiai áttörés már nem várható.

A 2017. évi teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot [71] az elsőfokú környezetvédelmi hatóság, akkori nevén a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya BO-08/KT/00218-10/2018. számon elfogadta (Függelék 1.). A formalíngyártás 37%-os formalinra vetített engedélyezett termelési kapacitása 200 kt/év lett. Az engedély 2033. január 31-ig érvényes, az esedékes felülvizsgálat határideje 2023. január 31.

Összegezve, a formalinüzem a termelő tevékenységét 1998 áprilisában kezdte meg, és az azóta eltelt 24 évben működésével szemben lakossági panasz semmilyen téren nem merült fel, de elmarasztaló hatósági intézkedésre sem került sor.

1.2. A formalíngyártás felülvizsgálatának az indoka

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. szerint a formalíngyártás egységes környezethasználati engedély köteles tevékenység. Az egységes környezethasználati engedélyhez kötött tevékenységeket felsoroló 2. számú melléklet 4.1. pontja szerint:

4.1. Szerves anyagok előállítása:

*b) oxigéntartalmú szénhidrogének (alkoholok, **aldehidek**, ketonok, szervessavak, észterek, acetátok, éterek, peroxidok, epoxi-vegyületek),*

Az 1.1. pontban ismertettük azt a folyamatot, ami elvezetett a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedély kiadásáig. Jeleztük, az esedékes felülvizsgálat határideje 2023. január 31. **Jelen teljes körű felülvizsgálat indoka az esedékes felülvizsgálat teljesítése.**

Az immáron hatodik teljes körű felülvizsgálat elvégzésével és a felülvizsgálati záródokumentáció összeállításával a BC-KC Formalin Kft. újfent cégünket, az ENVIRA Kft.-t bízta meg. A megbízás előzményéhez tartozik, hogy – miképp már jeleztük – korábban is mi készítettük a formalíngyártás környezetvédelmi engedélyezéséhez szükséges tanulmányokat [9], [29], [48], [55] valamint a legutolsó teljes körű felülvizsgálatot is [71]. Ezekre a tanulmányokra a jelen záródokumentáció összeállításakor is fokozottan támaszkodunk, hivatkozunk az ott leírtakra. Ezen kívül építünk a BorsodChem és a gyártelep egyéb nagy beruházásainak környezetvédelmi engedélyezési eljárásához készített, az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkra is.

1.3. Jogszabályi háttér

A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati záródokumentációját az alábbi jogszabályi előírásoknak megfelelően állítottuk össze:

- környezet védelmének általános szabályairól szóló, többször módosított 1995. évi LIII. törvény, a

- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról, és a
- 12/1996. (VII. 4.) KTM módosított rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről.

Ezen kívül a számunkra fontosabb idevágó jogszabályok, melyek előírásait szintén figyelembe vettük, a következők:

- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. r. a vízbázisok, távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. r. a környezeti zaj és rezgés elleni védelem szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. r. a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről
- 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes r. a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 72/2013. (VIII. 21.) VM r. a hulladékok jegyzékéről

1.4. Jelen dokumentáció kidolgozásának menete

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

1.5. Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja

Az 1.2. pontban írtuk, mi az indoka BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenysége felülvizsgálatának. Az indokból a cél egyenesen következik. **Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja, hogy a BC-KC Formalin Kft. a 200 kt/év gyártási kapacitású formalingyártási tevékenységének a soros felülvizsgálatát teljesítse.**

1.6. Jelen dokumentációval kapcsolatos egyéb fontos adatok

Jelen teljes körű környezeti felülvizsgálattal kapcsolatban még a következő, általunk fontosnak ítélt adatokat közöljük.

- a) A felülvizsgált technológia műszaki és kibocsátási adatait a BC-KC Formalin illetékes munkatársai szolgáltatották számunkra.
- b) A felhasznált tanulmányok listáját jelen dokumentáció irodalomjegyzéke tartalmazza. Ezek többsége társaságunknál megtalálható.
- c) **Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemlegesen felelősséget vállaló, nyilatkozom, hogy a rendelkezésünkre álló adatok alapján az idevonatkozó előírások, műszaki normatívák betartásával, reális tanulmányt készítettünk.**
- d) Az *ENVIRA* Kft. a teljes dokumentációra érvényesíteni kívánja a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat.

2. Általános adatok

2.1. A felülvizsgálatot végző megnevezése

A jelen felülvizsgálati záródokumentációt az **ENVIRA 96 Mérnöki Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.** (székhely: 3763 Bódvaszilás, 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 dokumentáció szerzőinek szakértői (tervezői) jogosultságai, az alábbi közhiteles nyilvántartásokban ellenőrizhetők:

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

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

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

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

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

A légszennyezők transzmissziós számítását (modellezést) és a levegőminőségi hatásterület meghatározását Magyar Imre úr végezte el.

• **Magyar Imre (19-0895) 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.

Az élővilággal foglalkozó fejezetet dr. Csuták János úr jegyzi (<https://ttsz.am.gov.hu/szakertok/58>).

2.2. Az érdekelt adatai

A felülvizsgált tevékenység a BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenysége, melyet a BorsodChem kazincbarcikai gyártelepén (az I. telepen) található Formalin Üzemben 1998 óta megszakítás nélkül végeznek.

Az engedélykérdő azonosító adatai:

- neve: BC-KC Formalin Kft.
- cég székhelye: 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
- cégjegyzékszám: 05-09-005730
- KSH törzsszáma: 11446949-2414-113-05
- Környezetvédelmi ügyfél jel: 100227938
- Környezetvédelmi területi jel: 100411273
- telephely adatai: a BC-KC Formalin Kft. üzeme Kazincbarcika közigazgatási területén, a 3949 hrsz.-ú ingatlanon fekszik. Ezen az ingatlanon van többek között a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme is. Az ingatlanon a föld tulajdonjoga BorsodChemet illeti meg.
- Kazincbarcika város KSH kódja: 0669 1

A BC-KC Formalin Kft. fő tevékenysége – amint az a leírtakból már kitűnt – szerves vegyi alapanyag – nevezetesen formalin – előállítása és forgalmazása.

2.3. A létesítmény, a tevékenység helyének általános jellemzői

A formalinüzem és a gyártáshoz szükséges egyéb létesítmények ipari környezetben (1-4. ábra), körülkerített, fegyveres őrszolgálattal védett gyártelepen (I. telep) belül, a Kazincbarcika 3949 helyrajzi számú ingatlanon találhatók. A gyártelep, mely maga is ipari környezetben van, a harmincezer lakosú Kazincbarcikától nagyjából déli irányban helyezkedik el (1-4. ábra). A gyártelep ÉNy-DK irányban, a 26. számú főközlekedési úttal párhuzamosan fekszik, kb. 3,5 km hosszú, szélessége néhol megközelíti az 1 km-t. Területére az átlag 50%-os beépítettség jellemző. A gyártelepbe mintegy beékelődik az attól D-DK-i irányban található Berente település lakott területének egy kis része. Ezen a részen a gyártelep elkeskenyedik, az itt lévő 5. számú porta mellett Berentére gyalogos átjárót létesítettek, de szükség esetén (mentők, tűzoltóság) a gépjárművel való bejutás is azonnal biztosítható. A település lakossága mintegy 1200 fő. A népesség az elmúlt években folyamatosan növekszik, ami a település prosperálására utal. A gyártelephez a Marx Károly utca lakóházai vannak a legközelebb. A községben található a Berentei Általános Iskola és a hozzá tartozó óvoda.

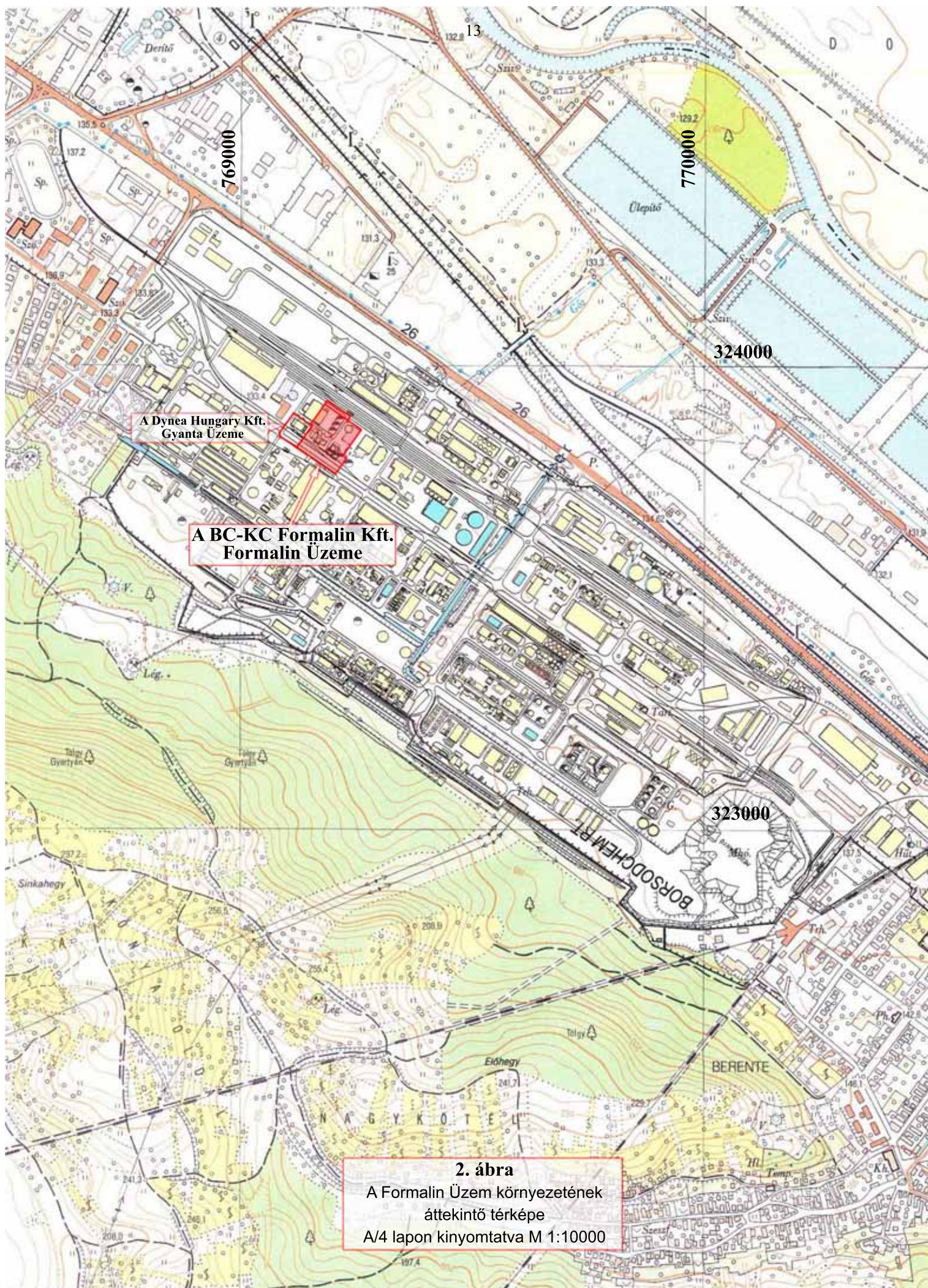
Kazincbarcikán a BorsodChem közvetlen környezetében, tőle északnyugatra van az úgynevezett BVK lakótelepi városrész, amely kb. 750 lakosnak ad otthont. Ezen a területrészen 1 km-en belül a következő intézmények találhatók: a Surányi Endre szakközépiskola és annak kollégiuma, műjégpálya, uszoda, Hotel BorsodChem, az ÉMKK (a volt Borsod Volán) autóbusz megállója. Ez utóbbi nagy forgalmú, főként a BorsodChem munkavállalóinak szállítását hivatott megoldani, de jelentős az átmenő forgalma is.

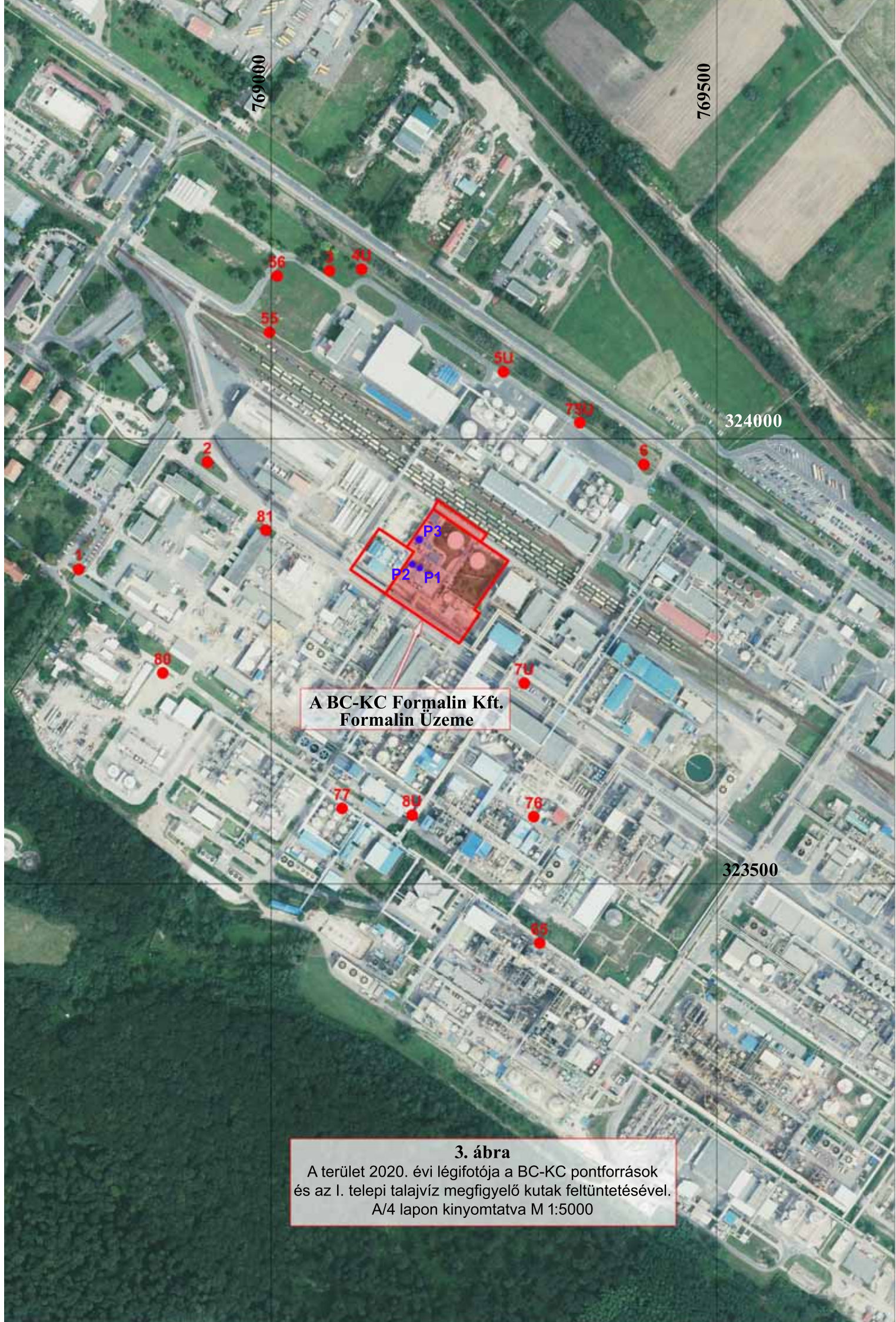
A terület a Sajó-völgyi iparvidék centruma, amely hazánk egyik legjelentősebb ipari területe. A BorsodChem szomszédságában is ipari üzemek, vagy a tevékenységükhöz szorosan kapcsolódó, művelési ágból kivett területek találhatók.



A BC-KC Formalin Kft.
Formalin Üzeme

1. ábra
Átnézetes helyszínrajz
A/4 lapra kinyomtatva M 1:50000

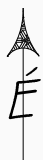




A BC-KC Formalin Kft.
Formalin Üzeme

3. ábra

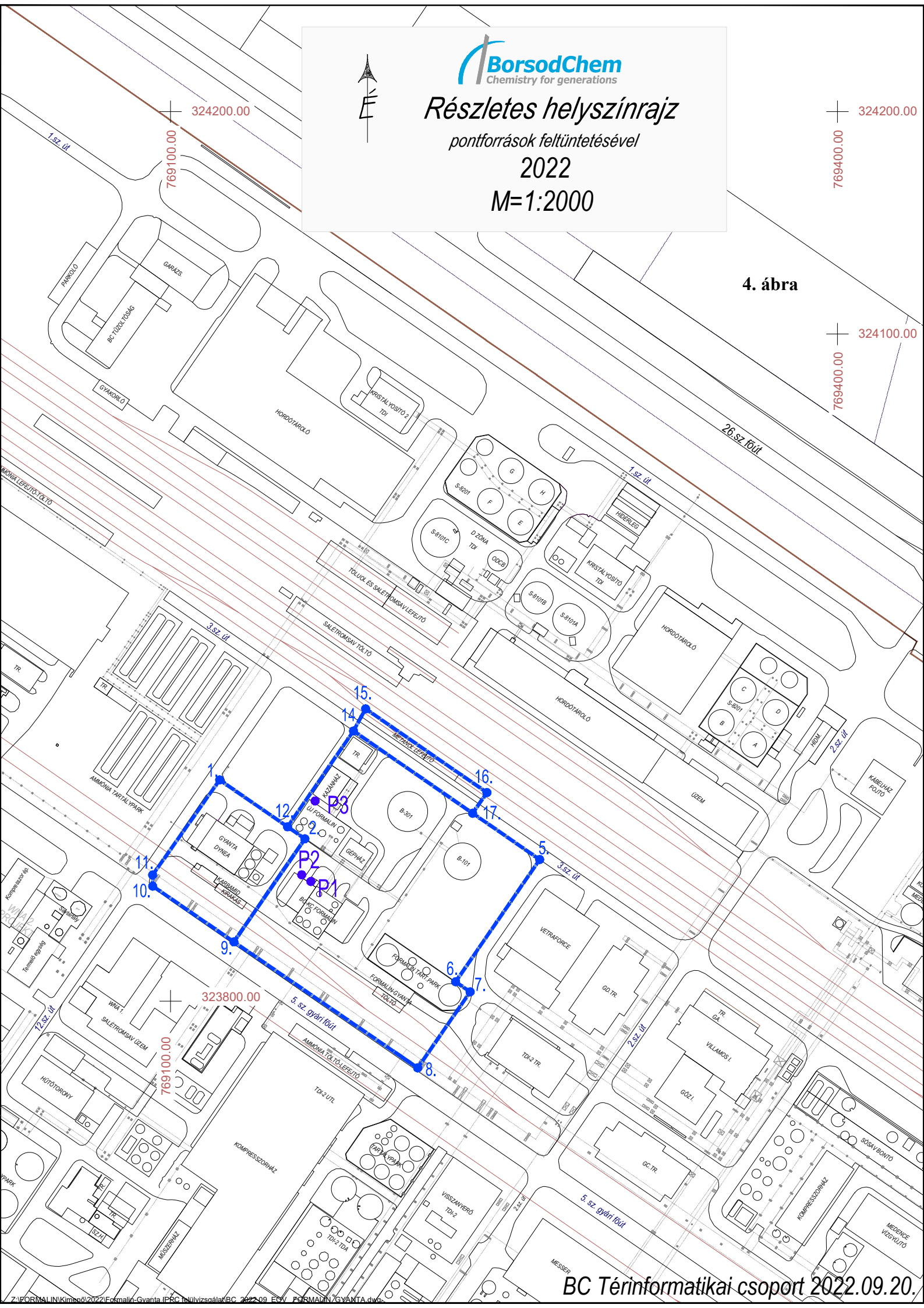
A terület 2020. évi légifotója a BC-KC pontforrások
és az I. telepi talajvíz megfigyelő kutak feltüntetésével.
A/4 lapon kinyomtatva M 1:5000



pontforrások feltüntetésével

$M=1:2000$

4. ábra



A szennyvíztisztító és a vasútvonal közötti területen folyik a BorsodChem IV. telepének kialakítása. Itt az úgynevezett HPM projekt (TPU gyártás) létesítményei gyakorlatilag már elkészültek, folyik a próbaüzem. A HPM üzemtől Kazincbarcika felé esően – azzal egyvonalban – már állnak az MNB-anilin Üzem létesítményei. Mellette a 26-os út felé esően a Linde levegőszétválasztó üzemének (ASU 2) építése befejeződött. Ennek építési területéhez közel, a Miskolc-Bánréve vasútvonal mellett, a meglévő ipari erőművel szemben próba üzemi állapotban van a második ipari erőmű (CHP 2): a turbina-gyújtás (First Fire) már megtörtént. Az ASU 2 üzemtől Miskolc felé esően épül a HyCO IV üzem, mely hidrogént és szénmonoxidot fog gyártani.

Az előző bekezdésben ismertetett üzemek szomszédságában, de már a Sajó túlsó oldalán zagyter található, ahová korábban 3 nagyüzem juttatott ki csővezetéken zagyot. A teljes zagyter és a hozzá kapcsolódó műszaki létesítmények kiterjedése közel 200 ha. Ennek nagyjából a tizedén (17,5 ha) van a BorsodChem egykori Zagyterének 3 db kazettája, melyek közül egy kazettán hulladéklerakót üzemeltetnek, a másik kettőt pedig rekultiválják. A zagyter szomszédságában vannak a BorsodChem, nagy sótartalmú technológiai vizeit, tározó medencéi is (Sóstó), amelynek előrehaladott állapotban vannak a rekultivációs munkálatai.

Növelve az eddig felsorolt üzemek köré rajzolt képzeletbeli kör sugarát, távolabb is leállított üzemek, bezárt bányák meddőhányóit, vagy működő külfejtéseket látunk. A jelentősebbek közülük a bezárt Sajószentpéteri Üveggyár, a Fekete völgy Bánya Kft. felhagyott és bezárt mélyművelésű bányája Felsőnyáradon. Több 10-15 éve felhagyott külfejtés is van a gyárteleptől számított a pár kilométeres távolságon belül. Nincs messze a sajóbábonyi gyártelep sem, az ipari tevékenységek egész sorával. A sajóbábonyi gyárteleptől egy dombvonulat választja el az egykori lyukói bányaüzemet, amit már szintén rég bezártak.

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

2.4. A formalingyártással érintett ingatlanok helyrajzi szám szerint

A BC-KC Formalin Kft. formalinüzemének létesítményei B.-A.-Z. megyében, a BorsodChem gyártelepén belül, a gyártelepnek az úgynevezett I. telepén találhatók, a 3949-es helyrajzi számú ingatlanon (lásd még 2.2. pont). Közvetlenül mellette van a vele párhuzamos létesített Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme.

A 3949 hrsz. ú ingatlan besorolása ipari terület és a településrendezési tervben rögzített módja is ez. A földterület – mint írtuk – a BorsodChem tulajdona.

A 4. ábrán derékszögű sokszög idommal körülhatároltuk a formalingyártási tevékenységgel igénybe vett területet. Ehhez közvetlenül csatlakozik a négyállásos vasúti metanol lefejtő állás. Az 1. táblázatban lévő sarokpontok számozása a 4. ábra alapján egyszerűen beazonosítható. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az ingatlan jóval nagyobb annál, mint amekkorát a BC-KC Kft. Formalin Üzeme elfoglal, azon más létesítmények, többek között a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme is található. A 2-4. ábrán a szomszédos Gyanta Üzem területét is feltüntettük. A formalinüzem üzemépülete középpontjának EOVS koordinátái a következők: **Y = 769.160; X = 323.840** méter.

1. táblázat

A formalingyártással érintett ingatlan és az igénybevétel formája

Az ingatlan helyrajzi szám és területe	A formalin gyártással igénybevett területe	A formalin gyártással igénybevett terület sarokpontjainak EOY koordinátái [m]			Az ingatlan igénybevételének célja
		Pontszám	Y	X	
3949 T = 23.305 m² (2 ha 3305 m²) Az ingatlanon a formalinüzem létesítményein kívül más létesítmények is találhatóak	10.838 m²	12.	769152,6	323878,4	A formalin gyártási tevékenység három komplex gyártósora (gyártás; késztermék feladás; tárolás; irányítás).
		14.	769182,3	323921,5	
		5.	769266,0	323863,7	
		6.	769228,2	323808,7	
		7.	769234,8	323804,2	
		8.	769211,2	323770,0	
		9.	769128,5	323826,7	
	749 m²	2.	769160,5	323873,0	Vasúti metanol lefejtő állás
		14.	769182,3	323921,5	
		15.	769187,7	323931,5	
		16.	769242,3	323893,8	
		17.	769235,9	323884,5	

2.5. A telephelyen a felülvizsgálat időpontjában folytatott gyártási tevékenységek

A BC-KC Formalin Kft. formalinüzeme egy nagy gyártelepen található, ahol komplex vegyipari gyártási technológiák működnek, olyanok, amelyeknek nagy az egymásba való integráltsági foka (pl. a formalinból MDI-t és aminoplaszt alapú műgyantákat gyártanak). Ezekről a technológiákról az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányokban részletesen írunk, ezért itt nem ismertetjük azokat.

A BC-KC Formalin Kft. telephelyén 45%, 50% illetve 55%-os formalin oldatot gyárt 1998. óta. **Az üzem kiépített kapacitása 37%-os töménységű oldatra vetítve 200 kt/év formalin oldat gyártása** (a formalingyártásban az anyagmennyiségeket 37%-os oldatra vetítve adják meg; ilyen töménységű oldat szükséges az MDI gyártáshoz).

A BC-KC Formalin Kft. fő tevékenysége szerves vegyi alapanyag gyártása. A hatályos TEÁOR'08 jegyzékben **fő tevékenységére** a következő besorolás található:

20.1 Vegyi alapanyag gyártása

20.16 Műanyag-alapanyag gyártása

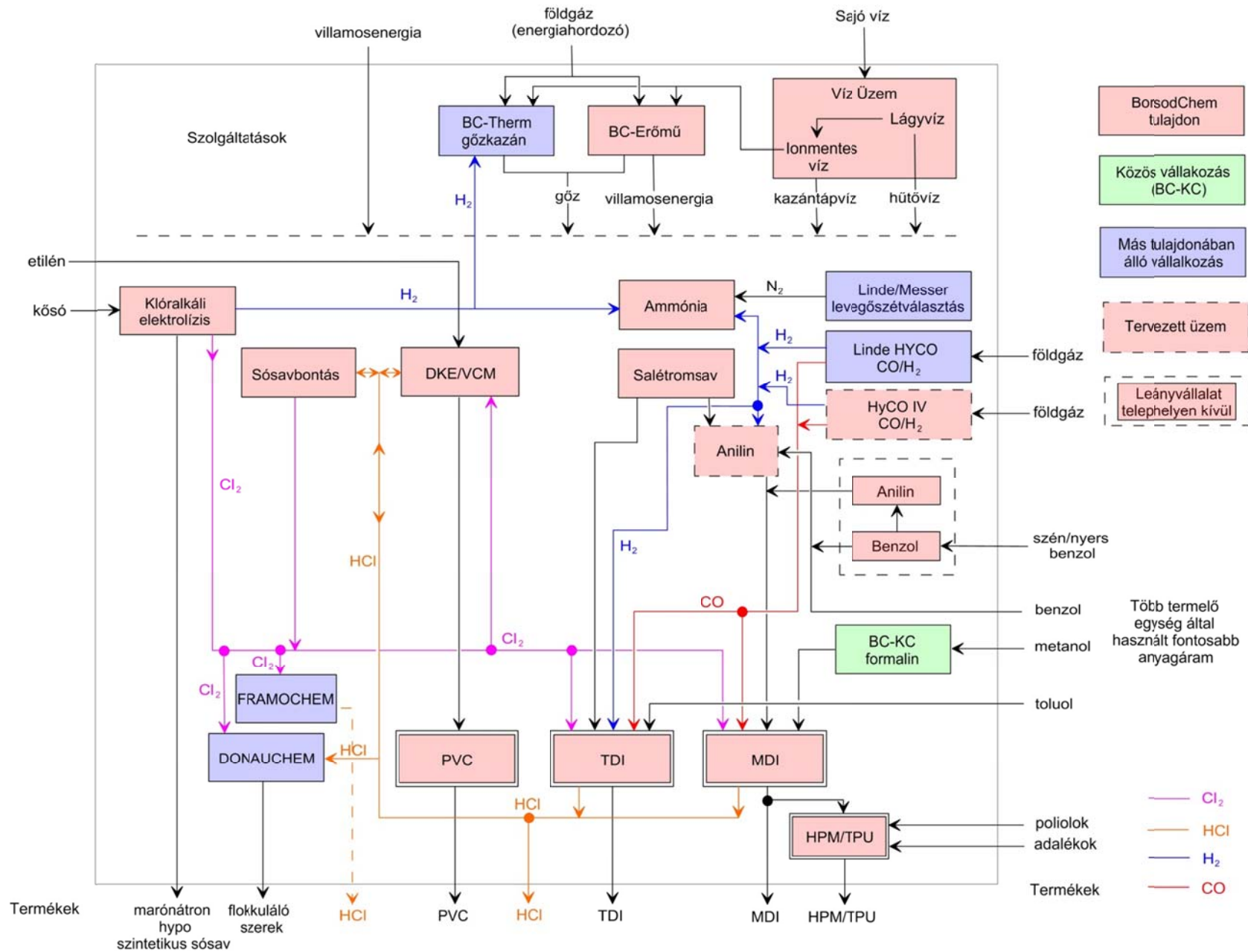
Az Európai Parlament és Tanács 1893/2006/EK (2006. december 20.) a gazdasági tevékenységek statisztikai osztályozása NACE Rev. 2. rendszerének létrehozásáról és a 3037/90/EGK tanácsi rendelet, valamint egyes meghatározott statisztikai területekre vonatkozó EK-rendeletek módosításáról szóló rendelete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

NACE kód: 20.1

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

NOSE-P kód: 105.09

SNAP-2 kód: 0405



5. ábra

A BorsodChem (gyártelep) technológiáinak kapcsolatrendszere

2.6. A formalin felhasználása

Miképp írtuk, az előállított formalin döntő többségét, 90%-át a gyártelepen használják fel. Kezdetben a szomszédos Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme volt a nagyobb felhasználó, de az MDI gyártási volumen folyamatos emelkedésének eredményeképp ma már a BorsodChem MDI Üzeme a meghatározó formalinfohasználó: a gyártelepi felhasználás 75%-át ez teszi ki (8.5. pont). Az 5. ábrán zöldszínű „kocka” jelzi a BC-KC helyét a BorsodChem (gyártelep) technológiáinak kapcsolatrendszerében.

2.7. A felülvizsgált gyártási technológia rövid leírása

A felülvizsgált gyártási technológia rövid leírása a 3. fejezetben található



2. kép

A harmadik gyártósor. A kép 2022. 11. 21-én készült. Ezen a napon kezdtek hozzá a fagyvédelemhez. A képen látható vízgőz egy része ezekből a munkálatokból fakad, más része a hígázzal üzemelő kazán kéményéből. Balról jobbra haladva, az első kolonna a második sor, a középen lévő a harmadik sor abszorpciós kolonnája. A magasabb, szürke, hullámlemezrel burkolt építmény a harmadik sort rejt. A kábel(cső)hídon futó elektromos kábelek részbeni takarásban a kazánház van. Az az épület, amelyből a kábelek kiindulnak, a BC-KC trafóháza

2.8. A formalingyártási tevékenységre vonatkozó engedélyk és előírások felsorolása

Felülvizsgálatunk során azt állapítottuk meg, hogy a BC-KC Formalin Kft. rendelkezik minden olyan engedéllyel, amely a működéséhez, az általa végzett gyártási tevékenységek gyakorlásához szükséges, így

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

A formalin gyártástechnológiával kapcsolatos főbb engedélyeket a 2. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat

A formalin gyártástechnológiával kapcsolatos határozatok, engedélyek

Engedélyező hatóság	Határozat száma	Határozat tárgya	Megjegyzés Érvényesség
ÁNTSZ B.-A.-Z. Megyei Intézete	30-17/2000.	A BC-KC Formalin Kft. részére általános tevékenységi engedély	határozatlan időre
„Fodor József” Országos Közegészségügyi Központ Országos Élelmezés-és Táplálkozástudományi Intézet	4853/2001. OÉTI	A BC-KC Formalin Kft. által gyártott formaldehyd oldat cukoripari felhasználásának engedélye	határozatlan időre
OKKBI/ÁNTSZ formalin iktatási szám	40104-1/2015; 41595-1/2015.	Biztonsági adatlap felvitele a rendszerre	határozatlan időre
B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság	35500/6529-7/2022.ált.	Katasztrófavédelmi engedély	Biztonsági Jelentés kötelező felülvizsgálata 5 évente
B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály	BO-08/KT/11733-5/2018.	Üzemi kárelhárítási terv jóváhagyása	határozatlan időre, kötelező időszakos felülvizsgálattal 5 évente
B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat	35500/8672/2022.ált számon folyik az engedélyezés	A BC-KC Formalin Kft. formalingyártó üzeme vízellátási rendszereinek használatbavételére, üzemeltetésére és fenntartására vonatkozó vízjogi üzemeltetési engedély	az engedélyezés folyamatban
NFM Nemzeti Klímavédelmi Hatóság	NEKH/28800-4/2019-ITM	Széndioxid üvegházhatású gáz-kibocsátással járó tevékenység engedélyezése	határozatlan időre
REACH szerinti regisztrációs szám: 01-21194889953-20-0034			
Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztály	VHF/99689-2/2020-ITM	Formalin és gyanta töltő-lefejtő berendezés használatbavételi engedélye (meghosszabbítás)	2030. november 30.
Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztály	VHF/23806-4/2022-TIM	4 állásos metanol lefejtő állomás használatbavételi engedélye	2027. szeptember 30.
B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség	35540/2101-10/2017. ált.	Tűzjelző rendszer használatbavételi engedély	határozatlan időre
B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség	35540/1244-8/2017. ált	InnoVfoam típusú tűzoltó berendezés használatbavételi engedélye	határozatlan időre
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság	BO-08/MM/851-4/2018.	Formalin bővítmény nyomástartó berendezések üzembevétele	határozatlan időre
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság	BO-08/MM/356-5/2018.	Formalin bővítmény kazán használatbavételi engedélye	határozatlan időre
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság	BO-08/MM/357-3/2018.	Formalin bővítmény metanol tároló tartály (B-3101) használatbavételi engedélye	határozatlan időre
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság	BO/31/00199-2/2022.	Formalin végtermék bekeverő rendszer üzembevételei engedélye	határozatlan időre

- **Egységes környezethasználati engedély.** A formalingyártási tevékenységre szempontunkból alapengedélynek tekinthető a gyártási tevékenység **BO-08/KT/00218-10/2018.** (Függelék 1.) számú egységes környezethasználati engedélye (1.1. pont).
- **Katasztrófavédelmi engedély.** Az engedélyek sorából a katasztrófavédelmi engedélyt is kiemeljük. A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a BC-KC Formalin Kft formalinüzemét a veszélyes anyagforgalom, -típus és termelt mennyiségből kifolyólag, mint felső küszöbértékű veszélyes üzemet sorolta be. Ennek megfelelően elkészítették az egységes szerkezetbe foglalt Biztonsági Jelentést, Belső Védelmi Tervet kockázat felmérést, az egységes Biztonsági Irányítási Rendszert (BIR). A katasztrófavédelmi engedélyt a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 35500/6529-7/2022.ált. számon adta ki.

A BC-KC Formalin Kft. elvégezte a formaldehid regisztrációs folyamatát a REACH szerint, is melyről a megrendelőket is értesítették. A REACH szerinti regisztrációs szám: **01-2119488953-20-0034.** A regisztrációs folyamat lezárásaként a hatályos előírásoknak megfelelően megtörtént a „Formalin oldat” Biztonsági adatlapjának felülvizsgálata, a veszélyes-anyag besorolása, valamint a CLP szerinti címke kidolgozása. A benyújtott biztonsági adatlapot és címketervet az Országos Kémiai Biztonsági Intézet L/29 számon elfogadta. A biztonsági adatlapokat a vállalati (üzemi) intranet hálózaton tárolják. Ennek elektronikus változatát a termékkel együtt megküldik a vevőnek.

2.9. A formalinüzemben a felülvizsgálat időpontját megelőző 5 évben történt rendkívüli események

Az elmúlt 5 évben a BC-KC Formalin Kft. formalinüzemében a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. r. 11. mellékletében meghatározott feltételek szerinti jelentés köteles súlyos baleset nem történt.

3. A formalingyártás technológiája. Formalingyártási eljárások

A formalingyártás a gyártelepi vegyipari technológiák (pl. izocianát gyártás) többségéhez viszonyítva nem bonyolult eljárás. A formalin előállítása a felülvizsgált technológiában metanolból, vízből és levegőből történik folyamatos (ezüst) katalitikus eljárással. **A formalintermelésnek a kazincbarcikai gyártelepen történő bevezetésekor eleve olyan eljárást választottak ki, melynek a gazdaságossága mellett kiemelkedő volt környezetbarát tulajdonsága. A választás helyességét az 1998 óta történő folyamatos üzemelés paraméterei egyértelműen igazolták.**

A formalin előállítása alapvetően három eljárással lehetséges. Minden eljárás metanolból, levegőből és vízből állít elő vizes formalint 37-55%-os koncentrációban. A legismertebb eljárások a következők:

- **ezüst katalizátoros eljárás teljes metanol-átalakítással** (pl. BASF, Metadynea GmbH, Dynea As, **BC-KC Formalin Kft.**),
- **ezüst katalizátoros eljárás nem teljes metanol-átalakítással és az azt követő desztillációval** (pl. ICI, Derivados Forestales),
- **fémoxidos eljárás** (pl. Perstorp, Montedison).

Az egyes eljárások anyag és energiaigényének összehasonlítását, valamint jellemző légtéri kibocsátásait a 3. táblázatban mutatjuk be.

Az eljárások összehasonlítása azt mutatja, hogy az ezüst katalizátoros eljárás a nagyobb metanol felhasználás ellenére is a leginkább környezetbarát és leg gazdaságosabb eljárás. A legjelentősebb előnyt itt a kis energia- és hűtővíz-felhasználás jelenti nagy gőz visszanyerés mellett.

3. táblázat

A legfontosabb formalíngyártási eljárások jellemző adatainak összehasonlítása

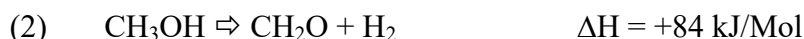
Az egyes eljárásokra jellemző mutatók		Ezüst katalizátoros eljárás	Ezüst katalizátoros eljárás desztillációval	Fémoxidos eljárás
metanol (kg/t)		445	436	425
elektromos áram (kWh/t)		29	29	73
hűtővíz (m ³ /t), T = 10 °C		33	63	50
gőzkinyerés (kg/t)		900	240 - 700	450 - 670
légtéri kibocsátások véggáz katalitikus kezelés nélkül	formaldehid	<1 ppm	nincs adat	<20 ppm
	CO	<100 mg/Nm ³	<100 mg/Nm ³	0,5%
	NO _x	<10 mg/Nm ³	<200 mg/Nm ³	-

3.1. A formalíngyártás reakcióegyenletei

A metanolból és vízből álló elegy egy elpárolgatóban hőcserélőn keresztül átszivattyúzva felmelegszik, és levegős átfúvatással, mint levegő/metanol/víz elegy izzó ezüst katalizátoron halad keresztül. A metanol kb. 700 °C-on az (1) reakcióegyenlet szerint oxidálódik formaldehiddé, miközben víz és energia szabadul fel.



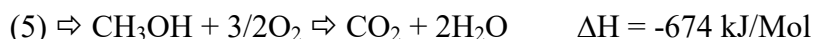
A folyamat elvileg két főreakcióra osztható, vagyis a metanol dehidrogénezésére (2)



és a hidrogén további reakciójára (3)



A reakciót oxigénhiányos körülmények között kell vezetni, és a katalizátoron áthaladva nitrogénből, formaldehidből, hidrogénből, vízgőzből, szénmonoxidból és széndioxidból álló gázelegy lép ki {CO, CO₂ a mellékreakcióból (4), (5)} (6).



A reakcióelegy lehűl, a szabadabbá váló energiát az üzem felépítése szerint gőztermelésre és a metanol-víz elegy felmelegítésére lehet használni. A reakcióelegyben levő formaldehidet és maradék metanolt abszorpciós kolonnában mossák ki. Az abszorpciós kolonna fejtermékeként távozó, megtisztított, kb. 11-18% hidrogént tartalmazó híg gázt vagy szegénygázt egy utóégetőben (kazánban) gőztermelésre hasznosítják.

A folyamatban elhasználódott katalizátor regenerálása könnyen megoldható, a regenerálást az eredeti licencadó ausztriai Metadynea GmbH (volt Krems Chemie AG) üzemé végzi Ausztriában (szerződés alapján). Így nem keletkezik ártalmatlanításra vagy más formájú feldolgozásra küldendő katalizátor hulladék.

Az ezüst katalizátoros eljárásnál a folyamatban képződő metanol- és a formalintartalmú víz visszaforgatása (feldolgozása) is megoldható, így ez az anyagáram nem válik szennyvízzé, miáltal gyakorlatilag **szennyvízmentes üzemelés valósítható meg**. Az eljárás ezen előnye lehetővé teszi azt is, hogy a szomszédos gyantaüzemből (Dynea Hungary Kft.) származó mosóvíz és desztillátum is újrahasznosuljon magán a formalin gyártósoron keresztül.

Az eljárás ismertett tulajdonságai fontos szerepet játszottak 1997/98-ban a formalinüzemi beruházás, azaz magának az üzemnek a létesítése során is. Így választotta ki a BorsodChem annak idején a környezetvédelmi és gazdaságossági szempontok szerint is egyaránt lehető legelőnyösebb eljárásként a Krems Chemie **teljes konverziójú ezüst katalizátoros formalin-előállítási technológiáját** (a licenc tulajdonos jelenleg a Dynea As).

3.2. Az alkalmazott ezüst katalizátoros eljárás előnyei

➤ *Tisztított véggáz*

A mosótoronyból (adszorberből) kilépő híggazt speciális égővel ellátott lángcsöves kazánban elégetik. Ennek során kb. 450 kg gőz nyerhető (a hatásfoktól függően) 1 tonna 37%-os formalinra vonatkoztatva. Az elégetéskor keletkező véggáz csak nyomokban tartalmazhat formaldehidet és az alacsony lánghőmérséklet miatt nitrogénoxidokat is csak kimutatási határ körüli mennyiségben.

➤ *Kis energia-felhasználás*

A metanol/víz elpárolgató normál esetben csak az üzem által megtermelt formalin termék visszahűtése során felszabaduló energiát használ, vagyis pótenergia nélkül fűthető. Következésképpen a gőztermelés jelentősen magasabb, mint a fémoxidos eljárásnál. A hidraulikusan optimalizált berendezések és a speciális többrétegű katalizátor miatt az üzemi nyomás 0,2-0,5 bar. A csekély levegőszükségletet is beleszámítva az áramfelhasználás a fémoxidos eljárás egyharmadának adódik.

➤ *Kis hűtővíz-felhasználás*

Ezüst katalizátoros eljárásnál a hűtővíz-felhasználás átfolyó rendszerben 1,5-3,0-szor alacsonyabb a másik kettőhöz viszonyítva. Ennek nemcsak az optimális hővisszanyerés az oka, hanem az ezüst katalizátoros technológia magasabb hőmérséklete is. Így melegebb hűtővíz keletkezik (kb. 50 °C), és ennek következtében ebből kevesebb is elegendő.

➤ *A gyártósor indítása*

Az ezüstkatalizátoros technológia alapján működő formalin gyártósor indítása, a metanol oldat egyszerű gőzös felmelegítéssel, a katalizátor aktiválása/felfűtése a metanol ellenőrzött körülmények közti rövid ideig tartó égetésével történik. Ezzel szemben a fémoxidos eljárásnál a hőtároló olajat külön hőcserélőben kell felmelegíteni, és az üzemelés során, ugyanezen a hőcserélőn keresztül hűl le a katalizátor.

➤ *Termékminőség*

A többfokozatú abszorpció különlegessége, hogy nagy formaldehid koncentrációt és csekély maradék metanolt eredményez, amelyet részleges konverziós ezüstös eljárás esetén csak desztilláció hozzákapszolásával lehet elérni. A hangyasav tartalom 2-10-szer kevesebb, mint a fémoxidos eljárásnál, így nem szükséges az ioncserélős savtalanítás.

4. Az elérhető legjobb technika (BAT) szerinti formalíngyártás 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. r. 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, az ipari méretekben (nagy mennyiségben) előállított szerves vegyipari termékekre (Large Volume Organic Chemical: LVOC) három szinten is találhatunk BAT ajánlásokat, előírásokat:

- **általános** leírás a nagy mennyiségben előállított szerves vegyipari termékekre,
- **illusztratív** leírás, ajánlás, ami magát a konkrét eljárást vizsgálja (nem minden technológiára találhatunk ilyen ajánlást, a formaldehid gyártásra viszont van),
- **horizontális** ajánlások, melyek leginkább a kapcsolódó tevékenységekre, például a szennyvíz és véggáz kezelésekre adnak útmutatásokat.

A formalíngyártással a Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry (LVOC BREF) [96], [101], [103] foglalkozik. Azért soroljuk fel a 2003 óta kiadott mindhárom LVOC BREF dokumentumot, mert 2007-től [29] 2017-ig [71] az első kettő alapján értékeltük a formalíngyártási tevékenységet. A jelenlegi értékelés pedig az érvényben lévő harmadik BREF [103] alapján történt. Ennek BAT konklúziós fejezete (BATC) megjelent EU végrehajtási határozatban is. A formalíngyártásra tehát **általános szempontokat és illusztratív leírást** találunk az alábbi LVOC BAT dokumentumokban:

- Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, February 2003. [96]
- Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, (draft), Sevilla, April, 2014 [101],
- Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) Reference Document in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017. (LVOC) [103]. Ennek 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 közzétételtől számított 4 évet követően – azaz 2021 decemberétől, vagyis jelenleg – a benne előírtak (kibocsátási szintek) betartása már kötelező érvényű.

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

- Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF);

Sevilla, 2016. [102]: röviden a szennyvíz- és véggáz-kezelések a vegyipari ágazatban. Ennek a referendumnak a BAT konklúziói 2016. május 30.-án jelentek meg EU végrehajtási határozat formájában, tehát innét 4 évre, azaz már jelenleg is 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.

- Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (Final Draft) (WGC BREF), Sevilla, March 2022 [104]: röviden általános hulladékgáz tisztítási/-kezelési rendszerek a vegyipari ágazatban. A „végleges” WGC BREF még nem jelent meg, és **a hozzá tartozó BATC nagy valószínűséggel még nem is lesz joghatályos a BC-KC Formalin Kft. formalíngyártása következő ötéves felülvizsgálati ciklusában.** Azért, hogy a BC-KC Formalin Kft. időben fel tudjon készülni a várható előírásokra, áttekintjük a darft WGC előírásait is.

Az ellenőrzésre a

- Reference Document on General Principles of Monitoring (2003. július) [97]: a monitoring általános elvei, szintén, mint példák a **horizontális szempontokra,**

A BAT Referendumok megjelölik, hogy egy adott tárgykörben mely Referendumban lehet további információkat találni. Az LVOC BREF is nem egyszer felhívja a figyelmet arra, hogy az adott esetben mely horizontális BREF előírást (pl.: CWW BREF [102]) javasolt még figyelembe venni. Tapasztalatunk, ha egy technikára van illusztratív leírás, akkor, az mindenre kitér (a formalíngyártásnál is így van: 6.4.1.3 Reduction of emissions from storage). 2003-2009 között ugyanis megjelent még több BREF – illetve ezeknek a többnyire rövidített fordításai –, melyeknek ajánlásait, mint horizontális ajánlásokat akár a felülvizsgált technikára is alkalmazhatnánk. Ezeket azonban nagy körültekintéssel kell kezelnünk. Egy ilyen BREF lehetne pl.: a 2006-ban megjelent „Emissions from Storage” c. BREF [99] (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 (pl. a nagy toluol, metanol, stb.) tartályokra sokkal szigorúbb elvárások vonatkoznak – éppen ezért a kötelezően 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 [100], [111]. Az ezzel való összevetést azért ítéljük erőltetettnek, mert a vegyiparban speciális hajtásláncokat kell alkalmazni (pl.: tömszelence nélküli szivattyúk), melyek kiválasztásánál nem biztos, hogy az energiahatékonyságot kell a prioritásnak tekinteni. A vegyiparban az igények speciálisak, a biztonságtechnikai előírások kiemelten szigorúak. A szivattyú példánál maradva a lényeg, hogy ne csepegjen, ne okozzon környezetszennyezést. **Az sem szorul magyarázatra, hogy minden üzemeltetőnek elemi érdeke az energiahatékonyság, ezért különösebb előírások nélkül is mindent megtesz ennek érdekében.**

Az „Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és környezeti elemek között átvitt hatásokról” [109] és az ennek alapjául szolgáló Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects (ECM BREF) [100] előírásai triviálisak, az elveket a

fejlesztéseknél magától érthetően, automatikusan figyelembe veszik. Ez a BAT Referendumoktól függetlenül létező mindenkori mérnöki elköteleződésből fakad.

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

Miképp az eddigiekből már kiviláglott, BC-KC formalíngyártási technológiáját már többször értékeltük (felülvizsgáltuk) [9], [10], [29], [48], [55], [71], és az akkor éppen rendelkezésre álló BAT-Referendumok (BAT elvek [9], [10]) alapján mindannyiszor igazoltuk, hogy a technológia megfelel az elérhető legjobb technika elveinek. Értékelésünket a hatóságok rendre elfogadták (1.1. pont), és az eljáró elsőfokú környezetvédelmi hatóság megadta a BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységére az egységes környezethasználati engedélyt.

Elöljáróban felhívjuk a figyelmet arra, hogy a felülvizsgált formalíngyártási technológia eddig hatszor (1.1. pont; négyszer már LVOC BREF alapján értékeltünk) megfelelt a BAT elveknek. Megítélésünk szerint ez a jelenlegi felülvizsgálati eljárásban sem lehet másként. Azért sem mert az LVOC BREF [103] formalíngyártásra vonatkozó BAT technikák (6.4 Techniques to consider in the determination of BAT) ismertetésénél a BorsodChem (BC-KC) mint példaüzem van megnevezve [6.4.1.1.1 Thermal oxidiser with energy recovery or combustion unit; Example plants: Borsodchem, Kazincbarcika (HU)]. Ez pedig szerintünk egyenesen azt jelenti, hogy a Referendum szerzői a Kazincbarcikán alkalmazott technikát a BAT elvárásoknak megfelelő gyártásfolyamatnak ítélték. A példaként való említés rangjából semmit nem von le az, hogy nem a BC-KC, hanem a meghatározó tulajdonos, a BorsodChem van nevesítve, sőt az sem, hogy a BorsodChem nevét (Bordsochem) hibásan írták.

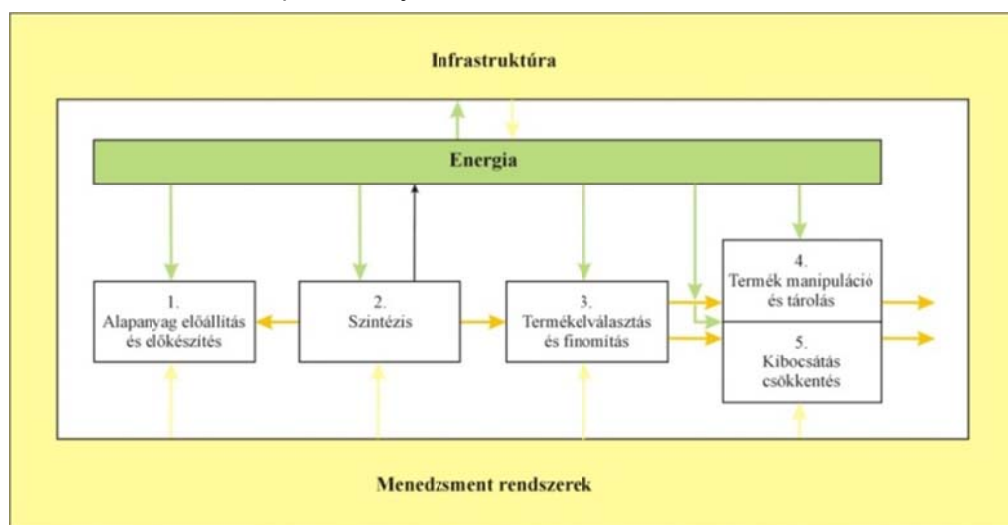
A jelen felülvizsgálatban a BAT elvekkel való összevetést tehát a 2017-ben kiadott LVOC BREF [103] alapján végeztük. Ez a BREF így kezdődik (PREFACE 1. Status of this document): Az Európai Bizottság 2003-ban elfogadta a nagy mennyiségű szerves vegyipari technikákra vonatkozó eredeti (itt a szöveg a 2003. évi BREF-re [96] utal) elérhető legjobb technikák (BAT) referenciadokumentumot (BREF). Ez a dokumentum (itt a most érvényes 2017. évi BREF-re [101] utal) a BREF felülvizsgálatának eredménye. A felülvizsgálat 2010. januárjában kezdődött (ezt a [101] 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 a 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 az érvényben lévő LVOC BREF [101] dokumentumból, hogy a korábbi dokumentumok **általános leírásai** jelenleg is alkalmazhatók. A felülvizsgált technológiára általánosságban (általános leírás) továbbra is az eredeti LVOC BREF [96] ajánlásait tekintjük mérvadónak, hisz az üzem létesítése kori állapotokat ez tükrözi hívebben. Viszont a 2017. évi LVOC BREF [101] speciális (illusztratív) előírásainak – melyek már joghatályos előírások (BATC) – kell megfelelni!

4.1. A 2003. évi LVOC BREF [96] nagy tömegben előállított vegyipari termékek gyártási folyamataira a vonatkozó általános leírása (2 GENERIC LVOC PRODUCTION PROCESS)

Annak ellenére, hogy a nagy mennyiségben előállított szerves vegyipari termékek gyártási folyamatai nagymértékben különböznek egymástól és igen bonyolultak, ezek a folyamatok tulajdonképpen egymáshoz közelálló tudományos alapokon nyugvó egyszerű eljárások és berendezések megfelelő kombinációból állnak. A gyártási folyamatok összeállításához a szokásos műveleteket, eszközöket és alapelveket használják, hogy végül megkapják a gyártani kívánt terméket.

Egy kémiai technológiai folyamat alapvető célja az alapanyagoknak, vagy nyersanyagoknak a megfelelő termék(ek)ké való átalakítása a szükséges fizikai és kémiai folyamatokkal. Ez alapvetően az alábbi, a 6. ábrán is látható öt lépést foglalja magába:

- 1. Alapanyag ellátás és előkészítés:** az alap- és segédanyagok receptura szerű összeállítása, tárolása, reaktorba való betöltése.
- 2. Szintézis:** mindazon eljárások összessége melyeknek során – gyakran katalizátor jelenlétében – az alapanyagokból kémiai folyamat (összekapcsolt eljárások) révén nyers termék keletkezik.
- 3. Termék elválasztás és tisztítás:** Egymással összekapcsolt műveletekkel elválasztják a terméket a többi reakcióterméktől (pl. el nem reagált betáp anyagok, melléktermékek, oldószerek, katalizátorok), és a szükséges mértékben megtisztítják a szennyezőanyagoktól.
- 4. Végtermék kezelés és tárolás:** tárolás, csomagolás, kiszállítás.
- 5. Kibocsátás csökkentő eljárások:** az olyan nem kívánt folyadék, gáznemű és szilárd anyagok kezelése (összegyűjtése, újrafelhasználása, ártalmatlanítása) amely módszerek nincsenek eleve beépítve az eljárásba.



6. ábra

Az LVOC folyamatok sematikus összefoglalása

(Figure 2.1: Schematic production of Large Volume Organic Chemicals)

A működtetőnek az a célja, hogy ezek a folyamatok nagy hatékonysággal játszódnak le, ezzel tudja a megfelelő profitot elérni, úgy, hogy a környezet, vagy az alkalmazottak egészsége és biztonsága ne szenvedjen kárt. Ezt a célt számos kiegészítő létesítmény alkalmazásával és tevékenységgel lehet elérni. Ilyenek:

- megfelelő **infrastruktúra**, amely az egységek között a megfelelő kapcsolatot megteremti (pl. hűtés, vákuum, biztonsági berendezések);
- egy olyan **energiarendszer**, amely megfelelő energiafelhasználást termel, illetve szükség szerint hűtést tesz lehetővé a folyamatokhoz;
- egy olyan **irányítási rendszer**, amely biztosítja, hogy a folyamatok és a műveletek az előírásoknak megfelelően történjenek, ill. játszódnak le. Ezt úgy is tekinthetjük, mint egy megfelelő szoftver a hardver működtetéséhez. Ennek része a megfelelő monitoring is.

Tekintettel arra, hogy a BREF nem ad valamennyi LVOC eljárásra részletes leírást, különösen fontos, hogy egy adott technológia megítélésénél világossá váljanak a vele kapcsolatos

- folyamatok
- műveletek, infrastruktúra,
- energiaellátás és szabályozás,
- és menedzsment rendszer,

mint az általános folyamatok legfontosabb elemei (6. ábra). Ezek a kulcselemek hozzásegítenek a technológiai folyamatok megértéséhez, a potenciális környezeti hatások becsléséhez, a szükséges megelőző, vagy hatáscsökkentő intézkedésekhez.

A BAT Referendumban általános leírásokat találunk a legjellemzőbb technológiai folyamatokra. Az alábbiakban ezeket a leírásokat ismertetjük, illetve bemutatjuk azokat az infrastruktúra-elemeket, energetikai vonatkozásokat, illetve menedzsment rendszereket, amelyek a formaldehid gyártást általános BAT szinten érinthetik.

4.2. A 2003. évi LVOC BREF [96] általános BAT leírás formalíngyártásra is vonatkoztatható elemei

(2 GENERIC LVOC PRODUCTION PROCESS)

4.2.1. Technológiai folyamatok (2.1 Unit processes)

Körülbelül 35 különböző típusú kémiai reakciót használnak az LVOC előállítására [USEPA, 1993 #33]. Egyes reakciók (pl. oxihalogénezés) egy vagy két termékre jellemzőek, míg másokat (pl. oxidáció, halogénezés, hidrogénezés) széles körben alkalmaznak számos folyamatban. Itt csak azokat említjük, amelyekkel a felülvizsgált teljes metanol-átalakítást alkalmazó formalíngyártásban jellemző, meghatározó folyamat. Az alkalmazott ezüst katalizátoros eljárás a metanolnak levegővel történő oxidatív dehidrogénezése kristályos ezüst katalizátor mellett.

• Dehidrogénezés

A dehidrogénezés az a folyamat, melynek során hidrogént vonnak ki egy szerves vegyületből ahhoz, hogy egy új vegyületet nyerjenek (pl. a telített vegyületet telítetlenné alakítsák). A folyamatot arra is használják, hogy az alkoholok dehidrogénezésével aldehideket, vagy ketonokat állítsanak elő. A folyamat termékei között olyan anyagok szerepelnek, mint az aceton, ciklohexanon, metil-etil keton, sztirol. A dehidrogénezés a krakkolási folyamatban vált igazán jelentőssé, ahol a telített szénhidrogénekből telítetlen olefineket állítanak elő. Ez lehet katalitikus, vagy nem katalitikus eljárás.

4.2.2. Műveletek (2.2 Unit operations)

Az alpműveletek főként az energia és az anyagok fizikai átadásával foglalkoznak. A hat jellemző között lehetséges halmazállapot-kombinációk (pl. gáz-gáz; gáz-folyadék; gáz-szilárd; folyadék-folyadék; folyadék-szilárd; szilárd-szilárd). Nem minden alpműveletet alkalmaznak széles körben. Az az USEPA azonosította hogy a legtöbb LVOC-kibocsátás csak néhány alpműveletből származik. Itt a hatból csak az abszorpciót említjük, mert csak ez jellemző a felülvizsgált teljes metanol-átalakítást alkalmazó formalíngyártásra. Abszorber toronyban mossák ki a reakcióelegyből a formaldehidet.

• Abszorpció

Az abszorpció az a folyamat, melynek során egy adott anyagot egy másik anyag felvesz és beépít a saját belső struktúrájába; a legtipikusabb abszorpciós folyamat a gázok folyadék által való felvétele. Az abszorpció egy általános eljárás, amit nemcsak a gyártási folyamatokban alkalmaznak, hanem nagyon sok esetben környezetvédelmi célokra a gáznemű anyagok emissziójának csökkentésére (e területen mosásnak nevezik az eljárást). Az abszorbeált anyag és az oldószer között jellege szerint fizikai, vagy kémiai kölcsönhatás léphet fel. A fizikai kölcsönhatás során a gáz molekulák polarizálódnak, de alapjában véve változatlanok maradnak. Az oldószer gázkoncentrációja a gáz

parciális nyomásának függvényében változik. A kémiai abszorpció alkalmával az anyagok kémiai is átalakulnak. A gáz és folyadék fázisok közötti reakciók sokkal lassabbak, mint az azonos fázisokban lejátszódó folyamatok, így a gázabszorpciós folyamatok viszonylag nagyméretű berendezéseket igényelnek. Az abszorpciós berendezések általában különböző kolonnák (oszlopok), melyekben belső szerelvények találhatók a fűtésre, az anyagi változások elősegítésére, és a bevezetett gáz a legtöbb esetben a folyadékkal ellenáramban mozog. A belső szerelvények oly módon irányítják a belső folyadék és gáz anyagáramokat, hogy növeljék a két fázis között a kapcsolatot (érintkezési felületet). Különböző típusú belső szerelvények (berendezések) léteznek: speciális abszorpciós tálcák, alkalmanként tisztított töltetek, strukturált töltetek.

▪ Környezetvédelmi szempontok az abszorpciós műveletek során

- Levegő

A tisztított gázt a kolonna tetején veszik el, és lehetőség szerint visszavezetik a folyamatba, majd újrahasznosítják. Ha az újrahasznosítás nem járható út, a gázáram további kezelést igényelhet, pl. el kell égetni.

- Szennyvíz

A kolonnát a fenékrészen elhagyó abszorbeátummal telített abszorbens anyagot általában deszorpcióval regenerálják. A hulladék képződésének megelőzése, illetve az alapanyagár csökkentése érdekében az oldószert vissza lehet nyerni. Az oldószer sok esetben víz, amiből a szennyezőanyagot különböző eljárásokkal (pl. gőz-desztilláció, aktív szén abszorpció, extrakció) ki lehet vonni, hogy a folyamatban újrahasznosítsák. Azt a vizet, amit nem lehet újrahasznosítani, általában biológiai úton kezelik. Bizonyos esetekben az abszorbeált anyag egy kereskedelmi termék, vagy valamilyen intermedier (pl. sósavoldat a savas véggáz-mosásokból).

4.2.3. Berendezések és infrastruktúra (2.3 Process equipment and infrastructure)

Minden vegyipari telephelyen kialakítják a megfelelő infrastruktúrát, amelyben a gyártó egységek megfelelő kapcsolatban vannak egymással. Jóllehet, az infrastruktúra elemei nem vesznek részt közvetlenül a kémiai folyamatokban, azonban a szolgáltatások olyan „hardver”-ét biztosítják, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy a gyártási folyamatok hatékonyan, biztonságosan és a környezet károsítása nélkül mehessenek végbe. Az alábbiakban a legfontosabb reaktortípusokat és a szükséges szolgáltatásokat tekintjük át.

• Reaktorok (2.3.1 Reactors)

A reaktorok a vegyipari folyamatok kulcs-berendezései, mivel bennük játszódnak le azok az átalakulási folyamatok, melyeknek során az alapanyagokból a termékek keletkeznek. Különböző reaktor-típusok ismereteseek, egyesek nagyon speciális rendeltetésűek lehetnek, de alapvetően az alábbi szempontok szerint szokás őket csoportosítani:

- Működési mód: folyamatos vagy szakaszos
- Reakció fázis: a folyamatokat lehet pl.
 - o heterogén fázisú katalizátor mellett vezetni, melyben a bevezetett gáznemű reagensek kapcsolatba kerülnek a szilárd katalizátorral,
 - o lehetnek gáz/folyadék reakciók
- Reaktor geometria, mely befolyásolhatja az áramlási viszonyokat a reaktorban. Néhány típusa:
 - o fix ágyas csővezetett reaktor,
 - o fix ágyas csőköteges reaktor,
 - o fluid-ágyas reaktor.

A reaktorokat általában acélból, vagy speciálisan ötvöztött acélból készítik, figyelembe véve az alábbi szempontokat:

- kémiai szempontok: reakció-kinetika, tartózkodási idő;
- anyagtovábbítás;
- hőmennyiség továbbítása: hőelvonás, vagy adagolás;
- egészségvédelem, biztonságtechnikai és környezetvédelmi szempontok: az anyagkijutás megelőzése a reakció szabályozásával.

Normál működési körülmények között a reaktorokban az alábbi lehetőségek vannak a hulladék-anyagok képződésére:

- a betáp anyagok primer reakciója,
- a primer reakció utáni szekunder folyamatok,
- az alapanyagok szennyezőanyagai,
- katalizátorbomlás, vagy elhordás a tisztítás során,

- az el nem reagált alapanyagok reaktorba való visszavezetésének kivitelezhetetlensége.

A reaktorok légtéri kibocsátásainak forrásai:

- direkt reaktor véggázok a folyadék fázisú reaktorokból,
- a folyékony fázisú reaktorokra szerelt, anyag-visszanyerési célt szolgáló berendezések anyagáramainak véggázai,
- processz véggázok a gázfázisú reaktorokból,
- bármely fenti típusú reaktorhoz kötött égető berendezés kibocsátásai,
- keverők mentén, kevertető szivattyúknál, biztonsági szelepeken, gőzszelepeken, stb. kiáramló diffúz kibocsátások.

4.2.4. Kibocsátás-csökkentési eljárások (2.3.2 Emission abatement)

A telephelyen kialakított infrastruktúra egyik legjelentősebb elemét a kibocsátás csökkentő eljárások képezik. A gáznemű, folyékony valamint szilárd kibocsátások illetve hulladékok csökkentésére számos úgynevezett „end of pipe” (csővégi) eljárás létezik, és egy szokványos vegyipari telephelyen ezek nagy részét általában alkalmazzák is. Ezeket az eljárásokat külön BAT Referendumban foglalták össze: „Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector” [102].

A kibocsátás csökkentési eljárások alkalmazása nagymértékben függ a helyi sajátosságoktól, amelyeket esetről esetre külön kell értékelni. Ahol egy eljárásból szükségszerűen gáznemű, vagy folyadék-kibocsátások keletkeznek (a már beépített megelőző eljárások után), ott az lehet a cél, hogy ezeket az anyagáramokat minél nagyobb mértékben összegyűjtsék és a megfelelő (központi) kezelő egységekbe vezessék. Számos nagy telephelyen központi szennyvíztisztító telep, vagy véggáz kezelő létesítmény működik, (jóllehet, a gázokat sok esetben nagyon nehéz összegyűjteni, így ezen a területen a centralizáció nehezebb). A központosított létesítményeknek mind a beruházás, mind a működtetés során lehetnek gazdasági előnyei, a műszaki előnyök pedig abban jelentkeznek, hogy kiegyenlítik az egyes anyagáramokban keletkező nagy „löketeket”. Előnyt jelenthet a különböző szennyvízárámok kiegyenlítődése is (pl. a magas nitrogén tartalmú szennyvizek alacsony, vagy nitrogén mentes szennyvízzel való elegyedése). Természetesen ez a műszaki az előny nem csak a hígító hatásban rejlik.

4.2.5. Energiaellátás (2.3.3 Energy supply)

A nagymennyiségű vegyipari folyamatoknak egy jelentős része energiaigényes művelet. Az energiaforrás mind a folyamat sajátosságainak, mind a helyi viszonyoknak a függvénye lehet. Számos esetben különálló (külső) vállalkozás biztosítja az energiát szerződéses formában, más esetben pedig központi létesítmény szolgálja a telephely energiaellátását. A legfőbb energiaforrások a direkt-tüzeléses kazánok, a gőzkazánok, a turbinás erőművek, és a hőcserélők.

A legtöbb endoterm reakció esetében a legfontosabb energiaforrás az eljáráshoz kapcsolt úgynevezett processz kazán. Ezeket a kazánokat gázzal, vagy folyékony fűtőanyaggal táplálják. Ezek a processz kazánok egyben lehetnek energiafogyasztó reaktorok, vagy a rendszerbe beépített hőcserélő berendezések is.

A gőzt általában gőzkazánokban, vagy úgynevezett kombinált hő és áramfejlesztő (Combined Heat and Power = CHP) egységekben fejlesztik. A hőforrásban fejlesztett energiát a berendezések között távhő (szállító közeg lehet gőz, olaj, vagy víz is) formájában osztják el; a hő bevezetés lehet direkt, vagy indirekt, és történhet különböző nyomáson. A gőz-kondenzt általában összegyűjtik és visszavezetik a távhő rendszerbe.

Az elektromos áram általában a szivattyúk, keverő berendezések, kompresszorok és világítási eszközök működtetéséhez szükséges. Előállíthatják helyben is, de leginkább az a trend, hogy a vegyipari telephelyeket CHP energetikai egységekkel kombinálják (ezt a BC Rt. is megvalósította), melyek egyaránt kielégítik a telephely gőz- és villamos áram igényét. Emellett csökkentik a telephely külső energiaforrástól való függőségét is.

4.2.6. Hűtési folyamatok (2.3.4 Cooling)

Általános szabályként megfigyelhető, hogy a hűtő berendezéseket akkor alkalmazzák, ha a hulladékhőt el kell vonni, vagyis a hőhasznosítás lehetséges módozatai már kimerültek. Az exoterm reakciók hőelvonása nagyon fontos folyamat, mind a reakció vezetése/szabályozása, mind biztonsági szempontok miatt. Emellett a visszanyert hő újrahasznosítása jelentős lehet gazdaságilag is. A leggyakrabban alkalmazott hűtőközeg a víz, de egyre inkább elterjedőben van a léghűtés alkalmazása is. A $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti tartományban más közeget kell alkalmazni: ammónia, szénhidrogének, széndioxid. A hűtő rendszerek egy jelentős része hőcserélő berendezés, amellyel kivonják a hőt a folyamatból. Ehhez kell egy hőátadó közeg, valamint egy olyan közbülső berendezés, amellyel a hőt vissza lehet adni a környezetnek. A hűtőrendszerek széles skáláját alkalmazzák, az alkalmazás nagymértékben függ a helyi sajátosságoktól. A legfőbb megfontolásra érdemes szempontok az alábbiak:

- az eljárásban résztvevő anyagok mennyiségének potenciális csökkenése, amely nagymértékben függ az alkalmazott hűtőrendszer hatékonyságától,
- a fogyasztás forrása (víz, levegő, energia, kémiai anyag),
- vízbe, levegőbe történő kibocsátás (vegyi anyagok és hő), zajterhelés, hulladékképződés,
- kockázati tényezők, speciális szennyeződések, balesetek,
- az eljárás és a berendezések tervezése és azok anyaga, karbantartása,
- a létesítmény leállítása.

4.2.7. Anyagtárolás és kezelés (2.3.6 Storage and handling)

Az alapanyagok, a közti termékek, a végtermékek valamint a hulladékok tárolása során kibocsátások keletkezhetnek a normál működéskor, illetve balesetek alkalmával. Az anyagokat lehet tárolni gáz, folyadék, vagy szilárd állapotban; a tárolóedények különböző alakúak, pl. hordók, átmeneti tárolásra alkalmas konténerek, vagy tartályok lehetnek. Az emissziók általában a tárolóedényekbe történő betöltéskor, vagy az onnan való kivételkor keletkeznek.

Hasonlóan a reakcióedényekhez, a tárolóedényekben is felléphet túlnyomás, elfolyás, vagy meghibásodás. Ezek szintén tárgyát képezik a HAZOP tanulmányoknak.

A tárolás vonatkozásában is számos kibocsátás csökkentő technikát alkalmaznak szerte az iparágban.

4.2.8. Nyomásszabályozás (2.3.7 Pressure relief)

Valamennyi edényt és tároló berendezést úgy terveznek, hogy számítanak egy lehetséges túlnyomásos állapotra. A védelmi folyamat részét képezik az ellenőrzések, a riasztóberendezések, azonban sok esetben szükség lehet biztonsági nyomáscsökkentésre, amit szabályozó szelepekkel, vagy hasadó tárcsával érnek el. Ezek tervezésénél figyelembe veszik a gáznyomási értékeket, a szabályozási módozatokat, a gázeloszlást, stb.

4.2.9. Szivattyúk, kompresszorok és lefúvatók (2.3.9 Pumps, compressors and fans)

Ezeket az eszközöket széles körben alkalmazzák valamennyi olyan berendezésben, létesítményben, ahol a nyomásnöveléssel folyadékok, vagy gázok berendezések közötti mozgatása a feladat. Ezek között az eszközök között nagy a választék, sokat közülük speciális alkalmazásra terveztek, de általában centrifugál, rotációs, vagy reciprok típusúak.

A szivattyúkat tömíteni kell, hogy megelőzzék a mozgó és állórészek határfelületén való folyadékvesztést, de a tömítendő felületeknél sok esetben szükség lehet egy alacsony mértékű szivárgásra, hogy ezzel biztosítsák a megfelelő kenést. A mechanikai tömítések alacsonyabb szintű szivárgást eredményeznek, mint az egyéb tömítések. A kettős mechanikai tömítések további javulást eredményeznek a szivárgás elleni védelemben. Tovább lehet fokozni a szivárgás elleni védelmet a tömítések kiküszöbölésével (pl. úgynevezett „tömszelence” nélküli mágnes centrifugál szivattyúk, diafragma szivattyúk, vagy perisztaltikus pumpák alkalmazásával), azonban ezek a megoldások egy bizonyos szinten felül aránytalanul magas energia/költség igényt mutatnak.

A kompresszoroknak számos, a szivattyúkéhoz hasonló tulajdonsága van, jóllehet, ezek sokkal bonyolultabb berendezések a kenés, a mozgó és álló részek közötti felületek hűtése és a tömítés szempontjából. A kompresszortömítések legáltalánosabb formái a labirint, a folyadék film és mágnesen gyűrű.

4.2.10. Csővezetékek (2.3.10 Pipes)

A gázok, folyadékok és szilárd anyagok továbbítására, szállítására szolgáló vezetékek valamennyi gyártási folyamat integráns részét képezik. A vezetékek tervezésénél figyelembe vett legfontosabb szempontok: a nyomás, hőmérséklet, az anyag korróziós tulajdonságai. Ennek következtében minden létesítmény vezetékhálózata különbözik a másiktól. A jól tervezett csővezetékek esetében ritkán lehet veszélyhelyzet bekövetkezésére számítani, anyagvesztés inkább a csőcsatlakozásoknál szokott előfordulni. Ezek a csatlakozások részben a vezetékek összetoldását szolgálják (két csővég csatlakoztatása, keresztmetszet változtatása szűkítő beiktatásával, vezetési irány változtatása, két ág egyesítése), vagy valamilyen csővégi berendezést csatlakoztatnak a vezetékre (szivattyúk, kompresszorok, tartályok, szelepek csatlakozása). Ezeket a csatlakozásokat sokféle módon meg lehet oldani. Általános szabály, hogy lehetőség szerint minimalizálják a csőhosszúságot, valamint a csatlakozások számát. Az ellenőrzés és a karbantartás nagyon fontos az elcsorgások visszaszorítására, főleg olyan esetekben, ahol a vezeték a létesítmény kevésbé szem előtt lévő részein halad át.

4.2.11. Szelepek (2.3.11 Valves)

A gázok és folyadékok kifolyásának megakadályozására széles körben alkalmaznak szelepeket. A szelepek tervezése és megválasztása nagymértékben összefügg az alkalmazással, de az általánosan forgalmazott típusok a toló, a gömbszelep, a szabályozó szelep. A folyadékok elfolyásának megakadályozására – hasonlóan a szivattyúkhoz – gyakran alkalmaznak tömszelencéket, azonban hő, nyomás, rezgés és korrózió hatására a tömítőanyag (pakolás) elvesztheti integritását és megindul az elcsepegés.

Az ilyen elfolyások megakadályozására, vagy csökkentésére használják, pl. a diafragmát, hogy izolálják a szelepet a processz folyadéktól. Ez azonban általában költségesebbek megoldás. Másrészt, bizonyos helyeken, pl. magas nyomás, vagy hőmérséklet mellett, vagy korrozív közegben a diafragma nem is ajánlatos.

4.2.12. Szolgáltatási folyadék- és gázáramok (2.3.12 Utility fluids)

A berendezésekben számos gázféleséget alkalmaznak a műveletek megkönnyítésére, vagy valamilyen egyéb speciális célra. A létesítményekben szükség lehet pl. nitrogén, széndioxid, vagy sűrített levegő elosztó rendszerekre. Ezek a gázok a leggyakrabban inerte, viszont olykor szennyeződhetnek a termékekkel, vagy hulladékokkal és melléktermékekkel, ennek következtében szükség lehet a kezelésükre.

A levegő, a széndioxid, vagy a nitrogén nagyon fontos a mérgező, vagy gyúlékony légterű berendezések, edények átöblítésénél. A rendszereket indulás előtt levegővel, nitrogénnel, vagy szénmonoxiddal átfúvatják. A levegős átöblítések azokon a helyeken, ahol gyúlékony anyagok lehetnek a rendszerben nem alkalmazhatók, helyette gőzzel, vagy nitrogénnel történő átfúvatást alkalmaznak. Az a környezetvédelmi alapokon nyugvó igény, hogy átöblítésre a lehető legkisebb anyagmennyiségeket alkalmazzák, az egészségügyi és biztonságtechnikai igényekkel összhangban kell, hogy legyen, illetve e két utóbbinak elsőbbsége van. Ennek ellenére van mód az átöblítő anyagmennyiség csökkentésére, ha mérsékeljük a berendezések nyitásának gyakoriságát, illetve valamilyen indikátor paraméterrel mérjük, mikor történt meg a teljes mértékű átöblítés.

Sűrített levegővel való átfúvatást tisztítási célból végeznek, minek során ellenőrzik a szabályozó szelepeket, a záró/nyitó szelepeket.

4.2.13. Irányítási rendszerek (2.4 Management systems)

Jóllehet, az irányítási rendszerek az általános gyártási folyamatok szempontjából alapvető fontosságúak, bizonyos szempontból legnagyobb jelentőségük a szennyezés megelőzés területén, annak szabályozásában van. Menedzsment rendszereket működtetnek az üzemekben, hogy ezáltal is minimalizálják azok környezetvédelmi, egészségügyi és munkabiztonsági kockázati szintjét. A kockázati szintnek a nullához kell közelíteni. A menedzsment rendszerek az alábbiakat foglalják magukban:

- a személyzet oktatása,
- a fontos kockázati tényezők azonosítása, felmérése,

- a biztonságos üzemelést elősegítő műveleti utasítások,
- vészhelyzeti tervek, a balesetek regisztrálása,
- folyamatos javítási tevékenység, beleértve a visszacsatolási eljárásokat és a tapasztalatokból való tanulást, tudatosítást.

4.3. A 2017. évi LVOC BREF [103] leírása a formalíngyártásra (6 FORMALDEHYDE)

Az újabb, a korábbi [96] felülvizsgálataként 2017-ben kiadott, LVOC BAT Referendum [103] az illusztratív megnevezést már nem használja. Megjegyezzük, hogy a formaldehid gyártás meglehetősen kiforrott technológia, abban 2003-óta áttörések, érdemi változások nem voltak. Letisztult technológiáról van szó. Ezt tükrözi az is, hogy a 2003. évi LVOC BREF [96] illusztratív leírása (10 ILLUSTRATIVE PROCESS: FORMALDEHYDE) lényegében megegyezik a 2017. évi LVOC BREF [103] formalíngyártásra vonatkozó leírásával. Még a BAT technikákra vonatkozó leírás terén is! Olyannyira megegyezik, hogy a metanol kitermelés, a gőzexport és az elektromos energiaigény közötti összefüggést bemutató Table 10.3: Trade-off between yield, steam export and electricity consumption [96] és a Table 6.10: Relationship between yield, steam export and electricity consumption [103] táblázatok releváns mérőszámai is megegyeznek. Ugyanez mondható el a jellemző véggáz összetétel bemutató Table 10.4: Waste air streams before and after treatment [96] és a Table 6.3: Composition of the process gas from the silver process [103] valamint a Table 6.5: Emissions to air from the silver process (boiler and gas engines) [103] táblázatok releváns mérőszámainak megegyezéséről is. A 2017. évi LVOC BREF külön táblázatban jellemzi a folyamatgáz összetételét és a kazánban gőztermelésre hasznosított (kezelt) hígázt a légtérbe kerülő égéstermékét, ezért a két táblázat. Mi több a 2017. évi adatok megengedőbbek.

➤ **Általános információk** (6.1 General information)

A formaldehid (CH_2O) egy fontos szerves-vegyipari alapanyag, melyet széles körben alkalmaznak számos termék előállításához, akár mint a formaldehid 100%-os polimerjeit vagy egyéb kemikáliákkal való reakciók termékeiben. A formaldehidet a következő termékek előállításához használják:

- A műgyanták hatalmas választéka, amelyek a formaldehidnek a fenollal, karbamiddal, melaminnal, furfúril-alkohollal vagy rezorcinnal történő reakciójából származnak. A műgyanta termékek tapaszok, kötőanyagok, ragasztók, festékek, bevonatok, szigetelők és tömítőanyagok formájában kerülnek felhasználásra.
- A formaldehid az egyik alapanyaga az MDI előállításának, amelyet a poliuretánok (habok, szintetikus bőrök, mérnöki műanyagok számára) gyártási folyamatában használnak.
- A polioxi-metilén egy 100%-os formaldehid polimer, amelyet mérnöki műanyagként használnak (pl. sí kötésekhöz, fogaskerekhez, konyhai eszközökhöz).
- A vízzel oldható festékek és bevonatok formaldehid polioloikat használnak.
- Poliol észtereken alapuló hidraulika folyadékokat és kenőanyagokat a repülőgép iparban használnak.
- A gyógyszeripar, élelmiszeripar, takarmány előállítás formaldehid származékokat (pl. B3 provitamint) használ.
- Kelátképző szereket használnak mezőgazdasági termékekben, oldószerekben, szappanokban, tisztítószerekben, az élelmiszeriparban, a bányászatban, fémbevonatokban, pép- és papírgyártásban, textiliparban.

A formaldehid a metanol katalitikus oxidációjával készül és általában vizes oldatként állítják elő, amelyet egyszerűen 'formalin'-nak neveznek.

A formaldehid termelése és felhasználása jelentősen nő és a meredek trend folytatódni látszik. A 2000-es évek közepén Kína és a Csendes Óceán – Ázsia régió átvette a vezetést a globális felhasználási és termelési kapacitást tekintve, 2012-ben elérve ~56 %-ot. Ugyan ebben az évben a formaldehid felhasználás Európában körülbelül évi 3,6 tonna volt (100% formaldehidben számolva), a kiépített termelői kapacitás ~6 millió tonna volt (szintén 100% formaldehidben számolva), ami a

globális felhasználás kb. 29%-át jelentette, míg a globális termelési kapacitás kb. 27%-át. Azonban ezek a számok néhány EU-n kívüli ország termelését is tartalmazzák.

Formaldehidet a 28 EU tagország közül 23-ban gyártanak, gyakran a műgyanta gyártás integrált kémiai komplexumok részeként. Az európai formaldehid termelést az alábbiakban összegezzük.

4. táblázat

Az EU formaldehid gyártói országokénti bontásban *

Table 6.1: Location of EU producers of formaldehyde

Country	Number of production sites ⁽¹⁾	Country	Number of production sites ⁽¹⁾
Austria	1	Latvia	1
Belgium	4	Lithuania	1
Bulgaria	1	The Netherlands	4
Czech Republic	2	Poland	4
Denmark	1	Portugal	2
Finland	2	Romania	4
France	1	Slovakia	2
Germany	11	Slovenia	1
Greece	1	Spain	6
Hungary	1	Sweden	2
Ireland	1	United Kingdom	5
Italy	8		
⁽¹⁾ Estimated number of sites based on information reported by industry.			

*A táblázatban csak ország nevek vannak, melyek fordítását fölöslegesnek ítéltük

A formaldehid előállítási költségét főleg a metanol és energiaköltségek határozzák meg. A metanol árak nem szükségszerűen követik a petrokémiai ipar üzleti ciklusait, így a gazdaságosság az ipar más részeitől elkülönülést mutat. A termelők jelentős része kis- és közepes vállalkozás [42, Reuss et al. 2012], [86, UBA-Austria 1999], [164, Magnusson 2013], [165, Bahmanpour et al. 2014].

Fő környezeti problémák

A formaldehid gáz erősen irritálja a szemet, az orrot és a nyálkahártyát még nagyon alacsony koncentrációban is. A működési körülményeket ezért úgy alakították ki, hogy a munkások foglalkoztatási kitettségét korlátozzák. A formaldehid mérgező és feltehetőleg rákkeltő nagy koncentrációban, de az erős irritáló hatás azt jelenti, hogy a magas koncentrációban való emberi kitettség önmagát korlátozza. A formaldehid mérsékelten tűzveszélyes és a levegőben 7-12% térfogatszázalék között robbanásveszélyes [42, Reuss et al. 2012]. A formaldehid vízben és a legtöbb szerves oldószerben oldható.

A fő környezeti problémák a következők:

- Légszennyezés a reakciós fázisból és a kapcsolódó lecsapató rendszerből. A fő szennyezők ezekből a formaldehid és a metanol, mint szerves összetevők és az égéssel kapcsolatos kibocsátás, mint a CO, CO₂, NO_x.
- A legtöbb keletkezett szilárd hulladék a felhasznált katalizátor, és nincs vagy nagyon kevés a szennyvíz kezelő rendszerbe kiadott, a folyamatos termelésből származó szennyvíz. De a magas formaldehid terhelés kihívást jelent a (szennyvízkezelői) biológiai reaktorok számára.

4.4. Alkalmazott folyamatok és technikák a 2017. évi LVOC BREF [103] alapján (6.2 Applied processes and techniques)

4.4.1. A folyamat lehetőségek (6.2.1 Process options)

A formaldehidet metanolból állítják elő, katalitikus oxidációval levegő hiányával ('ezüstös eljárás') vagy levegő többlettel ('fémoxidos eljárás'). További lehetőségek vannak az ezüst eljárás megtervezésére akár a 'teljes' (azaz magas fokú) metanol konverzióra, akár részleges metanol konverzióra. Az európai formaldehid termelés durván fele-fele arányban oszlik meg az ezüst és a oxidos eljárás között. Mindkét eljárást alkalmazzák az új kapacitások építésekor, bár a fémoxid eljárásba nagyobbak a befektetések. Az ezüstös eljárást alkalmazó új egységekben domináns a teljes, a magas fokú metanol konverzió.

A három eljárás főbb jellemzőit a Table 6.2 (5 táblázat) tartalmazza.

5. táblázat

A meghatározó gyártási eljárások főbb jellemzői
(Table 6.2: Typical main characteristics of the different process routes)

Kritérium	Ezüst katalizátor eljárás		Fém oxidos eljárás
	Magas fokú metanol konverzió	Részleges metanol konverzió	
Hőmérséklet	580-680 °C	600-650 °C	270-430 °C
Katalizátor	Ezüst kristály (csere 3-9 hónaponként, regenerálható)	Ezüst kristály vagy fátol (csere 8-16 hónaponként, regenerálható)	Fém oxid (vas, molibdén vagy vanádium oxid, csere 5-18 havonként, csak a molibdén regenerálható)
Reagens keverék	Metanol többlet		Levegő többlet
Fő reakciók	$\text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2$ $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$		$\text{CH}_3\text{OH} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
Melléktermékek	Hidrogén, szén-monoxid, szén-dioxid, hangyasav, metil só		Szén-monoxid, dimetil éter, hangyasav
Eljárás	Abszorpció	Abszorpció és desztilláció	Abszorpció
Metanol konverzió	97,5-99,5%	77-87% (elsődleges)	98-99,5 %
Teljes kihozatal (mol-%)	89,5-90,5	91-92	88-91
Előnyök	<ul style="list-style-type: none"> Kis hulladékgáz mennyiség Elégethető véggáz, gőz vagy villamos energia termelésére használható Nincs katalizátorvesztés, rövid leállási idő a katalizátor cseréjekor Az összes oxigén elhasználódik a reakcióban – kicsi a metanol gyúlékonysága miatti biztonsági kockázat Magas termékminőség – nincs szükség a termék desztillálására 	<ul style="list-style-type: none"> Éghető véggáz Gazdaságos a kis üzemek számára 	<ul style="list-style-type: none"> Magas terméshozam az alacsonyabb reakció hőmérséklet miatt és így nagyobb szelektivitás Magas termékminőség Exportálható gőzgenerálás Gazdaságos nagy üzemek számára, külön egységekre választható Biztonságos a kisebb metanol mennyiség miatt
Hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> Nagyobb metanol fogyasztás 	<ul style="list-style-type: none"> Metanol gyúlékonyság – biztonsági kockázat Metanol desztilláció szükséges 	<ul style="list-style-type: none"> Nagyobb befektetési költség a több gáz miatt Magas energiafogyasztás

Forrás: [42, Reuss et al. 2012] [163, Gerberich et al. 2013], módosítva ipari megjegyzésekkel

Ezeket az eljárások részletesebben ismertetjük a fejezet további részeiben.

Mindkét eljárásban a metanol a fő kiindulási alapanyag, amit vagy a telephelyen állítanak elő, vagy pedig oda beszállítanak. Gyúlékonysága miatt a metanolt atmoszférikus nyomásviszonyok között tartályokban a levegő kizárásával nitrogén párna alatt tárolják. A gyártáshoz a metanolon kívül az alábbi segédanyagokat alkalmazzák még:

- levegő a metanol oxidálásához (mindkét eljárásban),
- ionmentes víz a formaldehid feloldásához (ez a kereskedelmi termékkel és a megtermelt gőzzel távozik a rendszerből),
- szükség esetén igen kis mennyiségben nátriumhidroxidot injektálnak az oxidos eljárás abszorpciós lépésénél a rendszerbe, amely szintén a termékkel távozik.

Mindkét eljárás ugyanazokat az alapvető lépéseket használja, nevezetesen:

- a (folyékony) metanol elpárolgotatása a levegőben;
- az elpárolgotatott metanol katalitikus átalakítása formaldehiddé;
- a formaldehid elnyeletése vízben formalin termeléséhez (néha a formaldehid karbamid oldattal kerül kapcsolatba, azért, hogy karbamid formaldehidet termeljenek az eljárás folyamán egy következő, műgyantát előállító konverzióhoz).

A formalint rendszerint kereskedelmi terméként 37-55%-os vizes oldatként ('formalin') állítják elő. A formaldehid termékeket változatos koncentrációban atmoszferikus nyomás alatt tartályokban tárolják.

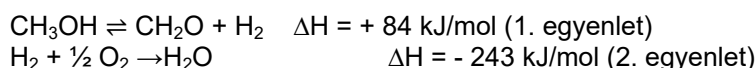
Egy adatgyűjtésre adott válaszok azt mutatják, hogy az EU-ban:

- a legtöbb létesítményben 97,0-99,5%-os konverziós céllal működnek;
- a metanol tisztasága tipikusan 99,5-99,9% közötti, bár néhány esetben alacsonyabb, 97% is lehet;
- a terméket rendszerint 30-55%-os oldatként értékesítik;
- ahol gyáron belül használják fel a terméket, ez 70% is lehet;
- a maradék metanol a termékben 0,5-3,0%
- belső felhasználás esetén a maradék metanol 5% is lehet;
- a maradék szennyező anyagok 0,1% körül vannak.

4.4.2. Ezüst katalizátoros eljárás

(6.2.2 Silver catalyst process)

Az ezüst katalizátoros eljárás a metanol oxidatív dehidrogénezése levegővel kristályos ezüst katalizátor fölött. A kristályos katalizátoron kívül más katalizátor (pl. ezüst valamilyen hordozóanyagon) is használható az eljárásban, de napjainkig a kristályos ezüst teljesítményben felülmúlja az ezüst katalizátorok más formáit. A kezdő lépésben a metanol dehidrogenizálódik (1. egyenlet) és megtörténik a keletkezett hidrogén elégetése (2. egyenlet):



4.4.2.1. Magas fokú (teljes) metanol konverzió (6.2.2 Silver catalyst process)

A magas fokú metanol konverziós eljárás négy fő műveletet tartalmaz, nevezetesen:

- a metanol elpárolgotatása;
- katalitikus átalakítás metanolból formaldehiddé;
- a formaldehid elnyeletése;
- a kibocsátás, emisszió szabályozása.

Metanol elpárolgotatás: Az abszorpciós mosóból származó technológiai vízzel kevert metanolt oldatot az elpárolgotató kolonna tetején táplálják be, és ott a cirkuláltatott metanol/víz elegyben megfelelően tovább oldják igény szerint. A metanol/víz elegyet felmelegítik, az elpárolgotatásához szükséges hőt az abszorpciós és katalitikus konverziós rendszerrel összeköttetésben lévő hőcserélőkből nyerik. Az elpárolgotató toronyba betáplált anyagáram hozzávetőleges összetétele: 40% víz és 60% metanol.

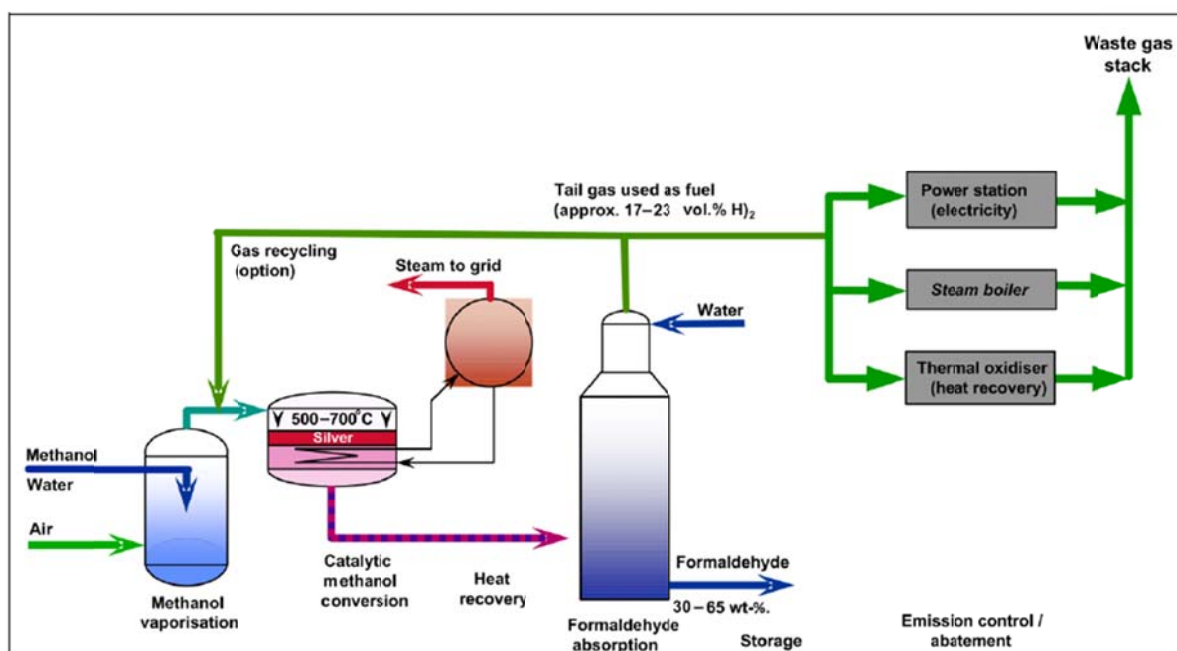
Az elpárolgotató torony alján friss levegőt vezetnek be, és azt ellenáramban áramoltatják a leszálló metanol/víz folyadék eleggyel. A toronyban, részben a kisztrippelődés, részben a párolgás következményeként metanol-levegő-víz gázelegy képződik. A metanolban gazdag gázelegy elegendő metanolt, nitrogént és vizet tartalmaz ahhoz, hogy biztonságosan a felső robbanási határkoncentráció fölött legyen. Egy demisteren (ködleválasztón) való átvezetés után ezt a gázelegyet gőzzel, illetve elektromos fűtésű kísértő vezetékben túlhevítik, hogy elkerüljék az ezüst katalizátor ágy fölött bekövetkező térfogat növekedést a pillanatnyi párolgotatás következtében.

Katalizátoros metanol átalakítás: A katalitikus reaktor ezüst katalizátor ágyat tartalmaz, melyben a meghatározott szemcseméretű kristályszemcsék vannak egy perforált tálcára rétegezve. A katalizátor élettartamát, ami tipikusan 3-9 hónap, számos működési körülmény befolyásolja. Az elhasznált katalizátor teljesen újrahasznosítható.

Azért, hogy minimalizálják a metanol túl-oxidálódását és a formaldehid szén-monoxiddá, szén-dioxiddá és hidrogénné alakulását, a tartózkodási idő nagyon rövid ($<0,1$ s). A reakció enyhén megemelt nyomáson és $650-700$ °C hőmérsékleten megy végbe.

A reaktorbeli fal-hatások lehetnek felelősek az alacsony termék-szelektivitásért, és ez egy fontos része a reaktor tervezésének. Ha a kihozatal és a reakció hőmérséklet optimalizált, a formaldehid termelési kapacitás arányosan növekszik a reaktor átmérőjével. Az új reaktorok átmérője tipikusan nagyobb, mint 3 méter.

Közvetlenül a katalizátor ágy alatt egy csököteges hővisszanyerő található, ami gőzt termel, miközben a forró reakció gázokat a nyomás alatti gőz hőmérséklet közeli hőfokra hűti le. Egy további folyamatgáz hűtő gyorsan lecsökkenti a reakció gáz hőmérsékletét kb. 85°C -ra.



7. ábra

A teljes metanol átalakításos ezüstkatalizátoros eljárás folyamatábrája
Figure 6.1: Process flow diagram for formaldehyde production using the silver process (high methanol conversion)

Formaldehid abszorpció: A lehűtött reakciógázt egy többlépcsős töltetes abszorpciós oszlopra vezetik, ahol az érintkezésbe lép a vele ellenáramban mozgó vizes formaldehid oldatokkal, melyek koncentrációja, hőmérséklete lépcsőről lépésre csökken. Az első abszorpciós körből származó többlet hőt gyakran az elpárolgató oszlopbeli metanol/víz betáplálás előmelegítésére használják egy visszatáplálásos hőcserélőben. A végső abszorpciós állomáson a gázt ellenáramú ioncserélt vízzel mossák át. Az első abszorpciós fokozatban a formaldehid koncentrációt 40-60 wt-%-ra állítják be, ahogy az a végső termék specifikációnak megfelel. A formaldehid termék 3 wt-%-ig tartalmaz metanolt; azonban, ahol a terméket házon belül használják fel, ez akár 5 wt-% is lehet. A metanol stabilizátorként szolgál, a polimerizáció megakadályozására.

A kibocsátás szabályozása: A reakció maradék gáza 18–27 térfogat % hidrogént tartalmaz, és olyan a hőértéke van, ami alkalmassá teszi energia ki(vissza)nyerésre, akár egy célorientált termikus oxidálóban, akár egy gázmotorban (villamos energia termelésére) vagy egy hagyományos kazánban.

4.4.2.2 Részleges metanol konverzió (6.2.2.2 Partial methanol conversion)

Az ezüstös eljárás működtethető úgy is, hogy csak részleges (kb. 80%) metanol átalakítást adjon, ekkor a metanolt csak kis mennyiségű vízzel elegyítik. A reakció az ezüst katalizátorok fölött kissé alacsonyabb hőmérsékleten megy végbe (590-650 °C), de a metanol itt is jelentősen a felső robbanáshatár fölötti koncentrációjú. A fő különbség az, hogy az eljárásban az abszorberből származó oldat többlet metanolt tartalmaz, amit egy vákuum desztilláció kolonnába táplálnak be, ahol a metanol lecsapódik és újra felhasználják az elpárologtatóban (úgynevezett metanol kiegyenlítési eljárás). A desztillációs torony aljában a termék kb. 62% formaldehidet és 1,5% metanolt tartalmaz. A folyamatból származó maradék gázt elégetik gőztermelés céljából (kb. 1,5 tonna gőz/formaldehid tonna), akár egy célorientált termikus égetőben (energia visszanyeréssel), akár egy kazánban.

4.5. Jellemző kibocsátási és fogyasztási szintek (6.3 Current emission and consumption levels)

A kibocsátási és fogyasztási szintekre és egyéb teljesítményhez kapcsolódó vonatkozó adatokhoz 2013-ban kérdőíves formában gyűjtöttek információkat. 2014-ben az EIPPCB kérésére az ágazat és a tagállamok képviselői további információkat nyújtottak be. Néhány további információt a szakmai munkacsoport tagjai is közöltek. A további szövegben mindezekre az információkra „adatgyűjtésként” hivatkozunk.

4.5.1. Kibocsátások a levegőbe (6.3.1 Emissions to air)

4.5.1.1. Az ezüstös eljárás légtéri kibocsátásai (6.3.1.1 Emissions from the silver process)

A formaldehid gyártási folyamatok levegőbe történő kibocsátásának elsődleges forrása abszorberbe vezetett folyamatgáz. Az ezüstös eljárás a felső robbanási határ felett működik, ami csökkentett térfogatáram és csökkentett kibocsátási sebességgel jár, valamint hogy a folyamat az abszorberben oxigén nélkül működjön. A formaldehid-kibocsátás elsődleges forrása a reakcióból származó gáz. A termékfrakcionáló/desztilláló oszlop (ha használják) egy másik lehetséges formaldehid emissziós forrás, de a legtöbb gyártó a frakcionáló gázokat az abszorberbe táplálja a légtérbe való kibocsátás előtt. A formaldehid abszorpció lépés utolsó szakaszából a technológiai gázok egy része mindkét esetben (magas és a részleges metanol konverzió) visszavezethető a betáplálási lépés elpárologtatás szakaszába. A technológiai gáz összetétele alapvetően a levegőből származó nitrogénből áll, valamint a reakció melléktermékei, hidrogén, szén-monoxid és szén-dioxid; nyomokban metanol, metil-formiát és dimetoxi-metán. A teljes VOC terhelés alacsony. Összetételi adatok a 2003-as LVOC BREF-ből alább láthatók. A 2003. évi LVOC BREF [96] idevágó 10.4 táblázatát a 2017. évi felülvizsgálati záródokumentációban [71] közzétették. Itt, miképp azt a 4.3. pont elején is írjuk, a Table 6.3: Composition of the process gas from the silver process [103] valamint a Table 6.5: Emissions to air from the silver process (boiler and gas engines) [103] táblázatokat közöljük.

6. táblázat

Az ezüstös eljárásból származó technológiai gáz összetétele
Table 6.3: Composition of the process gas from the silver process

Gáztérfogat (Nm ³ /t 100%-os formaldehid)	1500-1700	
Nitrogén és argon (% vol)	65-75	
Hidrogén (% vol)	18-27	
Széndioxid (% vol)	4	
Formaldehid	0,04-1,6 kg/t 100%-os formaldehid	25-1000 mg/Nm ³
Metanol (kg/t formaldehid)	0,5-8 100%-os formaldehid	300-5000 mg/Nm ³
Szénmonoxid	1-14 kg/t 100%-os formaldehid	600-9000 mg/Nm ³

Forrás: 10.4. táblázat a 2003-as LVOC BREF-ből [190, COM 2003] az iparból származó megjegyzésekkel módosítva

A technológiai gáz további tüzelőanyag hozzáadás nélkül körülbelül 900 °C és 950 °C közötti hőmérsékleten ég. Ez az égés csökkenti a végső VOC-kibocsátást is. Számos lehetőség van a véggáz az égetésre, beleértve:

- egy dedikált hulladékhő-kazán a gőz visszanyerésére;
- hagyományos gőzkazán;
- gázmotorok elektromos áram közvetlen előállítására.

A felülvizsgált technológiában hagyományos gőzkazánt alkalmaznak, ezért csak az LVOC BREF [103] idevágó táblázatát közöljük.

7. táblázat

Az ezüstös eljárásból származó levegőbe való kibocsátás (kazán és gázmotor)

[Table 6.5: Emissions to air from the silver process (boiler and gas engines)]

Referencia üzem	Koncentráció (mg/Nm ³)			
	Formaldehid	CO	NO _x	TVOC
FA05 –Kazán ⁽¹⁾	NI	27-93	<2-45	<1 ⁽²⁾
FA05 –Gázmotor ⁽³⁾	NI	13-16	5	20-23 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ 3% O₂ tartalomra vonatkoztatva
⁽²⁾ A mellékelt ábra a TOC
⁽³⁾ 3% O₂ tartalomra vonatkoztatva
 NB: Az NO_x az égési folyamat során keletkezik. A CO a nem teljes oxidációból és égésből származik
 NI - nincs adat

Megjegyzés: Mi nem tudtuk kideríteni, hogy hol van az FA05 üzem.

4.5.1.2. Fugitív kibocsátások és a tároló tartályok emissziója (6.3.1.4 Fugitive emissions and emissions from storage)

Fugitív kibocsátások: Az ezüstös és az oxidos eljárások egyaránt közel légköri nyomáson mennek végbe, ezért alacsony a nyomás gradiens a diffúz kibocsátások kikényszerítéséhez. A karbantartási tevékenységekből származó kibocsátások elhanyagolhatók, mert könnyen tisztíthatók a technológiai berendezések (formaldehid és a metanol vízben oldódik), de kisebb kibocsátások ritkán, rövid ideig (pl. szűrőtisztítás során) előfordulhatnak. A VOC-kibocsátás főként metanolból és formaldehidből áll, de előfordulhat, hogy tartalmaznak némi dimetil-étert (a fém-oxid katalizátoros eljárásban) és a metil-formiátot is. A cső-karimák, csatlakozások jelentősebb forrásai lehetnek az állandó veszteségeknek, emiatt a veszteségek minimalizálása érdekében egy európai üzem 50 méteres, egy darabból álló (azaz karima nélküli) abszorpciós oszlopot állított üzembe, amely csökkenti karbantartási és szivárgási veszteségeket. A fugitív veszteségek másik forrása a biztonsági berendezések, mint pl. a hasadó tárcsák és a nyomáscsökkentő szelepek. Ezek az eszközök időszakos ellenőrzést igényelnek és adott esetben cserét.

VOC-kibocsátás a levegőbe a tárolásból: VOC-tartalmú kilégzések keletkezhetnek a töltési és leürítési műveletek vagy a berendezések karbantartása előtti leürítések során. A metanol és formaldehid kezelése során kibocsátások léphetnek fel a csövek szétkapcsolásából a csatlakozásoknál, ha a csöveket a szétválasztás előtt nem ürítik ki megfelelően.

4.5.2. Szennyvíz kibocsátások (6.3.2 Emissions to water)

Normál üzemelési körülmények között az ezüst- és fémoxydos technológia nem bocsát ki folyamatosan jelentős mennyiségű szennyvizet. A kibocsátások az elcsorgásokból, vizes mosásokból és szennyezett kondenzatekből (kazánlefűtások, hűtővíz leiszapolás) keletkezhetnek. Ezeknek az anyagáramoknak egy jelentős hányada visszaforgatható, és felhasználható a metanol oldat előkészítésekor, valamint a formaldehid termék hígításához.

A 2017. évi LVOC BREF [103] jellemző kibocsátási és fogyasztási szinteket tárgyaló 6.3 Current emission and consumption levels pontja a következő alpontokban az alapanyag felhasználással (6.3.3 Raw material consumption), az energia felhasználással és termékekkel (6.3.4 Energy consumption and production) foglalkozik pár sorban. Ezeket felülvizsgált, többszörösen igazoltan BAT megfelelőiséggel rendelkező formalingyártás teljesíti.

4.5.3. Melléktermékek, hulladékok

(6.3.5 Co-products, by-products and waste generation)

A reaktorokból és a füstgázok oxidációjából származó elhasznált katalizátorok szinte teljes mennyisége regenerálható és ennek eredményeként minimális az ártalmatlanítandó katalizátorhulladék. A dezaktivált formaldehid katalizátort rendszerint az azt visszanyerő üzembe küldik az értékes fémek visszanyerésére – akár a kohászati eljárással vagy elektrolitikus regenerációval –, új katalizátor előállítására. A katalizátor ezüst több mint 99%-át jellemzően az elhasznált ezüst-katalizátorból nyerik ki. Vasat és molibdént is lehet elhasznált oxidkatalizátorból visszanyerni. A fém visszanyerése után az inert katalizátor hordozót a visszanyerő üzem ártalmatlanítja.

Az adatfelvételben közölt információk szerint az elhasznált katalizátor cseréjének gyakorisága változó. A fénoxidos eljárásban 6 hónaptól 2 év, az ezüstös eljárásban 4 hónaptól 1 évig tartó időszakban egyszer (A BC-KC üzemében általánosságban 6 hónap). A fénoxidos eljárás során felhasznált katalizátor átlagos mennyisége a következő volt a visszajelző jelentések szerint: 0,02–0,15 kg/tonna 100%-os formaldehidre vetítve.

Kis mennyiségű szilárd paraformaldehid felhalmozódhat (főleg a berendezés hideg pontjain), amit karbantartáskor távolítanak el. A paraformaldehid polimerizált formaldehid termék, tipikusan 8-100 egység polimerizációs fokú. A terméktisztítás során alkalmazhatnak szűrőket, ezek egy idő után elhasználódnak. Ezek is, mintegy összegyűjtik a paraformaldehidet. Az adatgyűjtés szerint paraformaldehid átlagosan 0,01–0,13 kg/tonna mennyiségben keletkezik 100%-os formaldehid termékre vetítve. Az oxidációs eljárás során a hőátadó folyadékot időszakonként ellenőrzik, és ritka esetekben cserélik. Az elhasznált folyadékot leggyakrabban visszanyerőbe (újrahasznosítás céljából) vagy égetésre küldik.

4.6. A BAT meghatározásához figyelembe vehető kibocsátás csökkentési technikák

(6.4 Techniques to consider in the determination of BAT)

Ez a pont azokat a technikákat (vagy azok kombinációit), a hozzá kapcsolódó monitorozást írja le, amelyeket potenciálisan magas szintű környezetvédelmi célok elérésére alkalmazhatnak. A leírt technikák magukban foglalják mind az alkalmazott technológia, a létesítmények tervezésének, megépítésének, karbantartásának és üzemeltetésének módját. Magukban foglalják a folyamatba integrált technikákat és a csővégi intézkedéseket. A hulladék megelőzést és gazdálkodást, beleértve a hulladékminimalizálást és az újrahasznosítási eljárásokat is, valamint a nyersanyag-, víz- és energiafogyasztást csökkentő technikák használatát és az újrahasználat optimalizálását. A leírt technikák kiterjednek a megelőzésre vagy a megelőzésre alkalmazott intézkedésekre is, a balesetek és események környezeti következményeinek korlátozására, valamint a helyszíni kármentesítés intézkedéseire. Ezen kívül kiterjednek a kibocsátások megelőzésére vagy csökkentésére hozott intézkedésekre is, a normál működési feltételektől eltérő esetekre (például indítási és leállítási műveletek, szivárgások, meghibásodások, pillanatnyi leállások és a működés végleges leállítása). Mint minden BREF-ben, itt is kiemelik: Ez a pont nem feltétlenül ad kimerítő listát a lehetséges technikákról. Más technikák is létezhetnek, vagy kifejleszthetők, amelyeket figyelembe lehet venni a BAT meghatározása egyedi létesítményre.

Esetünkben működő létesítményről van szó, tehát csak a működtetést, a karbantartást értékelhetjük. Mivel a felülvizsgált technikának csak a légtérbe van említendő kibocsátása, alább arra fókuszálunk.

4.6.1. A levegőbe történő kibocsátás csökkentésének technikái

(6.4.1 Techniques to reduce emissions to air)

A véggáz összetétele és szennyezőanyag-terhelése a reakciókörülményektől függ valamint a gyártási folyamatban alkalmazott abszorberek kialakításától és működtetésétől. Az abszorberek megfelelő kombinációja (kialakítása) kettős előnnyel jár: maximalizálja formaldehid és esetleg metanol visszanyerését, valamint a szennyezőanyag-terhelés végleges csökkentését. Az abszorberek ezért legalábbis a formaldehid gyártási folyamat részét úgy képezik, mint egy csővégi csökkentési technika. Miután a formaldehid abszorbeált a reakciógázból, nedves véggáz marad vissza. Ez a keletkező áram kis mennyiségű VOC-t (metanolt, formaldehidet) tartalmaz.

További összetevők jellemzően szén-monoxid, szén-dioxid, nitrogén és

- oxigén és dimetil-éter a fénoxidos eljárás esetén;
- hidrogén az ezüsteljárás esetén.

Mivel ez az áram a levegőbe történő kibocsátások fő forrása, bármilyen csökkentési mód szóba jöhet. Az adatok szerint minden formaldehid üzem alkalmazza abszorpciós kolonnát, mint meghatározó kezelést. Egyes üzemekben ezt a kezelést egyesítik más helyszíni (telephelyi) hulladékáramok, akár más termelési folyamatokból, akár más forrásból (pl. tárolás) származó kisebb áramok kezelésével. A véggázt a kibocsátás helyett elégetik, főleg energetikai okok miatt, azonban ez az égetés nagymértékben függ a gáz fűtőértékétől.

4.6.1.1. A VOC és formaldehid kibocsátás csökkentése

(6.4.1.1 Reduction of VOC and formaldehyde emissions)

4.6.1.1.1. Termikus oxidáló berendezés energia-visszanyerővel vagy égetőegységgel (6.4.1.1.1 Thermal oxidiser with energy recovery or combustion unit)

Leírás. A magas fűtőértékű, illékony szerves vegyületeket és formaldehidet tartalmazó folyamatból kilépő gázokat elégetik termikus oxidálóknál vagy tüzelőberendezésekben (gázmotorok, kazánok). A VOC-k és a formaldehid oxidálódik/elég, és a hőt gőz vagy villamos energia termeléssel hasznosítják.

Technikai leírás. Az ezüst katalizátoros eljárásban a véggáz magas fűtőértékű (tipikusan 2200 kJ/Nm^3 , vagy 4700 MJ/100\% formaldehid), mivel nagyobb mennyiségű hidrogént is tartalmaz. Ez annak a következménye, hogy az eljárás levegőhiányos körülmények mellett folyik, ami a metanol formaldehiddé történő átalakulása során hidrogén felszabadulást eredményez. A véggáz ennél fogva alkalmas az elégetésre. Az elégetés történhet egy erre a célra létesített kazánban, vagy egy központi égető egységben, gőztermelés mellett. Az égető berendezés emissziós tulajdonságait az 7. táblázat tartalmazza [Table 6.5: Emissions to air from the silver process (boiler and gas engines)]. Az égetés hatásfoka 99,8%-os. A kéményt elhagyó véggáz nitrogént, vizet, széndioxidot, szénmonoxidot és nitrozus gázokat tartalmaz.

Tekintettel a magas hidrogéntartalomra (és ezért valószínűsíthetően magas fűtőértékre) a folyamatgáz, alternatív módon önmagában vagy támasztógázzal együtt előnyösen elégethető kereskedelmi és/vagy egyéb, nem kereskedelmi üzemanyagokkal gázmotorokban vagy hagyományos kazánokban az energia visszanyerése érdekében. Bár a hidrogéntartalom hasznos a helyszíni gőztermeléshez, kereskedelmi célokra abból a hidrogén akár gázként is visszanyerhető.

Elért környezeti előnyök

- A levegőbe való VOC-kibocsátás csökkentése
- Alacsonyabb vásárolt energiafelhasználás gőztermelésnél akár formaldehid gyártásnál, akár más telephelyi üzemeknél (gőzexport).

E fejezet bevezetőjében írtuk, hogy az LVOC BREF [103] a BC-KC Formalin Üzemében alkalmazott híg gáz kazánban gőztermeléssel megvalósított égetését példaként hozzák fel.

4.6.1.2. A diffúz kibocsátások csökkentése

(6.4.1.2 Reduction of fugitive emissions)

Foglalkozás-egészségügyi okokból kiterjedt intézkedések történtek, hogy a formaldehid üzemekben megakadályozzák a VOC kibocsátást (beleértve a fugitív kibocsátásokat is). A formaldehid szivárgások az erős szag miatt (körülbelül 0,8 ppm-nél érzékelhető) kimutathatók anélkül, hogy kifinomult felügyeleti rendszert kellene kiépíteni. A diffúz kibocsátásokat közvetetten, a munkaterületen végzett formaldehid-tesztekkel figyelik.

A foglalkozási expozíciós határértékek (OEL) a tagállamok nemzeti szabályozásától függenek. A határértékeket általában 8 órás és/vagy 15 perces idővel súlyozott átlagban fejezik ki. Néha maximális expozíciós szintet (MEL) adnak meg. 2014-ben Belgiumban az OEL 0,3 ppm volt 8 órás átlagként, maximum négy csúcs 0,6 ppm 15 perces átlagként, és legfeljebb 1 ppm. Míg az értékek más országokban változhatnak, ezek a számok nem szokatlanok. A nagy koncentrációjú formaldehid oldatok kiömléskor megszilárdulnak. Gázkibocsátás innen eredően ezért csekély, és a keletkező szilárd anyag könnyen eltávolítható.

A folyékony formaldehid kiömlése esetén a kármentesítéskor (mentésnél) különböző habok vagy vízpermet használhatók.

4.6.1.3. A tárolásból származó kibocsátások csökkentése (6.4.1.3 Reduction of emissions from storage)

A metanol alapanyag és a különböző koncentrációjú vizes formaldehid terméket tároló tartályok kibocsátása a tartálylégzésből és a töltés/kitárolásból ered. Azok a technikák, amelyek alkalmazhatók a tárolásból származó illékony szerves vegyületek kibocsátásának csökkentésére, azoknak a többsége elve a normál körülmények közötti működési feltétele, és ezek mindegyike megtalálható az EFS BREF-ben. Ezek magukban foglalják többek között a következőket:

- a formaldehid és a metanol hatékonyan eltávolítható a kiszorított gázokból a vizes mosással;
- a metanol tartály véggázait termikus vagy katalitikus oxidációnak vetik alá, vagy aktív szénen adszorbeálják, illetve beköthetik a processz levegő lefúvató rendszerébe;
- a formaldehid tárolás véggázait termikus oxidációval, vizes adszorpcióval, vagy a processz levegő lefúvató rendszerbe való bekötéssel semlegesíthetik;
- A formalinüzemekben – a tartálylégzésből származó esetlegesen környezet-szennyezőanyagok megfogására – a tartályok (formalin- és metanol tároló tartályok egyaránt) egy gázinga rendszerbe vannak kötve, és csak egy kibocsátási ponton, egy ellenáramú vizes mosatás után kerülnek a környezettel kapcsolatba.

A formaldehid tárolásához megfelelő hőmérsékletet kell megválasztani, mert alacsony hőfokon (és magas koncentráció mellett) precipitáció következhet be és paraformaldehid válhat ki, magas hőmérsékleten viszont hangyasav keletkezik. A tárolási körülmények javítására lehet stabilizáló szert adagolnia a formaldehidhez, azonban ezek a későbbi alkalmazást nem zavarhatják. Ezért a stabilizáló szereket, melyek lehetnek alacsonyabb szénatom számú alkoholok, karbamid és melamin, a végfelhasználók igényei szerint szokták megválasztani.

A tartályok méretével kapcsolatban általánosan elfogadott, hogy azt lehetőség szerint minimalizálni kell, de figyelembe kell venni a metanol ellátás és a formaldehid gyártás közötti dinamikát is, hogy az esetleges ellátási zavarokat kiküszöbölhessék. A tartályoknak a Seveso Direktíva követelményeinek meg kell felelniük.

4.6.2. A vízbe történő kibocsátás csökkentésének technikái (6.4.2 Techniques to reduce emissions to water)

Normál működés során a formaldehid eljárásban nem keletkezik szennyvíz, viszont üzemzavarkor, balesetek alkalmával szennyvíz is keletkezhet. Bevált jó gyakorlat a kármentőként funkcionáló, szegéllyel ellátott beton aljzat alkalmazása és az elcsöpögött vizek ott történő összegyűjtése (17. kép). E célra általában egy tartályt rendszeresítenek, vagy zsompot építenek.

A technológiában keletkező legtöbb vizes anyagáramot vissza lehet forgatni, és újra lehet hasznosítani. Ahol ez nem lehetséges, a formaldehidet tartalmazó szennyvizet kezelik, mely biológiailag könnyen bontható. A szennyvízből a formaldehid eltávolítási hatásfoka általában 99%-os.

4.6.2.1 A víz újrafelhasználása (6.4.2.1 Reuse of water)

Leírás és műszaki leírás. A szennyvizek (például a berendezések tisztításából, kiömlésekből és egyéb rendellenes eseményekből származó, szennyezett hűtővíz, szennyezett esővíz vagy a mosótornyokból származó kondenzátumok) technológiai vízként az abszorpciós kolonnában vagy a formaldehid termék hígítására újra felhasználhatók. Lásd a műszaki leírást a többszörös felhasználású és recirkulációs műveletekről a CWW BREF 3.3.1.4. szakaszában.

Elért környezeti előnyök

- A szennyvízkibocsátás csökkentése.
- A szerves szennyező anyagok vízbe történő kibocsátásának csökkentése.

Környezeti teljesítmény és működési adatok

Ezen szennyvizek mennyiségére és tartalmára vonatkozó adatokat a 6.3.2. pont tartalmazza.

4.6.3. A szermaradványok és hulladékok csökkentésének technikái

(6.4.4 Techniques to reduce residues and waste)

4.6.3.1. Az elhasznált katalizátor minimalizálása

(6.4.4.1 Minimisation of spent catalyst)

A katalizátor élettartama fordítottan arányos az igen magas reakció hőmérsékletekkel és a magas átbocsátóképességgel (teljesítménnyel). Ezek a tényezők a katalizátornál irreverzibilis szénberakódásokat okoznak, ami jelentős, a katalizátor ágy fölötti, nyomáseséshez vezethet. Ezzel kapcsolatban a leghatékonyabb megelőző intézkedés a megfelelő reakciókörülmények, köztük a katalizátor élettartamának a megválasztása.

A kimerült katalizátort általában feldolgozzák az értékes anyagok visszanyerése érdekében, vagy esetleg valamilyen fémkohászati célra használják fel. Az ezüst katalizátornak több mint 99%-át vissza lehet nyerni.

A fáradt katalizátor feldolgozása után visszamaradt anyagot általában lerakással ártalmatlanítják.

4.6.3.2. A paraformaldehid tartalmú hulladék mennyiségének csökkentése

(6.4.4.2 Reduction of paraformaldehyde-containing waste for disposal)

Szilárd paraformaldehid képződhet pl. a csővezetékek hidegebb szakaszaiban, a tárolótartályokban, és olyankor, amikor a folyékony formaldehid oldat elcsorog (pl. a szivattyúk elcsorgásainál). Paraformaldehidet karbantartáskor is távolítanak a rendszerből, pl. a szűrőknél, szivattyúknál fennmaradt anyag formájában. A rendszeren belüli képződését csökkenteni lehet a hőfok fokozásával, a szigetelések és a cirkuláció javításával. A rendszeren kívül keletkezett paraformaldehidet össze lehet söpörni, vagy vízzel is feloldható. Ahol csak lehetséges ezt a szilárd paraformaldehidet forró vízzel (hogyan recikálhassák), vagy ammónia oldattal (hogyan újrahasznosítsák, pl. hexa-metilén-tetramin előállításához) feloldják, ha ez nem célravezető, konténerben összegyűjtik és elégetik.

Ezen hulladék mennyiségek minimalizálására több megközelítést alkalmaznak:

- a paraformaldehid képződésének minimalizálása;
- anyag-hasznosítás;

4.7. Összegzés az elérhető legjobb technikával foglalkozó fejezethez

A BAT leírás alapján alább összegezzük, hogy a formaldehid gyártásra mi tekinthető az elérhető legjobb technikának (BAT) megfelelő megoldásnak.

• A gyártástechnológia megválasztása

A formaldehidet vagy a metanolnak a levegővel, fém katalizátoron történő oxidációjával (oxidos eljárás), vagy a metanolnak levegővel, ezüst katalizátor mellett történő oxi-dehidrogénezésével (ezüst katalizátoros eljárás) állítják elő teljes vagy részleges metanol átalakítással (konverzióval). Mindkét eljárás BAT eljárásnak tekinthető. A technika megválasztása a helyi tényezők függvénye, ilyenek a termelési kapacitás és a termék minőség. Számos új létesítménynél előtérbe kerülnek az új oxidos eljárások, de még mindig nagy a jelentősége az ezüst katalizátoros eljárásnak is. Az oxidos és parciális konverziójú ezüst katalizátoros eljárást főként akkor alkalmazzák, ha a formaldehid oldatban az alacsony metanol tartalom (0,5% alatt) a kívánatos. Ezt az alacsony metanol tartalmat a teljes metanol konverziójú ezüst katalizátoros eljárással is el lehet érni, ha a technológiát megfelelő berendezéssel egészítik ki.

A parciális konverziójú ezüst katalizátoros eljárásnak ugyanazok a környezetvédelmi sajátságai, mint a többi eljárásnak, de – mivel a metanol elválasztásához és reciklásához hőenergiára van szükség – kevesebb értékesíthető gőzt termel. Ezzel szemben viszont magas koncentrációjú (60% fölötti) oldatot lehet vele előállítani, amit aztán helyben lehet felhasználni a telephelyi gyártási folyamatokban. Ilyen esetekben a parciális konverziójú ezüstös eljárás is BAT eljárásnak tekinthető.

• Energia- és vízfogyasztás

- Energia

A teljes folyamat, beleértve a véggáz kezelést is, exoterm, az energiafölösleggel gőzt lehet termelni, és azt a telephelyen hasznosítani. Alternatív megoldásként az ezüstös eljárásból

származó híggazt gázmotorban is el lehet égetni (villamos energia termelése). Itt a BAT elv teljesülését a hatékony energiamérleg jelenti, amely alkalmazkodik a telephelyi adottságokhoz.

- Víz

A formaldehid gyártási folyamat nettó vízfogyasztó eljárás. A BAT elv teljesülését ebben az esetben a vizes anyagáramok visszaforgatása jelenti, hogy abszorbeálják és hígítsák a formaldehidet (hacsak ez a gyakorlat nem befolyásolja hátrányosan a termékminőséget).

• Légtéri kibocsátások

Az abszorber véggázait és a tároló és töltő/letöltő berendezéseknek a véggázait egy visszanyerő rendszerre csatlakoztatják (pl. kondenzáltatás, vizes mosás), és/vagy véggáz (hígga) kezelésnek (gázmotorban, vagy kazánban történő hasznosítás) vetik alá. Lehet tervezni olyan berendezéseket, amelyekkel $<5 \text{ mg/Nm}^3$ (napi átlag) általánosságban vett kibocsátás is elérhető.

Az ezüst katalizátoros eljárásban az abszorber véggázának (hígga) hasznosítására alkalmazhatnak gázmotort, vagy kazánban való elégetést, melynek során gőzt termelnek. A gázmotorban való hasznosítás még előnyösebb is lehet, mivel a nagyobb energiahatékonyság a kazánban való hasznosításhoz képest alacsony kibocsátási értékekkel kombinálódik, de az eljárás nem alkalmazható minden létesítményben. A véggáz hasznosítással (kezeléssel) az alábbi koncentrációjú kibocsátásokat (száraz kibocsátott gázokra vonatkoztatva standard körülmények között 3%-os oxigéntartalom mellett) lehet elérni:

- szénmonoxid: 50 mg/Nm^3 napi átlag (0,1 kg/t formalin 100%-os termékre vetítve)
- nitrogén-oxidok (NO_2 -ben kifejezve): 150 mg/Nm^3 napi átlag érték (0,3 kg/t formalin 100% termékre vetítve)

Fontos: a CO csökkentő eljárások az NO_x kibocsátásra fordított módon hatnak.

• Tárolás és raktározás

A metanol tartályok BAT elveknek megfelelő tervezésénél figyelembe veszik a metanolnak a levegőn való égési tulajdonságait, és a véggázok csökkentésére olyan technikákat alkalmaznak, mint pl. a töltésnél/letöltésnél a gázinga. A metanol és formaldehid tartályokból származó szennyezett anyagáramok kezelése az alábbiak valamelyikét, vagy kombinációit foglalja magába:

- termikus vagy katalitikus oxidáció,
- aktív szénen való adszorpció (csak a metanol esetében),
- vízzel történő abszorpció, majd visszaforgatás a folyamatba,
- a szükséges biztonsági intézkedéseket alkalmazásával becsatlakozás a processz levegő befúvató ventilátorába (csak formaldehid tartálygázok esetében).

• Diffúz kibocsátások

A BAT elveknek megfelelő eljárás a megelőzés, a zárt technológia.

• Szennyvízkibocsátás

A BAT elveknek megfelelő eljárás a minimális szintű szennyvízkibocsátás, maximális mértékű visszaforgatás a formaldehid termék oldására (hacsak ez a gyakorlat nincs káros hatással a termék minőségére). Ha az újrahasznosítás nem lehetséges, a biológiai kezelés is megfelel a BAT elveknek. Ez történhet helyben, vagy központi szennyvíztisztítóban.

• Melléktermékek és hulladékok

A katalizátorhulladékok esetében a BAT elveknek megfelelő gyakorlat szerint először a reakciókörülmények optimalizálásával maximálni kell a katalizátor élettartamát, majd hulladékká vált katalizátorból vissza kell nyerni az értékes fémet (ezüst, vas vagy molibdén), hogy azt friss katalizátor előállítására, vagy más reakciókban fel lehessen használni.

A szilárd paraformaldehid keletkezéssel kapcsolatban a BAT elveknek megfelelő gyakorlat a keletkezés megelőzése a hőfok, a szigetelés és az áramlás megfelelő beállításával. Ha mégis elkerülhetetlen, hogy valamennyi paraformaldehid keletkezzék, akkor BAT elvnek megfelelő a forró vízzel történő feloldás (reciklálás és újrahasznosítás céljából), illetve ammóniában történő feloldás (máshol való felhasználáshoz). Ha ezek nem lehetségesek, akkor ki kell mosni, és el kell égetni.

5. A formalin gyártósorok kapcsolata, összegző ismertetése

A 3. gyártósor (technológia) építésének a környezetvédelmi szempontú engedélyét az eljáró, elsőfokú környezetvédelmi hatóság (ÉMI-KTVF) lényegében a 2013. évi felülvizsgálatunk [55] elfogadásának eredményeképp adta meg (a 12456-9/2012. számú egységes környezethasználati engedélyt, mint alapengedélyt a 14682-10/2013. számú határozatával módosította). Ennek az építést az eredetileg tervezettől 2 évvel később, csak 2016 végén kezdték meg, akkor, amikor már tartós volt az MDI termékek értékesítésének felfutása, ezért eleve 100 kt/év (nem a 2013. évi engedélyben szereplő 80 kt/év) kapacitású üzem terveit rendelték meg. A technológia nem változott, csak a megfelelő berendezések teljesítménye vált arányosan nagyobbá. **Technológiai (technikai) különbség nincs a három termelősor között**, az harmadik gyártóegység berendezései a növelt gyártókapacitással arányosan nagyobb méretűek, mint az első kettőé (3-4. kép), csak a kisebb, alapvetően nem technológiai jellegű módosítások történtek. Így pl. a munkavállalók egészségvédelme érdekében, a két üzemelő levegőfúvó az új levegőfúvóval egyetemben egy külön, e célból épített fűvóházba került, miáltal a zaj- és rezgésterhelés csökkent, igaz, az eddig sem volt határérték feletti.



3. kép

4. kép

A 3. és 4. kép egy-egy konverziós reaktort mutat. A 3. kép az első sorét (C-1201) a 4. kép a harmadikét (C-1301). A különbség csak annyi, hogy a harmadiké nagyjából kétszer akkora

A technológiában keletkező úgynevezett szegénygázt, amely 15-20% hidrogént tartalmaz, elégetik és gőztermelésre hasznosítják. A három gyártósoron keletkező szegénygáz egy kollektor vezetékkel (közös pufferen) csatlakozik a kazánokhoz. Ez azt jelenti, hogy a harmadik gyártósor szegénygáz rendszerét összekapcsolták az első két termelősor szegénygáz vezetékével. Így ha a kazánok bármelyikénél üzemzavar áll elő, a másik két kazán a technológiából származó szegénygázt átveszi és gőztermeléssel hasznosítja. A puffer egy csőhídon elhelyezett nagy átmérőjű lemezcső vezeték, amelyben alacsony nyomáson, zárt rendszerben tárolják – 0,1 bar-nál kisebb nyomáson – a szegénygázt.

A harmadik gyártósor megépítésével elért kapacitás megduplázását az alapanyagként használt metanol fogyasztása is arányosan követi. Ezért **a metanol tároló kapacitást, valamint a vasúti kocsi lefejtési kapacitást is növelni kellett.**

Az új metanol tartály 2500 m³ térfogatú. Kialakítása ugyanolyan, mint az addigi 1650 m³ térfogatú tartályé, tehát védőgyűrűs, dupla fenekű, a gáztér gázinga rendszerre csatlakoztatott. Természetesen az új tartályt is rendelkezik az OTSZ-ben előírt hatósági engedéllyel rendelkező tűzvédelmi és egyéb biztonsági felszereléssel (5-6. kép). A lefejtő szivattyúi földbe süllyesztett, védőtetős szivattyú-aknában vannak, a nyomóág a két tartály töltésére alkalmas technológiai vezetékkel, a folyamatirányító számítógépen választható módon.



5. kép

Az alapanyag, a metanol tároló tartályok. Mindkét képen a balra eső az újabb, a nagyobb.
A 6. kép a harmadik gyártósor első szintjéről készült



6. kép

A bővítési területhez legközelebbi iparvágányon négyállásos metanol lefejtő helyet építettek (7-8. kép). A lefejtő vezetékeket úgy vannak kialakítva, hogy azok alsó- és felső ürítésű vasúti tartálykocsik (**tartánykocsi**; a vasúti szaknyelv és az ADR előírásai is a tartány kifejezést használják, de mi inkább maradunk a köznyelvben használt tartálykocsi szó mellett) lefejtésére egyaránt alkalmasak. A lefejtő helyek egy metanol gyűjtővezetékre csatlakoznak, amelyről szivattyúval mindkét metanol tartály tölthető. Mindkét metanol tartályból ellátható mind a három gyártóegység a folyamatirányító számítógép- és kézi szerelvények megfelelő beállításával.



7. kép



8. kép

A négyállásos metanol lefejtő állomás (a 4. ábrán a 14-17. sarokpontú terület)

Nem egyszer írtuk, hogy a formalin meghatározó felhasználója a BorsodChem MDI Üzeme. **Az egyéb felhasználók** (gyantagyártás, gyártelepen kívüli vevők kiszolgálása) **formalin igénye nem fog belátható időn belül változni**. Ennek megfelelően a késztermék tárolyparkot nem kellett növelni, hisz a megtermelt formalin nagy részét – képletesen szólva a többletet – feladják az MDI üzembe (nem készletre termelnek).

A három egység a lehető legnagyobb mértékben egymásba integrált, tehát továbbra is egységes üzemről és egységes formalingyártásról beszélhetünk. Az egységek között a szolgáltató vezetékrendszer tehát összekapcsolt. Az egységek közötti összeköttetés biztosítására az első-második és a harmadik sor közé csőhid épült, melyen a gyalogos közlekedés lehetőség is biztosított. Így az ellenőrzések és felügyeleti tevékenység során a kezelőszemélyzetnek, nem kell az udvaron átkelni (nem kell szintet váltani, lépcsőzni).

A BorsodChemtől igényelt főbb szolgáltatások:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| - fűtőgőz (indításkor), | - villamos energia |
| - ionmentes víz, | - nitrogén, |
| - hűtővíz | - ivóvíz |
| - földgáz | - műszerlevegő. |

A cirkulációs hűtővíz számára a meglévő földalatti hálózatról az újabb, a harmadik egységhez leágazásokat és visszatérő csatlakozásokat építettek ki. Az új vezetékrendszer a kiépített csőhídon csatlakozik az előző rendszerhez.

6. A felülvizsgált formalin gyártási technológia részletes leírása

A formalinüzemben folyó formalingyártást, az alkalmazott technológiát a BC-KC Formalin Kft. által készített műveleti utasítás alapján mutatjuk be. Az üzemnek jelenleg három (3 db), környezetvédelmi szempontból (a kibocsátások és a környezetterhelés jellege) lényegében egymással megegyező gyártóegysége van.

A sorok közti minimális különbség az anyagáramokat is feltüntető folyamatábrákon (8-10. ábra) látszik. Az időben első kettőként létesült gyártósornak a készülékei is megegyeznek, a harmadiknál pedig ezek méretükben (teljesítményükben) nagyobbak (3-4. kép). A soroknál a **hasonló (azonos) funkciójú** készülék pozíciószámában is csak annyi az eltérés, hogy az első gyártósornál a négyjegyű pozíció számok „1”-el, a másodiknál „2”-vel, a harmadiknál „3”-al kezdődnek, a további három szám pedig azonos. Például az 1. gyártósornál az abszorpciós kolonna pozíció száma K-1250, ugyanez a 2. gyártósornál K-2250, a 3.-nál pedig K-3250.

A tartályok, napi tárolók mindhárom sorhoz tartoznak, és a pozíció számuk csak 3 jegyű (és „4”-el kezdődő) így jelezve azt, hogy ezek közösek.

Az alábbi részletes technológiai leírást az 1. gyártósorra vonatkoztatva mutatjuk be, és csak ott térünk ki az eltérésre, valamint írjuk ki a megkülönböztető „2”-es vagy „3”-as pozíció számot, ahol ez indokolt.

6.1. Alapanyag tárolás (100-as egység)

A metanol alapanyagot vasúti tartálykocsival szállítják be. A beérkező metanol fogadása és vasúti tartálykocsikból való lefejtése az üzem melletti lefejtő állomáson történik. A metanolt a lefejtő állomástól kellő biztonsági távolságban lévő tartályokban (B-1101), (B-3101) tárolják, Írtuk, tartályok gáztere a társasági gázíng rendszerhez vannak kötve.

6.1.1. Metanol vasúti tartálykocsi lefejtő állomás

A metanol forgalom 2021-ben valamivel meghaladta a 60 kt/év mennyiséget. A következő időszakban, a piaci igények függvényében elérheti a 85-100.000 t/éves szintet. A metanol beszállítása vasúti tartálykocsikban, irányvonatokkal történik.

A metanol irányvonatok lefejtése a BorsodChem vágányhálózat V. számú vágányán négy lefejtő álláson történik. A metanol irányvonatok lefejtésekor az V. számú vágányra beállított szerelvények biztonsági védelmét tolatásvédelemmel, valamint vasúti biztosítórendszerrel oldották meg.

A lefejtő hely (7-8. kép) kialakítása a következő:

Védőtálca

A lefejtő állásnál előírással, a metanolnak ellenálló kármentő védőtálca van a lefejtő állás hosszúságban. A tálcát a belső oldal irányába lejt, ahol folyóka vezet el egy zsompba a tálcára hullott csapadékot. A folyóka vizének átemelése mobil zagyszivattyúval, ellenőrző műtárgyon keresztül a területen átmenő csapadékvíz gerinccsatornába történik, onnan a BorsodChem központi szennyvíztisztítójába jut.

A védőtálcában 4x2 db Dräger típusú gázérzékelő van, mely az esetlegesen szabadba került metanolt érzékeli, az ARH 20%-nál fény és hangjelzést ad a műszerszobában tartózkodó kezelő személyzetnek, majd az ARH 40%-nál, a folyamatirányító számítógép indítja a vasúti tartálykocsik hűtésére-, védelmére kiépített vízfűgönyt.

Vasúti lefejtő kezelőhíd és térburkolat

A vasúti tartálykocsi lefejtő kezelőhídja a vágánytengelytől 4 m-re van. A metanol lefejtő álláson a tartálykocsi felső dómjaiban levő csomópontokhoz csatlakoznak a karos merülő csöves ürítő vezetékek. A lefejtéskor szükséges szerelési munkák elvégzését (a dóm nyílások biztonságos elérését) védőkorláttal ellátott, a vágányszakaszmellett épített kezelőhídra szerelt, és arról megközelíthető rugós-önsúlyos működtetésű, mobil billenő lépcső biztosítja, mely a dóm helyzetéhez igazítható. Alsó csatlakozású vasúti tartálykocsi esetében a metanol gyűjtővezeték, vasúti tartálykocsiként, flexibilis tömlőkkel csatlakoztatják. A kezelőhíd járó felülete a híddal párhuzamosan kialakított lépcsővel érhető el.

A kezelőhíd alatti terület vízzáró felületű térbetonozású. A térbeton a védőtálca-folyóka felé lejt és a csatlakozási szintek azonosak. A térbeton fölött helyezkedik el a két lefejtőhely közös lefejtő vezetéke, amelyre csatlakozik a két felső lefejtő kar, valamint az alsó lefejtést biztosító flexibilis tömlő csatlakozások. Ebből a közös vezetékből szívják a metanolt a lefejtő szivattyúk. A szivattyúk szívóvezetéke föld alatt csatlakozik a szivattyúaknába, duplikált vezetéken a talajszennyezés elkerülése végett.

6.1.2. Metanol tároló tartályok

A metanolt a lefejtő állomástól kellő biztonsági távolságban lévő tartályokban tárolják (5-6. kép) ami nagyjából egyhetes gyártáshoz elegendő tároló kapacitás. Ez egy 1650 m³-es és egy 2500 m³-es tartályt jelent (B-1101; B-3101 metanol tároló tartály). A szénacél tartály jellemzői: állóhengeres, dupla fenekű, lapos tetővel ellátott. Az esetleges fenékszivárgások elkerülésére a tartályok fenékterét évente vákuum-tesztnek vetik alá. A tartályokat hengeres acél kármentő veszi körül, amelynek a felfogó térfogata 100%-os. A teknő tartályonként vasbeton gyűrűbe fogott homok alapon nyugszik. A tartályok korrózióvédő festékekkel kezelt, normál acéltartályok. A metanol tároló tartályokhoz a gyártelepi hálózatról csővezetéken nitrogént vezetnek, amit a tartály tetején juttatnak be szabályozottan a metanol fölötti légterbe. Az inert gáz párnák célja, hogy a tartály légteréből kiszorítsa a levegőt, így megakadályozva a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes metanol gőzének berobbanását.

A tartályhoz tartozik egy metanol lefejtő (P-1101) egy meleg tartálékkal (P1101B), valamint 3 db metanol feladó (P-1102; P-1103 és P-2102) szivattyú (a P-1102 szivattyú meleg tartálék, a P-1103 szivattyú a BorsodChem tulajdona), illetve 3 db metanol szűrő (F-1101; F-1102; F-1103) melyek a B-1101 tartályhoz tartoznak, valamint a B-3101 tartályhoz és a 3-as termelősorhoz tartozó P-3102 szivattyú és F-3102 szűrő. Üzemzavar, illetve szerkezeti vizsgák esetére a két tartály összenyitható, a metanol esetleges átjártására, illetve mindkét tartály biztosíthatja a metanolt a három termelősornak és a formalin tartályparknak.

A tartályok fedele repülő tetőként kialakított merev tető, amely letakarja a védőgyűrűt is. A tartályban a metanolt nitrogén párna alatt tárolják, amelynek nyomása max. 20 mbar lehet. A tartályok az előírt műszerezéssel, tűzvédelmi felszerelésekkel, továbbá a megközelítést biztosító hágsóval és kezelőjárdákkal vannak ellátva.

6.1.3. Egyéb alapanyagok és segédanyagok

A működéshez szükséges lúgok, savak és más adalékok tárolása műanyag hordóban történik. A termeléshez szükséges mennyiségeket kis keverőtartályban (0,2-1,0 m³) adott receptúra szerint vízben oldják fel.

6.2. Formalin gyártósor (200-as egység)

Magának a terméknek, a formalinnak az előállítása a formalin gyártósorokon, az úgynevezett 200-as egységekben történik. A gyártósorok folyamatábrája a 8-10. ábrákon látható.



9. kép

Az első és második gyártósor az irányítási és szociális egységekkel egy blokkban lévő építményei. A gyalogos átjárást is biztosító csőhíd a harmadik gyártósor első szintjére vezet.

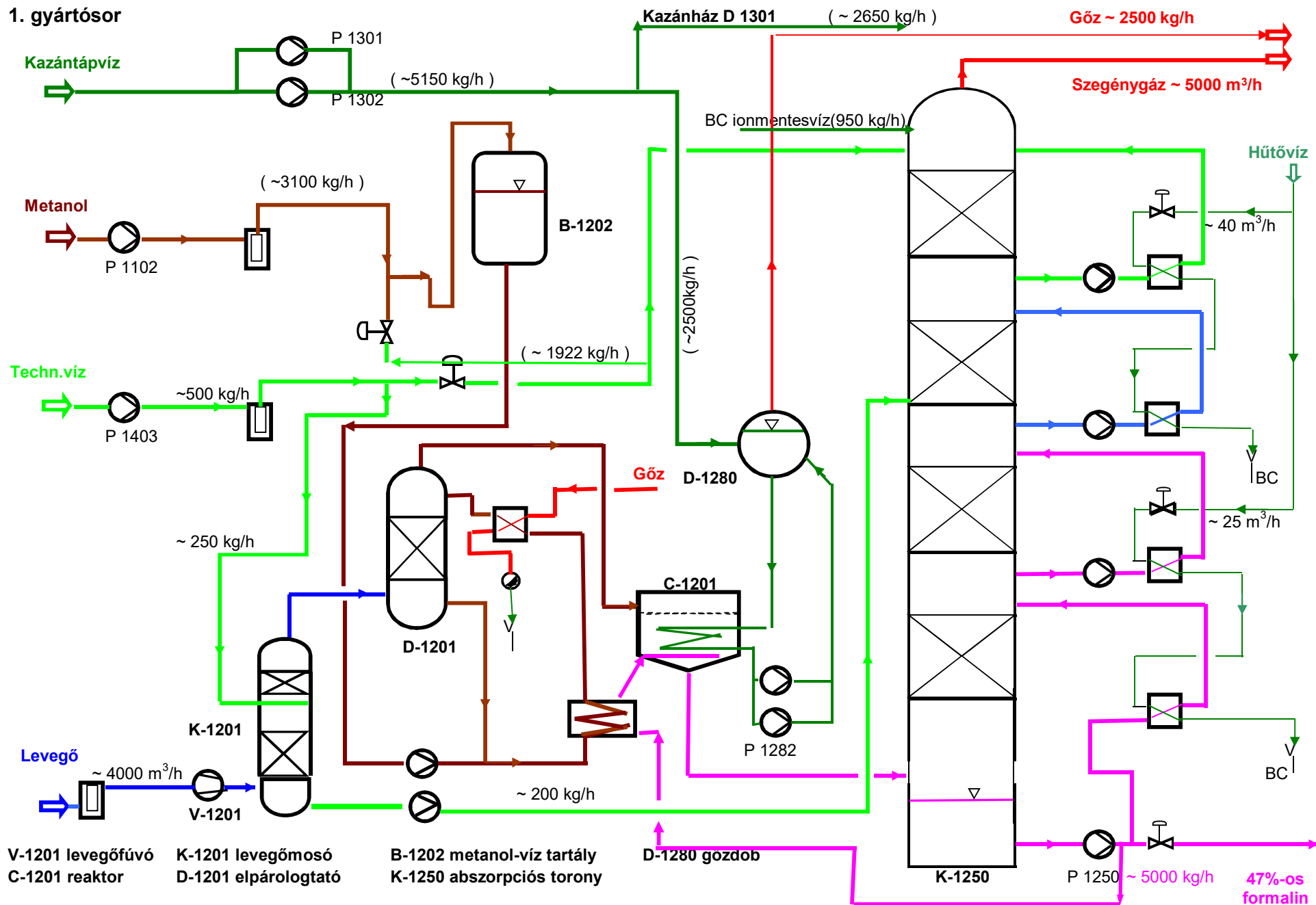
A műszerszoba a vakolattal ellátott építmény első szintjén van

6.2.1. A 200-as egység műszaki leírása

A metanol bekeverő-tartályban (B-1202; B-2202; B-3202) előállított metanol-víz elegyet az úgynevezett elpárologtató körben (melynek elemei a P-1206; P-2206; P-3206 elpárologtató cirkulációs szivattyú, a W-1201, W-1250; W-2250; W-3250 hőcserélők és a D-1201; D-2201; D 3201 elpárologtató) a reakcióhő részleges hasznosításával kb. 65-85 °C-ra felmelegítik.

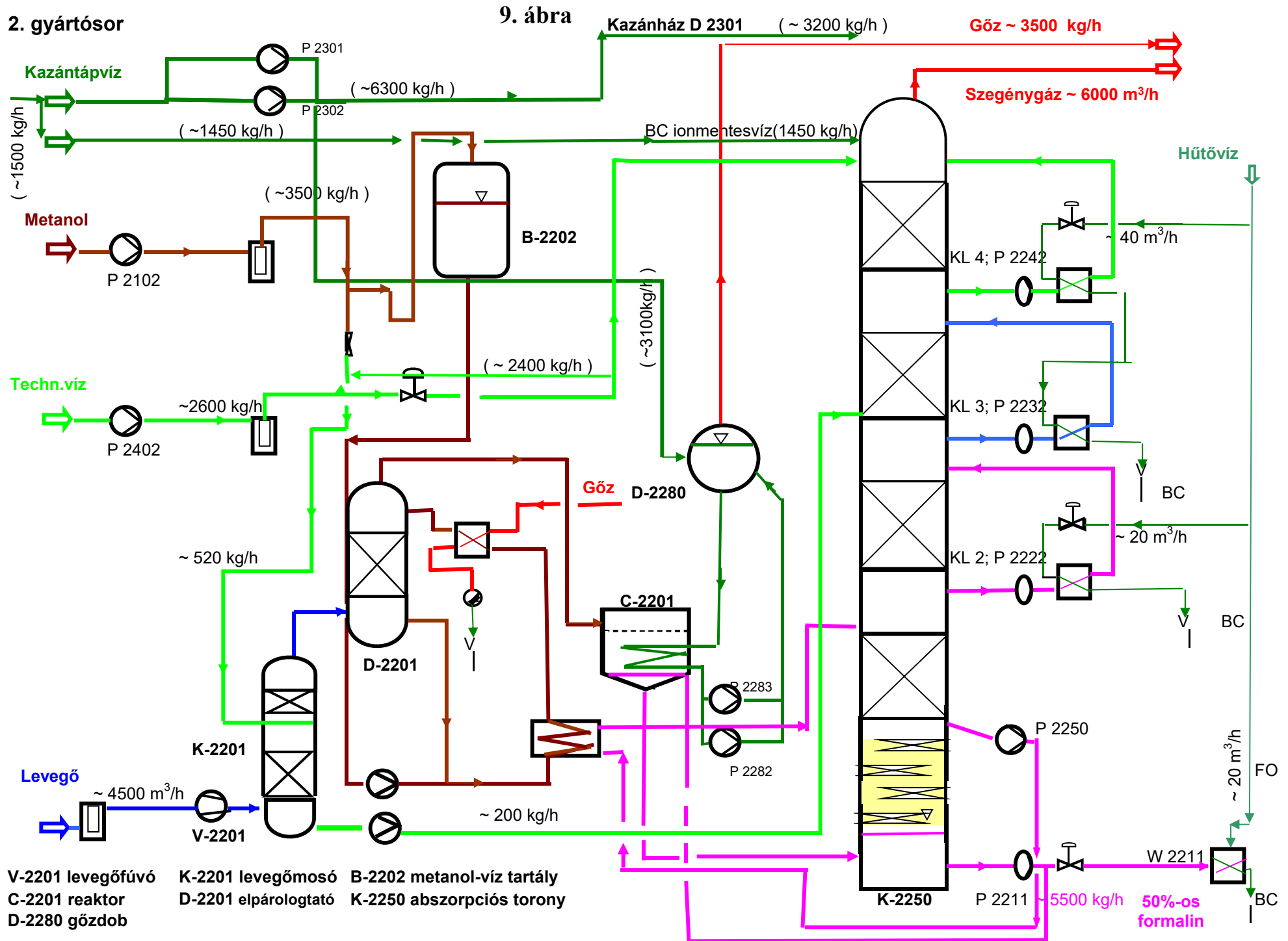
8. ábra

1. gyártósor

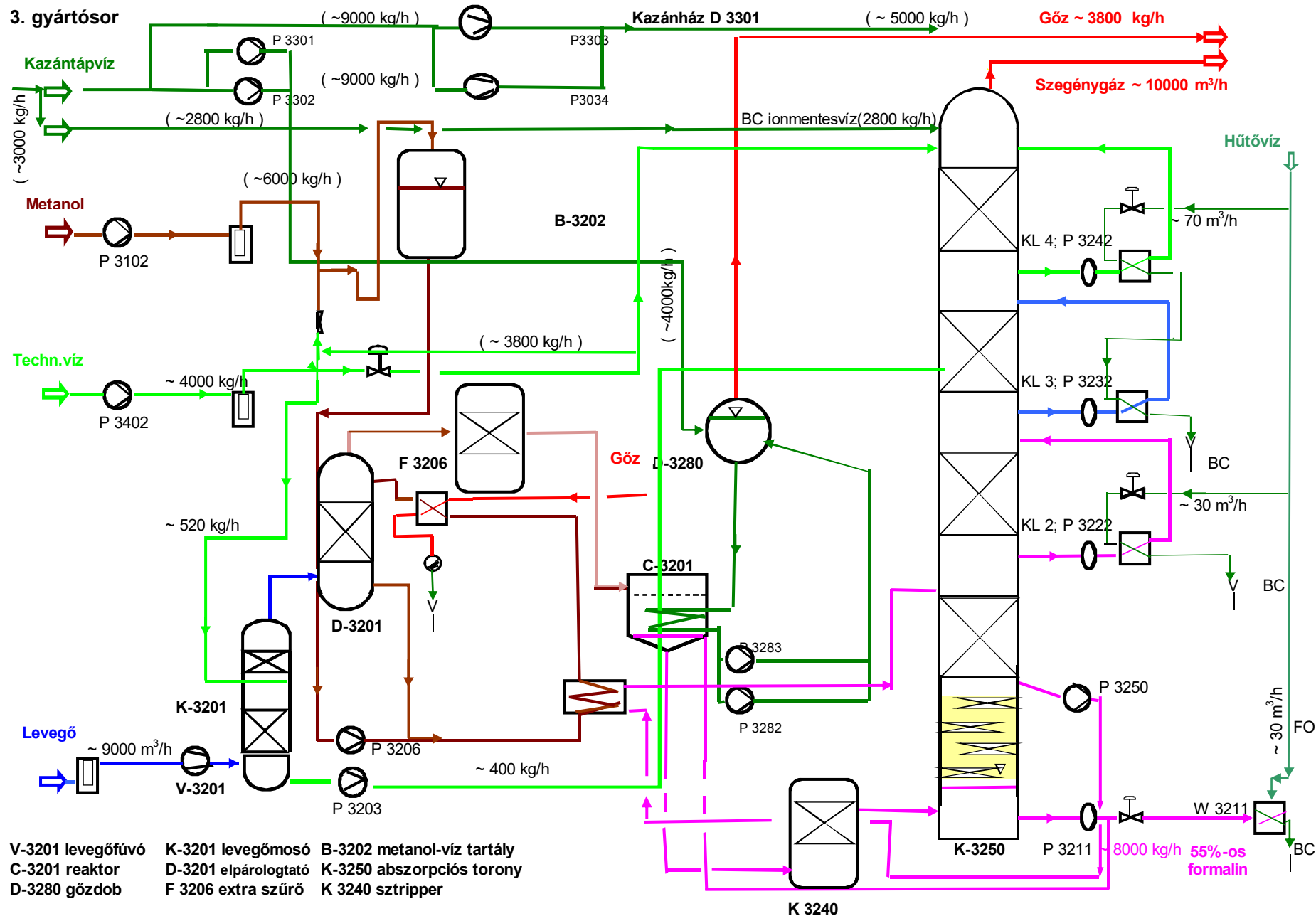


2. gyártósor

9. ábra



10. ábra



A belépő technológiai levegő, amely a (V-1201, V-2201, V-3201) levegőfűvön keresztül a K-1201; K-2201; K-3201) levegőmosó kolonnában történő mosás után áll rendelkezésre, az elpárologatón történő áthaladáskor metanollal és vízzel telítődik, majd az ezüst katalizátor töltettel ellátott saválló acélból készült (C-1201; C-2201; C-3201) reaktorba kerül (4. kép), ahol megtörténik a metanol formaldehiddé történő átalakulása. A 3. soron a jobb minőség és hosszabb katalizátor élettartam érdekében egy extra finom szűrőt építettek be (F-3206) a mikro méretű szilárd szennyeződések (vasoxid) megfogására.



4. kép

A második sor K-2201 levegőmosó kolonnája. Balra, hátrébb, a C-2201 pozíciószerű reaktor

Mivel – ahogyan az általános technológiai leírásból is látható (3. fejezet) – összességében exoterm reakcióról van szó, ahol a metanolnak formaldehiddé történő átalakulása összességében energiát termel [(1) reakció egyenlet], mivel a hidrogénnek az oxigénnel való reakciója során annyi energia szabadul fel, hogy a teljes reakció [(1) reakció egyenlet] hőtermelővé válik. Ezért éppen annyi levegő-oxigént kell a légfűvön keresztül bevezetni, hogy a reaktor hőmérséklete állandó maradjon (így előzhető meg a nem kívánt mellékreakciók, a CO₂ képződés).

Az ezüstkatalizátor alól kilépő reakciógáz közel 700 °C-ról két lépcsőben kb. 100 °C-ra hűl, és a K-1250, K-2250 illetve a 3. sornál a K-3240 majd K-3250 vizes kolonnába vezetik (10. ábra). A K-3240 készüléket a kolonna magasságának a csökkentése érdekében leválasztották a K-3250 kolonnától, de együttesen ugyanaz a céljuk, mint az első két termelősornál (K-1250, K-2250), nevezetesen a tömény formalin előállítása. A szétválasztásból adódóan a 3. sor kb. 55%-os formalint képes előállítani. A reakciógázt hőcserélővel úgy hűtik le, hogy gőzt termelnek: hűtőközegként külső rendszerben kazántápvizet használnak, **tehát a reakcióban keletkező hőenergiát hasznosítják**. A körfolyamatba vezetett víz elpárolgása (P-1282, P-1283; P-2282, P-2283; P-3282, P-3283 cirkulációs szivattyú) az 1. és 2. soron kb. 10 bar-on történik, a 3. soron a termelt gőz nyomása kb. 15 bar. A termelt gőzt a D-1280, a D-2280 vagy a D-3280 jelű gőzdobból lehet felhasználni (az adott gyártósornak megfelelően ezekre a gőzdobokra dolgozik a híggazt égető kazán megfelelő része is).

A K-1250; K-2250; K-3240 mosókolonnába belépő kb. 100 °C-os reakciógázt, amely formaldehid mellett nitrogént, hidrogént, vízgőzt, metanol maradékot, szénmonoxidot és

széndioxidot is tartalmaz, formaldehid oldattal hűtik, és a kolonna tetején ioncserélt vízzel mossák. Ehhez négy mosókör áll rendelkezésre, melyeket a 8. táblázat részletez.

Ezekben a körfolyamatokban történik a formaldehid, a vízgőz és a metanol-maradék kimosása híg formaldehid oldaton való átmosással. Az így keletkező hő elvezetése a W-1211 jelű termékűtőn, valamint a W-1250, a W-1222, a W-1232 és a W-1242 jelű lemezes hőcserélőn keresztül valósul meg (a többi sornál a számok „2” vagy „3”-al kezdődnek).

8. táblázat

Az 1. sor abszorpciós kolonnájának (K-1250) mosókörrei

(a másik két sornál ugyanezek a készülékek vannak, csak számok „2” vagy „3”-al kezdődnek)

Mosókör folyamat	Szivattyú	Hőcserélő
Cirkulációs kör (KL 1) ⇨	P-1250	W-1250
Cirkulációs kör (KL 2) ⇨	P-1222	W-1222
Cirkulációs kör (KL 3) ⇨	P-1232	W-1232
Cirkulációs kör (KL 4) ⇨	P-1242	W-1242

A fent említettek hűtővízes hőcserélők hűtőközegeként nyílt (atmoszférikus) rendszerből vételezett cirkulációs hűtővíz szolgál. Az üzemnek nincs saját hűtőtornya, a BorsodChem rendszerére csatlakozik: a BorsodChem által üzemeltetett I. telepi hűtőtoronyban hűl vissza a víz. A veszélyes anyagok kimosási hatásfokának növelésére a K-1250; K-2250; K-3250 mosó kolonna fejére pótlólagosan ioncserélt vizet adnak. A K-1250; K-2250; K-3250 kolonna fejénél kilépő hidrogén tartalmú hígáz (szegénygáz) a kazánházba (300-as egység) kerül, ahol égetéssel gőztermelésre hasznosítják.

Az üzemben termelt formalin a P-1250-es, a P-2211-es, a P-3211 termékkiadó szivattyún, szabályozón keresztül a 400-as egységbe kerül: az egyenként 750 m³ B-404 és/vagy B-408 tároló tartály egyikébe (a 400-as egységről később írunk). A közvetlenül a technológia sorok mellett lévő B-401 és B-411 üzemi napi tárolóba induláskor, leálláskor vagy nem normál működési állapotban termelt formalin kerül, amit innét visszavezetnek a gyártási folyamatba.

6.2.2. Szennyvízforgalom

Az éves karbantartás alkalmával az elpárologtató berendezés és a lemezes hőcserélők tisztítását is meg kell oldani. A tisztítás vizes öblítéssel és az azt követő savas-lúgos kifőzéssel történik. A művelet során keletkező öblítővíz metanolt és formaldehidet tartalmazhat, amelyet a szomszédos műgyanta üzembe továbbítandó formalin oldathoz adagolhatnak, vagy a tömény formaldehid – külső vevők részére történő értékesítésekor – bekeverésére, hígítására használják fel.

A jól méretezett rendszerben csak kevés paraformaldehid képződik. Ezt kigőzőlik (gőzzel feloldják), lehűtik, és az öblítővízhez hasonlóan felhasználják. **Paraformaldehid hulladék tehát csak kis mértékben keletkezhet a szűrők, tartályok és készülékek ellenőrzése, tisztítása során!**

A savat és a lúgot tartalmazó mosóvizet egymással egyesítik, így bekövetkezik a semlegesítés, majd tisztítják és ülepítik. Az így keletkező szennyvíz KOI-ja 1000 mg/l körüli. Tisztítási ciklusonként 600-1000 (~1 m³) liter szennyvíz keletkezik termelősoronként, amelyet a BorsodChemmel megkötött szennyvíztisztítási szolgáltatási szerződés alapján – folyamatos monitoringozás mellett – az I. telepi csatornarendszerbe vezetnek. Egy évben

1-2 alkalommal kell tisztítani a rendszert, amelynek következtében ebből a típusú szennyvízből 1-6 m³ éves mennyiség keletkezik.

További szennyvíz képződik a mosó kolonnák tisztításakor. Ez a mosóvíz is hozzákeverhető a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzemébe továbbítandó formalin oldathoz, ill. a saját technológiában hasznosítható.

6.3. Kazánház (Energiaközpont, 300-as egység), egyéb szolgáltatások

A 300-as egység (amelyből a 200-as egységhez hasonlóan szintén három egymástól függetlenül üzemeltethető van) feladata:

- a termelés során képződő híggáz (szegénygáz) elégetése,
- a gőzkazánok (D-1301; D-2301; D-3301) és gőzdobok (D-1280; D-2280; D-3280) tápvízellátása,
- 10 bar-os telített vízgőz előállítása, majd redukálása 6 bar-ra,
- 6 bar-os gőz biztosítása a saját technológiai és a gyártelepi fogyasztók felé,
- saját fűtési rendszerek működtetése.
- A 3-as termelősor kazánja 16 bar-os túlhevített gőzt termel, majd ezen a nyomáson adják a gyártelepi (BorsodChem) középnyomású rendszerbe szabályozott módon.

6.3.1. A híggáz elégetése

A formalintermelésből származó híggáz égetése három, egymással párhuzamosan üzemeltethető, speciális kazánban történik. A kazánokban a híggáz elégetésével egyrészt **hasznosítható gőzt termelnek, másrészt az egyébként környezetet terhelő gázokat elégetik, ezáltal ártalmatlanítják.**



11. kép

A harmadik sor kazánja (D-3301)

A híggáz-elegy (amelyben **halogének még nyomokban sem találhatók**) egyébként alapján véve környezetbarátnak tekinthető éghető anyag, a következő tipikus összetétellel:

- | | |
|---------------|------------|
| • hidrogén | 15,0-19,7% |
| • széndioxid | 4,0% |
| • szénmonoxid | max. 0,01% |
| • nitrogén | 75,0% |
| • vízgőz | 3,0% |

Fűtőértéke a hidrogénből származik, amelynek az elégetéséből vízgőz képződik. A gázelegy nagy része ugyan nitrogén, de ha csak híggazt égetnek (nincs földgáz támasztó égés) az égési hőmérséklet olyan alacsony, hogy nincs számottevő nitrogénoxid emisszió sem. Ezt az emisszió mérési eredmények is alátámasztják. A híggaaz elégetésekor keletkező véggáz tisztítására a „tisztá” égésből eredő alacsony emissziós értékek miatt nincs szükség. Az üzemelés során – automata véggáz elemzéssel és szabályozással – folyamatosan felügyelik az üzemelő sornál a kilépő füstgáz oxigén tartalmát, így a véggáz O_2 tartalma 2% körüli értéken tartható. Itt jegyezzük meg, hogy a reaktorokban a metanolnak levegővel történő oxidatív dehidrogénezése alkalmával, mellékreakcióban keletkezik CO_2 , ami a híggaaz 3,5-4,0%-át teszi ki. A CO_2 „átmegy” a kazánokon, és a pontforrásokon a légterbe távozik (a CO_2 bevallást előírással benyújtják).

Az 1. és 2. sor esetében egy-egy kazánból kb. 2,5-3,8 t/h 10 bar-os gőz hasznosítható (exportálható). A 1. és 2. sori kazánokban egy kis, földgázzal működtetett kb. 50 kW hőteljesítményű gyújtóégető biztosítja a stabil égést. A 3. sor esetében a szegénygáz-égető kazán további technológiai lehetőségeket kínál: gyártelepi (BorsodChem) gőzigény szerint üzemelhet csak szegénygázzal, csak földgázzal és vegyesen is, földgázzal és szegénygázzal különböző arányokban, a termelt szegénygáz mennyiség függvényében. A kibocsátott füstgáz hőmérséklete 100 °C alatt van, mert a kilépő füstgázba egy hőhasznosító hőcserélő van beépítve a kazántápvíz előmelegítésére. Miközben a víz ~30 °C-ról felmelegszik ~70 °C-ra, a füstgáz visszahűl ~230 °C-ról ~100 °C alá. A 3. sori kazánból ~10,5 t/h 16 bar-os túlhevített gőzt lehet kiadni.

A szegénygáz égetés biztonságtechnikai eszközei, műveletei:

- vízhiány, illetve túlhevített gőz esetén minden égő lekapcsol,
- ha a gőznyomás túllépi a megengedhető értéket (15 bar az 1. és 2. sornál, 20 bar a 3. sor esetében) a két-két biztonsági szelep egyike/vagy mindkettő kinyit, és a gőz lefűvátásra kerül,
- a 4 db gázérzékelő az 1. és 2. sor kazánházban, valamint 2 db gázérzékelő a 3. sor kazánházban. A robbanás veszélyes gázok észlelésékor ARH 40%-án lekapcsolja a villamos fogyasztókat és bekapcsolja a vészventillációt.

A szegénygáz égető kazánok típusa, műszerezettsége, reteszfeltételei a magyar szabványoknak és biztonságtechnikai előírásoknak megfelelő.

6.3.2. A kazánok és gőzdobok tápvízellátása

A kazánok és a gőzdobok üzemelése során a gőztermeléssel járó vízfogyasztást pótolni kell, amit a technológiai rendszerekből, illetve a gyanta üzemből átvett kondenzvízzel és a gyártelepi hálózatról vételezett kazántápvízzel (ionmentes vízzel) végeznek. A termelt 10 bar-os gőzt jelenleg 6 bar-ra redukálják, és a gyártelepi (BorsodChem) alacsony nyomású gőzhálózatba juttatják, a 16 bar-os túlhevített gőzt a középnyomású gőz hálózatba juttatják. Az exportált középnyomású szárazgőz hőmérséklete 210 °C felett van.

6.3.3. Hűtőtorony

A hűtőtorony nem tartozik a szorosabb értelemben vett 300-as egységhez, de az energia forgalom teljessége kedvéért itt írunk róla. Írtuk, a cirkulációs hűtővizet a BorsodChem gyártelepi hálózatáról vételezik. **Az üzemnek nincs saját hűtőtornya**, az egyes technológiai egységekből kilépő hűtővíz a megfelelő vezetéken a BorsodChem a nyitott (atmoszférikus) recirkulációs rendszerű hűtőtornyába kerül, ott lehűl, majd újra visszakerül a körfolyamatba.

A hűtővíz a gyártástechnológiai létesítmények felől nézve zárt rendszerben kering, a reagáló anyagokkal nem érintkezik. A három gyártósorról kb. 4,0 MW hőmennyiséget kell elvonni. A cirkuláló víz mennyisége max. 150-160 m³/h, a belépő hőmérséklete max. 30 °C, a visszatérő (a felmelegedett elmenőé) pedig 37-50 °C.

6.3.4. Iszapolási víz

Az gőztermelésnél minimális leiszapolási víz kerül ki a rendszerből (ennek csak a neve iszap). A D-1280, D-2280, D-3280 gőzdobokat, valamint a D-1301, D-2301 és D-3301 gőzkazánokat folyamatosan kell leiszapolni (a szaknyelvben használt leiszapolás szó a laikusnak félrevezető lehet, ugyanis ez az anyagáram nem iszapszerű: a leiszapolt vízben a víz természetes sói dúsulnak fel). A leiszapolat „szennyvíz” tulajdonképpen a gőztermelésre használt ionmentes víz betöményedett változata (általában 4-szeres betöményedésre méreteznek). A Sajó vizénél minden szempontból tisztább vízről van szó. Leiszapoláskor a következő, szennyvízként kezelt anyagáramot veszik el a gőzrendszerből:

• Mennyiség	maximum	300 kg/h, 4500 t/év
• Összetétel:	foszfát	15-30 mg/l
	kovasav	8,5-11 mg/l

A leiszapolat víz foszfát-sókat azért tartalmaz, mert a mészkiválás és a korrózió megakadályozására szokásosan tápvíz adalékot használnak.

6.4. Üzemközi és terméktároló 400-as egység

A Formalin Üzemben terméktárolásra és üzemközi tárolóként összesen a 400-as egységben 11 db különböző méretű tartály szolgál. A 11 db-ból 7 db üzemközi technológiai tároló:

- B-401, B-402, B-403, ezek közvetlenül az 1-2. sor mellett vannak
- B-411; B-412: ezek közvetlenül a 3. sor mellett állnak.
- B-407, B-409: ezek a 12-13. képen látható vasbeton kármentővel körülvett tartálparkban találhatók.



12. kép

A Formalin Üzem vasbeton kármentővel egybefogott tartálparkja.
6 db különböző célú tartály található itt. A B-404, B-405, B-406, B-408 tárolótartályok.
A B-407, B-409 üzemközi tároló besorolásúak

B-401 jelű 60 m³-es (1-2. sor) és B-411 jelű 25 m³-es (3. sor) formalin beállító technológiai tároló, melyről a 6.2.1. pontban már írtunk. Ezek a szigetelt, saválló acélból készült tartályok keverővel vannak ellátva. Ezekben a tartályokban az üzeminduláskor keletkező, nem szokásos koncentrációjú formalint gyűjtik össze, valamint bármely más formalin tartalmú anyagot, amely a termelés során keletkezhet, és amelyet a folyamatban újra lehet hasznosítani. Ennek segítségével megoldható az értékesítésre kerülő termék koncentrációjának beállítása is.

A B-402, B-412 üzemközi technológiai tárolóban a technológiai folyamathoz szükséges ionmentes vizet tárolják.

Az árutermék üzemközi tárolására, valamint a késztermék töménységének beállítására a B-407 és B-409 „bekeverő” tartályok szolgálnak. A tartályok a B-404-es formalin tartállyal azonos felépítésűek, de különböző térfogatúak. B-407 jelű 60 m³-es, a B-409 jelű 10 m³-es.

A gyantaüzemből származó desztillátum fogadására a 60 m³-es B-403 jelű technológiai tároló szolgál. Ez a víz az ionmentes vízzel együtt kerül felhasználásra a 200-as egységben, a „rég” üzemrészben.



13. kép

A Formalin Üzem vasbeton kármentővel egybefogott tartálpark egyik sarka felől fényképezve. Előtérben, jobbra egy 750 m³-es formalint tároló tartály. Balra a gyantaüzemmel közösen használt vasúti töltőlefejtő. A töltőhelyről a töltőkar elfordításával közúti tartálykocsi is tölthető

A 400-as egységben 4 db tároló tartály található (a tartályokról a 11. fejezetben még írunk; 12. táblázat). Ezek a vasbeton kármentővel körül vett tartálparkban vannak. Tárolótartályok:

- B-404 és B-408: a formalin termék tárolására. Ezek egyenként 750 m³-es tárolótartályok. A tartályok saválló acélból készültek keverővel vannak ellátva, szigeteltek és belső csőhálóval fűtöttek.
- B-405 és B-406: árutermék tárolására, valamint a késztermék töménységének beállítására. A B-405 60 m³-es, a B-406 pedig 175 m³ térfogatú tárolótartályok. Felépítésük azonos a másik két terméktároló tartállyal.

A termelősorok technológiai kiadó vezetékei egymással össze vannak kötve. Ha a tárolótartályok bármelyike tömítetlenség jeleit mutatná, akkor a folyamatirányító számítógép segítségével kiszakaszolható, a hibás tartály tartalma rövid időn belül a többi tartályba átjártható. A tartályok légtere a gázlefúvató (gázinga) rendszerbe van bekötve, ami a központi mosóba (alapanyag-visszanyerés) vezet.

Üzemzavar esetén a tartályok kármentőiben összegyűlő esővíz elvileg formalint tartalmazhat. A kármentő vize ebben az esetben a műgyanta üzembe vezethető, ahol egy desztillációs lépcsőn keresztül haladva felhasználható a műgyantagyártásban.

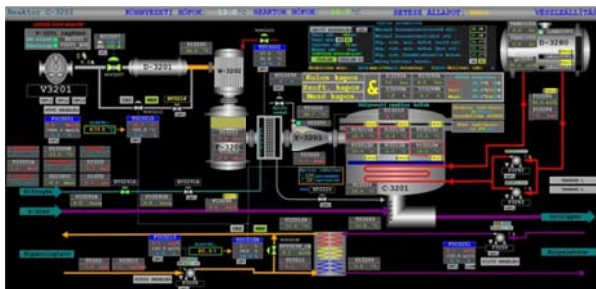
6.5. Folyamatirányító rendszer

A formalinüzemi gyártástechnológia felügyeletét és irányítását a központi műszerszobában lévő folyamatirányító rendszer (PLC) látja el. A harmadik gyártósor megépülését követően mindegyik sort Yokogawa PLC vezérli, egységessé téve ezzel a technológia megjelenítését.



14. kép

Részlet a közös, központi műszerszobáról



A 3-as sor reaktora és kapcsolódó készülékei



Folyamatos formalinbekeverés



A négyállásos metanol lefejtő



Tartálykészletek

11. ábra

A folyamatirányítás monitorképei (Print Screen)

A rendszer alapvetően irányítástechnikai feladatok ellátására szolgál:

- technológiai paraméterek megjelenítése,
- egyedi- és összetett analóg szabályzások végrehajtása,
- logikai, sorrendi vezérlések végrehajtása,
- jelzések, riasztások, üzenetek generálása,
- reteszrendszer felügyelet, üzemeltetése
- folyamatos adatgyűjtés,
- naplózás.

A rendszernek két fő üzemmódja van:

- **Automatikus üzemmód**

A fő irányítási és felügyeleti funkciókat a PLC végzi.

- **Kézi üzemmód**

A folyamatok csak az operátor beavatkozásával indíthatók/állíthatók. A folyamatok a működésük végén megállnak, és újraindítható állapotba kerülnek.

A folyamatirányító rendszer fő jellemzői:

- A folyamatból származó információk figyelése és megjelenítése képernyőn történik (11. ábra).
- A folyamatirányítási beavatkozások a billentyűzetről és a pozicionáló gombbal gyorsan és egyszerűen elvégezhetők.
- A paraméterek megadott határtól történő eltérése esetén hangjelzés kíséretében hibaüzenet jelenik meg a képernyőn.

A PLC-hez tükrözött Winchester, három kezelő állomás (számítógép), állomásonként négy monitor tartozik (14. kép). Minden állomás külön-külön is üzemeltethető. Az eszközök mindegyikét szünetmentes tápegységen keresztül táplálták meg, így áramkimaradás esetén 60 percig biztosított a megfelelő működésük. Hatvan percen túli tápfeszültség kimaradás esetén beavatkozó szervek biztonsági helyzetüket veszik fel. A biztonsági PLC kommunikációs hiba, retesz feltétel teljesülése, vagy be/kimeneti jel illetve kártyahiba esetén retesz.

7. A formalin gyártásában 2018-tól bevezetett jelentősebb környezetvédelmi teljesítményt javító intézkedések

Az elmúlt öt éves időszak fejlesztései röviden a következők voltak:

- Formalin mérési módszer korszerűsítése: DSA 5000 M sűrűség- és hangsebességmérő laboratóriumi műszer alkalmazása a korábbi titrator helyett.
- Folyamatos formalin bekeverő egység kiépítése az MDI Üzem részére. Ezt a B-406 jelű tartály mellé telepítették, hogy folyamatos legyen az igényelt 37%-os töménység beállítása, és a formalin kiadása az MDI Üzem felé. A szivóág a két 750 m³-es formalint tároló tartályba (B-404, B-408) van bekötve, így biztosítják az állandó formalin igényt, megközelítőleg állandó töménységben. Egyszerre csak egy betáp üzemel.
- Metanol lefejtési kapacitásbővítése, a korábbi 2 állásos lefejtő bővítése 4 állásúra. A négyállásos metanol lefejtő állomás használatbavételi engedélyét az Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztálya VHF/23806-4/2022-TIM számú határozatával adta ki (2. táblázat).
- Formaldehid immisszió kimutatására alkalmas légtérelvező műszert szereztek be. A hordozható (kézi) immisszió mérő készülék Dräger X-act[®] 7000 típusú és a hozzá való (formaldehid) mikro-csővecskével működik. A mikro-csőveket két mérési tartományban lehet beszerezni a készülékhez.
- KTP – központi tájékoztató panel – létesítése diszpécser üzenetek azonnali megjelenítése céljából.
- A kazánok vízkezelő szereinek kiváltása a korábbi 3 típusú anyag helyett 1 típusú keverékre. Így kevesebb üres göngyöleg keletkezik.
- 2 db foszféngáz érzékelő telepítése a szomszédos TDI gyártás esetleges kibocsátásának gyors észlelésére.
- Automatikus tűzjelző berendezés létesítése.
- Szelektív hulladékgyűjtés (papír, műanyag, fém) bevezetése. A szelektív hulladékot a közszolgáltató viszi el.

- P1, P2, P3 pontforrások kibocsátásainak folyamatos füstgázmérése (CO, O₂), a mérési eredmények felvitele a folyamatirányító számítógépre, ahol folyamatosan nyomon lehet követni a távozó füstgáz CO és O₂ tartalmát. A trendek megjelenítése gyors értékelést tesz lehetővé.
- B-408 formalint tároló tartály sima tömszelencés keverőinek cseréje tömszelence öblítő típusúra, amelyek használatával a tömszelencénél sikerült minimalizálni/megszüntetni a paraformaldehid kiválást.
- 3-as kazán P-3301 és P-3302 kazántápvíz szivattyúinak cseréje frekvenciaváltós szivattyúkra.
- A kármentők állagmegóvása, a formalin töltőn és tartályparkban észlelt repedések javítása.
- A formalinüzemi tartályparkban a B-405 és B-407 tartályokhoz fix vízvezeték építettek ki a korábbi flexibilis tömlős megoldások helyett.
- MEKH előírásoknak megfelelő villamos fogyasztásmérők, valamint adatkommunikációs és adatgyűjtő egységek telepítése a nagy fogyasztású berendezésekre.
- LED-világítás kiépítése az üzemterületen. Ez jelenleg is folyamatban van.
- NFC (terület) ellenőrzési rendszer kiépítése. A terület ellenőrzést alapvetően az erre a célra fejlesztett NFC Site Patrol web és mobil alkalmazásban lehet technikailag végrehajtani, amelyet a formalinüzem is bevezetett. Ezen alkalmazásban előre beprogramozták azokat az üzemi ellenőrzési pontokat, amit a kezelőknek bizonyos időközönként le kell ellenőriznie. Ezeket az ellenőrzési pontokat egy címkével jelölik, és a kezelő az okos készülékének a kamerájával (QR kód szerűen) azonosítja, és a készülék nyugtázza, hogy az ellenőrzés megtörtént. A kezelő a mobil okos eszközén az ellenőrzés során az előre meghatározott szempontrendszer menüjéből választja ki az esetlegesen felmerülő nem megfelelőséget (pl. jegesedés, kármentők állapota nem megfelelő, vészzuhany nincs rendben, stb.). Az ellenőrzést végző személy által rögzített nem megfelelőségeket az üzemvezető és a karbantartási és technológiai vezető is látja a saját készülékén, és intézkedéseket tudnak hozni azok elhárítására. A Site Patrol vagy Terület Ellenőrzési Rendszer célja alapvetően az, hogy az üzemelés során fellépő rendellenességeket még abban a fázisban feltárja, illetve megszüntesse, amikor az még nem okoz termelés kiesést, anyagi kárt vagy műszaki kockázat emelkedést. Ezek a rendellenességek – a teljesség igénye nélkül – az alábbiak lehetnek:
 - berendezések rendellenes működése,
 - berendezések rendellenes állapota,
 - fizikai rend nem megfelelősége.

8. Alap- és segédanyagok. Energia és víz felhasználás. Termék

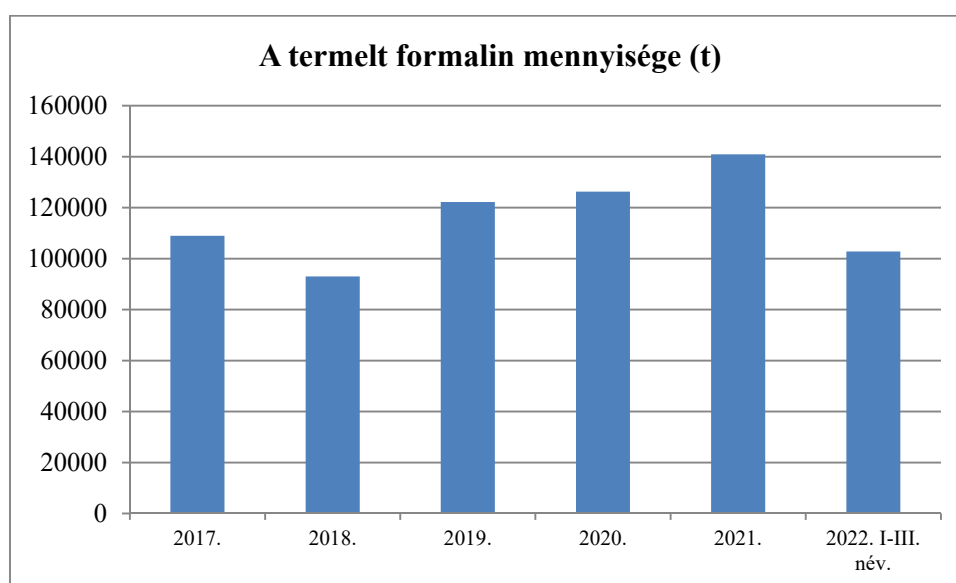
8.1. Az előállított termék, a felhasznált anyagok és energia mennyiségi mutatói

A BC-KC Formalin Kft. kiépített formalingyártási kapacitása 200 kt/év. A termelői kapacitás alakulásáról az 1.2. pontban részletesen írtunk. A 9. táblázattal bemutatjuk a tényleges gyártási mennyiséget, és kapacitáskihasználást. A 12. ábra grafikusan mutatja a termelést.

9. táblázat

A BC-KC Formalin Üzemének anyag- és energia felhasználási mutatói

Mutató	M. e.	2017. év	2018. év	2019. év	2020. év	2021. év	2022. I-III. név
A termelt formalin mennyisége	t	108.967	93.032	122.199	126.310	140.945	102.790
Kapacitás kihasználtság	%	105,48	85,77	95,95	98,30	107,29	97,91
Tényleges üzemóra	h	8.042	7.370	8.230	8.278	8.440	8.208
Üzemóra kihasználtság	%	101,54	92,42	103,91	104,52	106,67	93,70
Felhasznált metanol mennyisége	t	48.067	41.390	54.508	56.143	62.288	44.665
Villamos energia felhasználás	MWh	2.926	2.812	3.338	3.551	4.191	2.906
Gőz a BC-től (rendszer melegen tartásra)	GJ	861	2.112	805	2.557	806	1.694
Fajlagos mutatók							
Felhasznált metanol fajlagos mennyisége	t/t	0,4340	0,4426	0,4419	0,4382	0,4349	0,4345
Fajlagos villamos energia felhasználás	MWh/t	0,0264	0,0302	0,0273	0,0281	0,0297	0,0281



12. ábra

8.2. Alapanyagok és segédanyagok. Vízfelhasználás

Alább összegezzük a gyártáshoz szükséges alap- és segédanyagokat:

- alapanyagok
 - metanol (CH_3OH) vasúti tartálykocsiban érkezik a gyártóktól
 - oxigén (O_2) a rendszerbe benyomott levegő oxigéntartalmát használják fel
 - ionmentes víz
 - ionmentes víz: a gyártelepi hálózatról vételezik
 - termékvíz: a gyanta üzemből érkező desztillátum, valamint a saját és gyanta üzemi kondenzvíz
- segédanyagok
 - műszerlevegő, földgáz, villamos áram, vízkezelő szerek
 - nitrogén (N_2) a gyártelepi hálózatról vételezik
 - hűtővíz a gyártelepi hálózatából (cirk-recirk) vételezik
 - katalizátor az ezüst katalizátor előállítását és regenerálását Kremsben, a Meta-Dynea Austria GmbH végzi

A reakcióhő és a híggáz elégetés hőjét felhasználva kazántápvízből gőzt termelnek.

Az alapanyag metanol Oroszországból, Szerbiából, Szlovéniából, Romániából, illetve más EU-s országokból vasúti-, szükség esetén közúti tartálykocsiban érkezik az üzembe. Az éves beszállítás – a teljes termelési kapacitás kihasználása esetén –75.000-85.000 t/év. A metanol lefejtési és tárolási folyamatáról a 6.1. pontban részletesen írtunk.

A formalíngyártás nem különösebben vízigényes. Az ionmentes-vízforgalom nem jelentős, 614 m³/nap körüli, ami BorsodChem napi vízforgalmának nagyjából 2,1%-a. Az üzem vízforgalmi diagramjait később, a 18-20. ábrákon mutatjuk be.

A gyártáshoz a következő formában és módon használnak vizet:

- cirkulációs hűtővíz (CW),
- ionmentes víz (DMW),
 - processz vízként beépül a termékbe,
 - kazántápvíz, melyből gőzt termelnek döntően gyártelepi exportra.

Hűtővíz a BorsodChem hálózatából érkezik. A formalinüzem felől nézve a rendszer zárt. A hűtővíz a reagáló anyagokkal nem érintkezik, felmelegedve tér vissza a hűtőtoronyba.

Ionmentes vizet a gyártelepi hálózatból vételeznek, melynek egy része beépül a termékbe (processz víz), nagyobb részét kazántápvízként használják fel. A Gyanta Üzemből desztillátum és kondenzvíz érkezik, melyet processz vízként hasznosítanak.

8.3. Anyag és energia felhasználás

A 10. táblázat a gyártósorok anyag és energia forgalmát, valamint a fajlagos értékeket tartalmazza.

10. táblázat

Anyag és energiaforgalmak a gyártósorokon 2021. évben

Alap-, segéd anyag		1-es sor	2-es sor	3-as sor	összesen
metanol	mennyiség (t)	2.981,45	20.080,17	38.237,73	61.299,35
	fajlagos érték (t/t)	0,4440	0,4322	0,4356	0,4349
gőz termelés	mennyiség (t)	8.188	22.612	87.781	118.581
	fajlagos érték (t/t)	1,2192	0,4867	1,0001	0,902
ionmentes víz	mennyiség (t)	6.789	30.234	106.210	143.223
	fajlagos érték (t/t)	1,0126	0,6508	1,2110	1,0161
nitrogén	mennyiség (Nm ³)	2.380	9.903	23.550	35.833
	fajlagos érték (Nm ³ /t)	0,3552	0,2129	0,2685	0,2542
műszer- levegő	mennyiség (Nm ³)	49.995	88.084	185.350	323.429
	fajlagos érték (Nm ³ /t)	7,6915	1,8942	2,1134	2,2947
földgáz	mennyiség (Nm ³)	6.959	28.212	110.806	145.977
	fajlagos érték (Nm ³ /t)	0,9340	0,6186	0,7862	1,0357
hűtővíz	mennyiség (t)	38.477	410.401	774.547	1.223.425
	fajlagos érték (t/t)	5,7294	8,8340	8,8245	8,6802
villamos áram	mennyiség (MWh)	330	1.480	2.381	4.191
	fajlagos érték (MWh/t)	49,2537	31,8279	27,1493	29,7384

A metanol, a hűtővíz és a villamos áram felhasználást minden sornál külön méri, a többi mutatót pedig az üzemóra alapján arányosították és osztották szét az egyes gyártósorokra.

8.4. A formalíngyártáshoz szükséges egyéb telephelyi szolgáltatások

A formalíngyártáshoz még az alábbi egyéb telephelyi szolgáltatások szükségesek:

- Műszerlevegő, szervizlevegő: A gyártelepi hálózatából vételezik a 6 bar nyomású, olaj és pormentes levegőt.
- Inert gáz (nitrogén): szintén a gyártelepi hálózatából vételezik.
- Tűzivíz: a hatósági előírás szerinti mértékben építették ki a hálózatot.
- Ivóvíz: a vonatkozó rendeletek szerint, a szociális ellátásokra szolgál.

8.5. A termék formalin felhasználása

A BC-KC Formalin Kft. termékét nagyobb részben a gyártelepi MDI gyártás, kisebb részben pedig a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme hasznosítja. A gyártelepi értékesítés feletti mennyiséget más műanyagipari cégeknek nyersanyagként, valamint cukoripari felhasználásra értékesítik.

➤ Telephelyen belüli értékesítés	90%
MDI gyártás	75%
Dynea Kft. Gyanta Üzeme	15%
➤ Telephelyen kívüli értékesítés	10%

9. A felülvizsgált formalíngyártás megfelelése a BAT alapelveknek

A 4. fejezetben bemutattuk az elérhető legjobb technika szerinti formalíngyártás jellemzőit. Itt írtuk, hogy BC-KC formalíngyártási technológiáját már többször értékeltük (felülvizsgáltuk) [9], [10], [29], [48], [55], [71], és az akkor éppen rendelkezésre álló BAT-Referendumok (BAT elvek [9], [10]) alapján mindannyiszor igazoltuk, hogy a technológia megfelel az elérhető legjobb technika elveinek. Értékelésünket a hatóságok rendre elfogadták (1.1. pont), és az eljáró elsőfokú környezetvédelmi hatóság megadta a BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységére az egységes környezethasználati engedélyt.

A jelenlegi felülvizsgálat már a harmadik, a 2017. évi LVOC BREF [103] alapján történik. Azért hivatkoztunk a 2003. óta kiadott LVOC BREF dokumentumokra, mert 2007-től [29] 2017-ig [71] az első alapján [96] értékeltük a formalíngyártási tevékenységet, és jelenleg egy harmadik [103] van érvényben. Jeleztük, hogy a jelenlegi a hetedik (2002-ben kétszer, 2007, 2012, 2013, 2017, és a mostani 2022) felülvizsgálata a BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási technológiájának. A tehát már több felülvizsgálatunkban [9], [10], [29], [48], [55], [71], igazoltuk, hogy a technológia megfelel az elérhető legjobb technika elveinek. A 2017. évi LVOC BREF [103] formalíngyártásra vonatkozó leírása különösen a lehetséges kibocsátásokra, azok kezelésére koncentrál.

Ha a technológia hatszor megfelelt a BAT elveknek, akkor hetedszerre, azaz 2022-ben is nagy valószínűséggel meg fog felelni annak. A 7. fejezetben összegeztük a megvalósult környezetvédelmi teljesítményt is javító fejlesztéseket. Ezek eredményeképp **a felülvizsgált technika környezetvédelmi teljesítménye tovább javult.**

Fontos megjegyezni, hogy **minden egyes BAT Referendum kihangsúlyozza, hogy a benne foglaltak nem előírás jellegűek.** A 2017. évi LVOC BREF [103] 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.

- **Alapanyag felhasználás.** Erről a 8.1. és 8.2. pontban írtuk. A fajlagosak BAT szerintiék. **Az anyagfelhasználás alapján a felülvizsgált technológia megfelel a BAT elvárásoknak.**
- **Energiahatékonyság.** Az energiafelhasználásra a BAT (6.3.4 Energy consumption and production) tág intervallumot ad meg (Table 6.10: Relationship between yield, steam export and electricity consumption), melyeket a felülvizsgált technika teljesít.

A BC-KC Formalin Kft. formalinüzeme magas vegyipari technológiai színvonalat képviselő vegyipari telephelyen működik. Az üzemben több, mint két évtizede végzett formalíngyártási tevékenység során kialakult a korszerű szemlélet és a magas szintű gyakorlat. **A gyártás vezérlése, felügyelete teljesen automatizált.**

A felülvizsgált formalíngyártási technika zárt rendszerű. A technológiai folyamatban az anyagáramok – egészen a termékek lefejtéséig – zárt reaktor- és vezetékrendszerben haladnak végig. A zárt technológia feltételeinek megteremtése közé tartozik a megfelelő tömítések alkalmazása. Az üzemben az anyagminőség messzemenő szem előtt tartásával választották ki az egyes helyeken leginkább alkalmazható tömítési módokat, tömítőanyagokat. Kihangsúlyozzuk: csak és kizárólag azbesztmentes tömítéseket alkalmaznak. A technológia zártságának tökéletességét fokozzák a csepegés-mentes, tömszelence nélküli szivattyúk. Kiemelkedően fontosak azok a megoldások, technológiai részelemek (**visszaforgatások**), amelyek lehetővé teszik a hasznosítható anyagoknak a mellék-anyagáramokból való visszanyerését, hozzájárulva ezzel a gazdaságos anyagfelhasználás magas szintű megvalósításához.

Alább a joghatályos BAT konklúzióknak (LVOC BATC és CWW BATC) való megfelelést részletesen értékeljük.

- **Az LVOC BREF [103].** A BATC-vel azonos (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozatot 2017. november 21-én fogadták el és 2017. december 7-én tették közzé. A közzétételtől számított 4 év múlva, 2021. 12. 07-től, azaz jelenleg a benne előírtak (kibocsátási szintek) betartása már kötelező érvényű. Az általános BAT következtetések az 1-19. BAT pont. Az e szerinti általános értékelést a 9.1. pont tartalmazza. Itt ezekből azoknak a pontoknak való megfelelést vizsgáljuk, amelyek a felülvizsgált formalíngyártásra alkalmazhatók. Az általános következtetésekben nem lehetnek BAT kibocsátási szintek, amelyekkel a kibocsátásokat összevethetnénk, ezért eleve csak minőségi értékelést tehetünk.

A speciális BAT-következtetéseknek, azaz a 2017/2117 EU bizottsági végrehajtási határozat 45.-47. BAT pontoknak való megfelelést azokban a környezeti elemekkel foglalkozó fejezetben értékeljük, amelyekre az adott pont vonatkozik.

- **A CWW BATC [102].** A BATC-vel azonos a 2016/902 EU európai bizottsági végrehajtási határozat. Már ez is hatályba lépett. **Előírásaink a BorsodChem összességében megfelel.** Az e szerinti értékelést a 9.2. pont tartalmazza.

9.1. Az LVOC BREF [103] általános BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2017/2117 EU bizottsági határozat alapján)

Az LVOC BREF [103] 13. fejezete (13 BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF LARGE VOLUME ORGANIC CHEMICALS) a BAT-következtetéseket tartalmazza.

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

A két kisebb kazán 3,3 MW_{th} az egy nagyobb 7,84 MW_{th} bemenő hőteljesítményű. Az 1. BAT ezért esetünkben irreleváns.

2. BAT: A technológiai kemencéktől/fűtőberendezésektől eltérő berendezésekből származó, levegőbe történő irányított kibocsátásokra vonatkozik. A felülvizsgált technológiába pontforrásain elvben formaldehid és TVOC (teljes illékony szerves szén) kerülhet a levegőbe. Ennek méréséről a 45. BAT rendelkezik. A formaldehid és TVOC kibocsátást (45. BAT) évente kétszer mérik. Ez a (2) szerinti elégséges, mert kibocsátások igazolhatóan elég állandók.

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 szegénygáz CO tartalma minimális (6.3.1. pont: max. 0,01%), és égéskor az is elég. A gázelegy nagy része ugyan nitrogén, de ha csak híggazt égetnek (nincs földgáz támasztó égés) az égési hőmérséklet olyan alacsony, hogy nincs számottevő nitrogénoxid emisszió sem. Ezt az emisszió mérési eredmények is alátámasztják. A 3. BAT esetünkben irreleváns.

4. BAT: A technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó NO_x levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

A híggaáz elégetésekor keletkező véggaáz tisztítására a „tisztá” égésből eredő alacsony emissziós értékek miatt nincs szükség. Az üzemelés során – automata véggaáz elemzéssel és szabályozással – folyamatosan felügyelik az üzemelő sornál a kilépő füstgaáz oxigén tartalmát, így a véggaáz O₂ tartalma 2% körüli értéken tartható. A 4. BAT, és ennek következtében a felsorolt technikák esetünkben irrelevánsak.

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.

Az 5. BAT, és ennek következtében a felsorolt technikák esetünkben irrelevánsak.

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.

A 6. BAT, és ennek következtében a felsorolt technikák esetünkben irrelevánsak.

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 reagensecseppek optimális mérete).

A felülvizsgált technikában nincs olyan technológiai lépés, ahol SCR vagy SNCR alkalmazására lenne szükség.

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.

A 8. BAT, és ennek következtében a felsorolt technikák esetünkben irrelevánsak.

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 híggazt technológiai soronként egy kazánban elégetik.

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

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

A felülvizsgált technikában a 10. BAT több elemét alkalmazzák.

b. A felülvizsgált technikában lévő abszorpciós kolonnák úgy képezik a formaldehid gyártási folyamat részét, mint egy csővégi csökkentési technika (4.6.1. pont).

c. A vizes mosást a tartályok kilégző gázaira alkalmazzák.

e. Technológiában keletkező éghető gázáramot gőztermelő kazánban elégetik (9. BAT).

11. BAT: A levegőbe történő irányított porkibocsátás csökkentése.

A formaldehid gyártásra a porkibocsátás nem jellemző.

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.
-------	---

A felülvizsgált formalíngyártási technikában kén-dioxid és savas gázok nyomokban sem fordulnak elő. 12. BAT esetünkben irreleváns.

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 13. BAT esetünkben irreleváns.

9.1.2. 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 technológia gyakorlatilag szennyvízmentes (6.2.2. pont). A gőztermelés velejárója a leiszapolás (6.3.4.). A BorsodChem gyártelepén az ipari szennyvizeket és a csapadékvizeket külön-külön csatornarendszer gyűjti össze. A kommunális szennyvizek gyűjtése is külön történik. Ezen gyártelepi hálózat nem kapcsolódik Kazincbarcika városához, önálló rendszert képez. A kiépített csatornarendszerek által összegyűjtött szennyvizeket a BorsodChem központi szennyvíztisztítójába vezetik, ahol megtörténik annak tisztítása.

A BorsodChem központi szennyvíztisztító telepe a Sajó mellett található, az ipari útról közelíthető meg. A gyártelep területén keletkező összes szennyvíz és csapadékvíz itt kerül tisztításra, mielőtt a Sajóba, mint végső befogadóba 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 a hulladéklerakók rekultivációjakor használják fel, mely felhasználást hulladékhasznosítási engedély szabályoz.

A gyártáskor képződő szennyvizekről a 13. fejezetben írnak. A formalíngyártás szorosabb, szokásos értelemben vett technológiai folyamatában szennyvizek nem keletkeznek, a technológia gyakorlatilag szennyvízmentes. A formalintartalmú vizes anyagáramokat a technológiába visszavezetik.

9.1.3. Erőforrás-hatékonyság

15. BAT: A katalizátorokat használó műveletek erőforrás-hatékonyságának javítása érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

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.
b.	A katalizátor védelme	A katalizátor előtt alkalmazott technikák, amelyek célja a mérgekkel szembeni védelem biztosítása (például a nyersanyagok előkezelése)
c.	Folyamatoptimalizálás	A reaktor paramétereinek (például hőmérséklet, nyomás) ellenőrzés alatt tartása, a konverzió-hatékonyság és a katalizátor élettartama közötti optimális egyensúly biztosítása érdekében
d.	A katalizátor teljesítményének nyomon követése	A konverzió-hatékonyság nyomon követése, a katalizátor-fáradás kezdetének észleléséhez megfelelő paraméterek segítségével (például a reakcióhő és a CO ₂ képződés részleges oxidációs reakciók esetében)

A felülvizsgált technikában ezüst katalizátort alkalmaznak (6.2.1. pont), ami a technológia lényege. A rendszer hidraulikusan optimalizált. A reakciót oxigénhiányos körülmények között vezetik. A folyamatban elhasználódott katalizátor regenerálása megoldott.

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

A felülvizsgált technikában nem használnak szerves oldószereket.

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

Leírás:

Az eljárásokban (például kémiai reakciók) vagy műveletekben (például extrahálás) használt szerves oldószerek visszanyerése megfelelő technikák alkalmazásával (például desztillálás vagy folyadék fázisszétválasztás), szükség szerint tisztítással (például desztillálás, adszorpció, sztrippelés vagy szűrés alkalmazásával), majd ezek visszajuttatása az eljárásba vagy műveletbe. A visszanyert és újrafelhasznált mennyiség technológia-függő.

A felülvizsgált technikában nem használnak szerves oldószereket.

9.1.4. 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 technikát soroljuk fel, melyet alkalmaznak).

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
<i>Újrafelhasználást vagy újrafeldolgozást lehetővé tevő anyagvisszanyerési technikák</i>			
d.	A katalizátor és adszorbens regenerálása	A katalizátorok és adszorbensek regenerálása, például hő- vagy kémiai kezeléssel	Az alkalmazást korlátozhatja, ha a regenerálás jelentős környezeti elemek közötti kölcsönhatásokat eredményez.

A felülvizsgált technikára a maradékanyagok képződése nem jellemző. A folyamatban elhasználódott katalizátor regenerálása megoldott (15. BAT).

9.1.5. 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 (itt csak azokat a technikákat soroljuk fel, melyet alkalmaznak).

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
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 környezet megóvása érdekében készített tervek külön fejezetben (20. fejezet) részletesen bemutatjuk. A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a BC-KC Formalin Kft. formalinüzemét a veszélyes anyagforgalom, -típus és termelt mennyiségből kifolyólag, mint felső küszöbértékű veszélyes üzemet sorolta be. Ennek megfelelően elkészítették az egységes szerkezetbe foglalt Biztonsági Jelentést, Belső Védelmi Tervet. **A BC-KC Formalin Kft. a diszpécsterszolgáltatás, a biztonságtechnikai szolgáltatások elvégzésére a BorsodChemmel szerződést kötött.**

A technológiája már régóta ismert, bejáratott. A kulcsberendezéseket szintén régóta használják a vegyipar különböző területein. A gyártás zárt rendszerben valósul meg, ami elfogadhatóra csökkenti a mérgező, káros és éghető anyagok környezetbe történő kijutásának kockázatát. A készülékek és csővezetékek szerkezeti anyagait gondosan, a bennük lévő közeg tulajdonságainak és az üzemelési paramétereknek megfelelően választották meg. A környezetre nagyobb kockázatot jelentő anyagok szállítására, tárolására és feldolgozására **a készülékek saválló acélból készültek.** A csőkapcsolatok a lehető leggondosabb hegesztéssel vannak kivitelezve, a szelepek a legjobb tömítésekkel rendelkeznek.

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.

A normál üzemi feltételektől eltérő események kezelésre mind a BC-KC mind a BorsodChem részletes tervekkel rendelkezik (20. fejezet). Írtuk, a BC-KC a diszpécsterszolgáltatás, a biztonságtechnikai szolgáltatások elvégzésére a BorsodChemmel szerződést kötött. A BorsodChem veszély nagyságával arányosan alakította ki a kárcsökkentés, kárfelszámolás érdekében működtetett rendszereit, pl. tűzvíz 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 Osztályán minden évben vizsgálati programot készítenek, melyet az érintett üzemek megkapnak.

9.2. A CWW BREF [102] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján)

A 4. fejezetben és e fejezet bevezetőjében már írtuk, a vegyipari ágazatban használt általános szennyvíz- és hulladékgáz- tisztítási/-kezelési rendszerekkel a Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF), Sevilla, July 2016.) a dokumentum foglalkozik. Ennek a referendumnak a BAT konklúziói megjelentek EU végrehajtási határozat (2016/902) formájában. A 2016/902 végrehajtási határozat (a CWW BATC) már 2020 júniusától joghatályos. A következőkben ezek, mint horizontális ajánlások és előírások alapján értékeljük a felülvizsgált formalíngyártási technikát. **Mivel a felülvizsgált technikának nincsenek jelentős kibocsátásai a legtöbb konklúzió szempontunkból irreleváns.**

9.2.1. 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, BC-KC Formalin Kft. mindenben megfelel azoknak).

A BC-KC Formalin Kft. szakember gárdája a formalíngyártás területén már több, mint 20 éves tapasztalattal rendelkezik. A társaság az ISO 9001:2015 és az ISO 14001:2015 szabványok szerint tanúsított Minőség- és Környezetközpontú Irányítási Rendszer működtet, amely többek között részletesen taglalja az egyes munkafolyamatok jellemző környezeti hatásait. Az említett szabványoknak megfelelően kialakított és tanúsított irányítási rendszer biztosítja a gazdaságos és hatékony működést, valamint azt, hogy azok megfeleljenek a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseiknek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, szolgáltatási, tervezési, gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. Mind a belső, mind az éves tanúsítói felülvizsgálatok eredményeit is felhasználják a rendszer fejlesztéséhez, a környezetvédelmi teljesítmény javításához.

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 BC-KC Formalin Kft. a környezetvédelmi irányítási rendszerének szellemében folyamatosan törekszik a tisztább technológiák alkalmazására, az energiahatékonyságra, a kibocsátások csökkentésére. Valamennyi környezeti kibocsátást nyilvántartásba vesznek, értékeli az azok környezeti hatását. **Nincsenek jelentős kibocsátásaik.**

9.2.2. 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).

Elhanyagolható mennyiségű, évi 4-6 m³ szennyvíz keletkezik az egyes készülékek tisztításánál. Egyéb ipari szennyvizet az üzem nem ad a csatornahálózatra! **A formalinüzem területén szennyvíz előkezelésre nincs szükség** (13. fejezet). A BC-KC Formalin Kft. a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre nem kötelezett kibocsátó.

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 BC-KC Formalin Kft. a keletkező minimális szennyvizét a BorsodChem csatornahálózatán a BorsodChem körponti szennyvíztisztítójára vezeti. BorsodChem jelenleg a kibocsátott szennyvízben a gyártástechnológiáira jellemző komponenseket méri. Az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségirányítási Főosztály laboratóriuma végzi.

- KOL_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 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. Igazolandó a megfelelőséget a BorsodChem a 4. BAT szerinti értékelésről 2020. 01. 20.-án részletes tájékoztatást küldött az elsőfokú vízügyi hatóságnak.

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. differenciálabszorpciós fényérzékeléssel és távméréssel (DIAL) vagy szolárokultációs fluxusméréssel (solar occultation flux, SOF).

A BC-KC Formalin Kft. a diffúz kibocsátásokat a BAT előírásai szerint (4.6.1. pont; 6.4.1 Techniques to reduce emissions to air) minimalizálja. Formaldehid immisszió kimutatására alkalmas légtérelmző műszert szereztek be. A hordozható (kézi) immisszió mérő készülék Dräger X-act® 7000 típusú és a hozzá való (formaldehid) mikro-csővecskével működik. A mikro-csőveket két mérési tartományban lehet beszerezni a készülékhez. Ez **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/beclsésével vagy a bűzhatás beclsésével.

Alkalmazási terület

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

A BC-KC Formalin Kft. formalingyártó technikájára a bűzkibocsátás nem jellemző. **A felülvizsgált formalingyártási technika nem bűzös.**

9.2.3. 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 BREF 14. BAT lényegében ugyanez. Az ott leírtakat itt nem ismételjük meg. A technológia folyamatokban keletkező vízáramokat visszaforgatják (6. fejezet) vagy a termék koncentrációjának beállítására használják fel, vagy átadják a szomszédos gyantaüzembe (6.2.2. pont). Ezáltal technológiai eredetű szennyvíz lényegében nincs. Még a tartályok a kármentő vize is a műgyantaüzembe vezethető, ahol egy desztillációs lépcsőn keresztül haladva felhasználható a műgyantagyártásban.

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 technológiai berendezések fedett helyen vannak, a szabadtéri tartályokat kármentővel látták el, így a csapadékvizek elszennyezésének lehetősége minimális (13.4. pont). A BorsodChem területére hulló csapadékvizeket a gyártelep teljes területén kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze. Ezen rendszer végpontja a BorsodChem központi szennyvíztisztítója, ahol a szennyvizeket tisztítják, és a tisztított vizet a Sajóba engedik.

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 technológia kevés szennyvizét a BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelik, amely 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. A technológiában sósvíz nem képződik. Ezen kívül **az üzem területén is rendelkeznek az ipari szennyvíz átmeneti tárolására puffer kapacitással.**

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, nitrogéneltávolításra, foszforeltávolításra és/vagy a szilárd anyagok végső eltávolítására szolgáló technikák.

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

(2) Lásd: 11. BAT.

(3) Lásd: 12. BAT.

Leírás

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

A felülvizsgált technikában a 10. BAT b)-t alkalmazzák.

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 felülvizsgált technikában előkezelést igénylő szennyvíz nem keletkezik.

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 keletkező kevés szennyvizet a BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelik. BorsodChem szennyvíztisztítási technológiája mindenben megfelel BAT követelménynek.

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:

- i. a 2010/75/EU irányelv I. melléklete 4. pontjában meghatározott tevékenységek;
- ii. 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;
- iii. 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. A technológiában szennyvíz lényegében nem keletkezik. Ezért a BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek) szempontunkból indifferensek. A kevés szennyvizet a BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelik.

9.2.4. 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 felülvizsgált technikára a hulladékok keletkezése nem jellemző.

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 BorsodChem központi szennyvíztisztítón szennyvíziszapot víztelenítik és biogázból nyert hővel szárítják.

9.2.5. 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 felülvizsgált technikában a megfelelő készülékek, tartályok gáztere inertizált. A tartályok légtere a gázlefúvató (gázinga) rendszerbe van bekötve, ami a központi mosóba (alapanyag-visszanyerés) vezet (6.4. pont).

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 a BorsodChemben létezik és működik. Lásd 15. BAT.

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.

A technológiában nem képződik tisztítást igénylő gázáram. A híggazt elégetik, a hőt gőztermelésre hasznosítják.

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.

Esetünkben a 17. BAT irreleváns.

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, az üzem/berendezés tervezéshez, összeállításhoz és üzembe helyezéshez kapcsolódó technikákkal. Esetünkben az

üzemelés jöhet szóba. A felülvizsgált technikában a metanol illékony szerves vegyület. A metanol tároló tartályokhoz a gyártelepi hálózatról csővezetéken nitrogént vezetnek, amit a tartály tetején juttatnak be szabályozottan a metanol fölötti légtérbe. Az inert gáz párna célja, hogy a tartály légtéréből kiszorítsa a levegőt, így megakadályozva a fokozottan tűz- és robbanásveszélyes metanol gőzének berobbanását (6.1.2. pont).

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 reakciók eljárásrendje;
- iv. bűzmegelőzési és -csökkentési program, melyet a forrás(ok) beazonosítására, a bűzexpozíció mérésére/becslésére, a források kibocsátási jellemzőinek azonosítására, valamint a megelőzést és csökkentést szolgáló eljárások végrehajtására alakítottak ki.

A kapcsolódó ellenőrzést lásd itt: 6. BAT.

Alkalmazási terület

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

Írtuk, (6 BAT) a felülvizsgált technológiáira bűzkibocsátás nem jellemző.

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

A 21. BAT szempontunkból irreleváns.

5.6 Zajkibocsátás

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

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

Alkalmazási terület

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

A BorsodChem elkészítette a „**Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére**” c. tervet. Az intézkedési tervet az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChemet. Sem az intézkedési tervben, sem a határozatban a BC-KC Formalin Kft.-re vonatkozó előírás nincs. Az üzemben a zajcsökkentés érdekében minden műszakilag elvárható megoldást teljesítenek. A légfűvókat áttelepítették az új épületrészbe, **zárt térbe**.

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

A technológiában nincsenek kiemelt zajforrások.

9.3. Az egyéb horizontális BAT Referendumok ajánlásainak való megfelelés

A 4. fejezet bevezetőjében már írtuk, hogy mely horizontális BAT Referendum ajánlásainak való megfelelést tekintettük át a felülvizsgált formalíngyártás technikájának értékelésekor. Alább a teljesség kedvéért kitérünk a felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatba hozható BREF-ekre.

- **ENE BREF [100].** Minden gazdálkodó a fenntartható fejlődés jegyében nagy hangsúlyt helyez a természeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodásra és az energiahatékonyság növelésére.

Megjegyezzük, hogy a formalíngyártás keletkező **híggázból energiát (gőzt) állítanak elő**. A híggáz speciális tüzelőanyag, ilyen csak a formalíngyártásban keletkezik, ezért meglátásunk szerint az LVOC BREF leírása lehet csak példa. A keletkezett gőzt a gyártelepi fogyasztóknak átadják és a saját fűtési rendszerük működtetése fordítják. A híggáz (szegénygáz) felhasználás jelentős mennyiségű földgázt vált ki, hiszen földgáz jószorival csak a speciális égők stabil működését biztosító gyújtóégy üzemeltetéséhez szükséges.

- **MON BREF [97].** Az ellenőrzésre vonatkozó MON BREF. A felülvizsgált tevékenységnek nincsenek olyan környezeti kibocsátásai, amit monitoringozni kellene. Az üzemből kibocsátott minimális mennyiségű (elsősorban a karbantartáskor vagy a gőzt termelő kazánok leiszapoláskor keletkező) szennyvizek monitoringozását a BorsodChem saját, a NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végzi előzetes, a formalinüzemmel egyeztetett, ütemterv szerint, az előbb említett helyen. (13.5.2. pont).

- **ECM BREF [98].** Az „Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és környezeti elemek között átvitt hatásokról” [109] és az ennek alapjául szolgáló Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects (ECM BREF) [98] előírásait a technológia tervezői az építéskor figyelembe vették. **Meglévő technológiát vizsgáltunk felül**, véleményünk szerint ezért a fentebb hivatkozott dokumentum alapján történő vizsgálódás indifferens.

- **EFS BREF [99].** A Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (EFS BREF). Jeleztük, hogyha egy technikának van az LVOC BREF-ben [103] részletekbe menő leírása akkor az a tárolásra is kitér. A formalíngyártás tárolási vonatkozásaival az LVOC BREF [103] 6.3.1.4 Fugitive emissions and emissions from storage pontja foglalkozik. Ezzel a 4. fejezetben foglalkoztunk. **A formalinüzemben az itt leírtaknak megfelelően tárolják a vegyi anyagokat.**

Az **EFS BREF [99]** így ír:

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 hőszugárzást legalább 70%-ban visszaverő színt alkalmaznak, vagy ha napvédő tetőt helyeznek az illékony anyagokat tartalmazó földfeletti tartályok fölé. (Lásd 4.2.3. pont 7. kép.)

9.4. A vízhűtés (a BorsodChem hűtőtornyok) BAT megfelelése

A Formalin Üzemnek nincs saját hűtőtornya, a technológiából kilépő hűtővíz gyűjtő csatornahálózaton át a BorsodChem saját hűtőtornyába kerül, ott lehűl, majd újra visszakerül a körfolyamatba. A felülvizsgált formalíngyártásnak tehát nincs olyan ipari hűtőrendszere, aminek a BAT szerinti megfelelőségét a „**Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC) Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével. Ipari hűtőrendszerek**” című BREF [110] alapján értelmezni lehetne.

A formalíngyártás hőelvonási igénye – azokhoz egyéb technológiákhoz viszonyítva, amelyek ugyanarra hűtőrendszerre vannak kapcsolva, melyekre ő is dolgozik – olyan jelentéktelen, hogy annak működésére gyakorlatilag nincs semmilyen hatása. Ennek ellenére bemutatjuk a BorsodChem hűtőtornyainak megfelelőségét, bizonyítandóan, hogy azok messzemenően megfelelnek az itt leírt BAT elveknek.

A fentebb jelzett BREF 2.1. [110] táblázata mutatja be az ipari (nem erőművi) hűtőrendszerek technikai és termodinamikai összehasonlítását. Ezen táblázat szerint a BorsodChem ipari hűtőtornyai a nyitott recirkulációs közvetlen rendszerbe tartoznak, ahol a hűtőközeg a környezeti levegő. A torony tetejéről lehulló víz a levegővel érintkezve hőcserével és párolgással csökkenti hőtartalmát. Az ilyen hűtőtornyok **alacsony környezetvédelmi kockázattal jellemezhetőek** (BAT dokumentum 3.1. táblázata, 52. oldal).

- Az energiatakarékos üzemmódot azoknál a tornyoknál, ahol van levegő ventilátor, frekvenciaszabályozásos hajtással, illetve a szivattyúkapacitás több lépcsőre történő tagolásával oldják meg.
- Mivel a teljes hűtővíz rendszer – a hűtőtorny nyílt része kivételével – zárt, a víztakarékosság is megvalósul. A hűtővíz rendszerben az (időjárásfüggő) párolgási veszteséget és a leiszapolási veszteséget kell csak pótolni.
- 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 vízhűtőes rendszerek nincsenek érdemi 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 és szerves biocideket adagolnak.

A fentebb bemutatott, a BorsodChemben alkalmazott recirkulációs hűtővízrendszer összességében és részleteiben is megfelel a vonatkozó BREF 4.2-4.11. táblázataiban megfogalmazott és bemutatott követelményeknek.

9.5. A tervezett WGC BREF alkalmazása a felülvizsgált technikában

A 4. fejezet bevezetőjében már jeleztük, hogy már elérhető a Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (WGC BREF) [104]: röviden általános hulladékgáz tisztítási/kezelési rendszerek a vegyipari ágazatban final draft változata. Írtuk, a WGC BREF még nem jelent meg, és **a hozzá tartozó BATC nagy valószínűséggel nem is lesz joghatályos a BC-KC formalíngyártás következő öt éves felülvizsgálatáig tartó ciklusban.** Annak érdekében, hogy időben fel tudjanak készülni a várható előírásokra, a BC-KC Formalin Kft. menedzsmentje kérte, hogy tekintsük át a draft WGC előírásait is.

A draft WGC BREF [104] 14. fejezete (4 BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR COMMON WASTE GAS MANAGEMENT AND TREATMENT SYSTEMS IN THE CHEMICAL SECTOR) tartalmazza BAT-következtetéseket. A hatály (scope) definíciói szerint a pontforrások kibocsátásaira nem ez, hanem az LVOC BREF vonatkozik.

Az általános megfontolások rész (General considerations) hasonlóan a többi BAT Referendumhoz kimondja, hogy az ezekben a BAT-következtetésekből felsorolt és leírt technikák sem nem előíró jellegűek, sem nem teljességgel bírók. Más technikák is használhatók, amelyek legalább egyenértékű szintet biztosítanak környezetvédelmi célkitűzések elérésében. Eltérő rendelkezés hiányában a BAT-következtetések általánosan alkalmazandók. Az elérhető legjobb technikákhoz (BAT-AEL) kapcsolódó és indikatív kibocsátási szintek a levegőbe történő kibocsátások kibocsátási szintjei.

A kibocsátásokra a draft WGC BREF [104] BATC BAT 8. ír elő mérési gyakoriságot. A technológiában felhasznált anyagok okán egyedül a formaldehid jöhet szóba. A formaldehidre 6 hónapos mérési gyakoriságot javasolnak. A BC-KC Formalin Üzemében jelenleg ezt a mérési gyakoriságot alkalmazzák. Mellesleg megjegyezzük, hogy az LVOC BATC [103] 2. BAT táblázat analóg a draft WGC BREF [104] BATC BAT 8. táblázatával. A formaldehidre vonatkozó BAT-AEL szintre a BAT 11. 4.1. táblázata ad előírást. Ez (napi átlag vagy a mintavételi időszak) 1-5 mg/Nm³. Ez a tartomány megegyezik az LVOC BATC [103] BAT 45. 5.1. táblázat szintjével. Mi a formalíngyártás vonatkozásában nem leltünk fel olyan előírást, melyet más BAT Referendumok nem tartalmaznának.

Az a meglátásunk, hogy a tervezett WGC BREF okán a BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzemének teendője jelenleg nincs.

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

Felülvizsgálatunk során meggyőződünk arról, hogy a formalíngyártás környezetvédelmi teljesítménye megfelelő. Az üzemben alkalmazott megoldások beillenek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendeletnek az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás általános szabályaiban lefektetett elvárások, követelmények rendszerébe (17. §). Nevezetesen:

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

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

b) a tevékenységhez szükséges anyag és energia hatékony felhasználásáról;

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

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

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

A fentebbi *a)* és *b)* pontokra a 9. táblázat megfelelő sorai adják meg a választ. A felhasznált metanol fajlagos mennyisége (t/t), a fajlagos villamos energia felhasználás (MWh/t) értékei 2017-2022. között évenkénti bontásban csak az ezrekben különböznek egymástól. A szintek már olyan alacsonyak, hogy a minimálisan csökkenő értékekbe tendenciát belemagyarázni fölösleges.

A formalíngyártó technológiai sornak jószerivel csak légtéri kibocsátása van. Az abszorpciós kolonnák fejrészén távozó, hidrogént is tartalmazó híg-gáz (szegénygáz) – mely, ha nem hasznosítják, a technológiai folyamat véggázának lenne tekinthető – hő(gőz)termelésre hasznosítják (6.3.1. pont). Valójában ez a hasznosítás a legjelentősebb [*c*] kibocsátás csökkentő intézkedés. A technológia egyéb kibocsátásai nem jelentősek, ennek okán további kibocsátás csökkentő intézkedésekre sincs szükség. A 6. fejezetben részletesen ismertettük a gyártási folyamatot. Kitűnt, hogy ahol lehet, ott élnek az anyagáramok újrahasznosításával. A reakció során keletkezett hőt is gőztermelésre hasznosítják. A környezetterhelési díjköteles kibocsátott NO_x mennyiségét (a légszennyezési bevallási adatlapok alapján kigyűjtve) a 11. táblázatban mutatjuk be.

11. táblázat

A BC-KC Formalin Üzem pontforrásain kibocsátott NO_x mennyisége

Mutató	M.e.	2017.	2018.	2019.	2020	2021.
Az összes kibocsátott NO _x mennyisége	t	0,122	3,278	0,571	0,618	0,263

A hulladékképződés megelőzéséről, illetőleg a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentéséről, a hulladék hasznosításáról, ártalmatlanításáról [*d*] a 15. fejezetben, az *e)* a környezeti hatással járó balesetek megelőzéséről, és ezek bekövetkezése esetén a környezeti következmények csökkentéséről pedig a 20. fejezetben írunk. Az *f)* pont szerinti tevékenység felhagyása, az esetlegesen károsodott környezet

helyreállítása nem időszerű, a formalingyártási tevékenységet még hosszú ideig kívánják folytatni.

- A villamos energia felhasználás csökkentése érdekében több intézkedést is megtettek. Ezek többek között: a világításkorszerűsítés LED fényforrásokkal; a villamos motorok frekvenciaváltós üzemeltetése; klíma rendszerek felügyelete; füstgáz hőfok optimalizálása;
- Elvégeztették a társaság energetikai tanúsítását, melyben különböző energia megtakarítási lehetőségek tártak fel. Ezeknek a gyakorlatba való átültetést az anyagi és emberi erőforrások függvényében, terv szerint fogják elvégezni.
- A Társaság az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény előírásainak megfelelően energetikai szakreferenst foglalkoztat, így havi szinten követik az energia felhasználást, az esetleges energia veszteségek feltárását, elhárítását.
- Nagy hangsúlyt fektetnek a szegénység égető kazánok biztonságos és szünetmentes üzemeltetésére, csökkentve a nem hasznosított hidrogén környezeti levegőbe való kiengedést.
- Folyamatosan ellenőrizik a vegyszerálló bevonatok tömörségét, szükség esetén a kármentő tálcák javítását és a vegyszerálló bevonatok javítását elvégzik a talajszennyezés megelőzésére.
- A formalin gyártósorok biztonságos és zavarmentes üzemeltetése biztosítja a környezeti szennyezés csökkentésére tett erőfeszítéseket társasági szinten, megelőzve a környezetbe kerülő veszélyes anyagok kibocsátását.

9.7. Összegzés a BAT megfelelést tárgyaló 9. fejezethez

A 9. fejezetben összevetettük a BC-KC Formalin Kft. formalingyártási technológiát az LVOC BREF [103] BATC, azaz 2017/2117 EU bizottsági végrehajtási határozatot általános és speciális előírásaival, és más referendumok horizontális ajánlásaival. Ez utóbbiak közül legfontosabbnak a jogszabályi erejű CWW BATC [102] (2016/902 európai bizottsági végrehajtási határozat) szerinti értékelést emeljük ki. Ez utóbbi értékelés nem szűkül le a felülvizsgált technikára, hanem inkább a BorsodChem általános gyakorlatára vonatkozik. Megállapítottuk, hogy az egyéb horizontális előírások tekintetében is a felülvizsgált formalingyártás megfelelést állapítottuk meg.

A felülvizsgált formalingyártási technológiát több megközelítésből is összevetettük az elérhető legjobb technikára vonatkozó ajánlásokkal. **Összességében megállapítható, hogy a BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenysége minden téren – kibocsátások kezelése, csökkentése, az anyagviasszanyerések és az újrahasznosítások – megfelel a BAT előírásainak, ajánlásainak.** Megfelel az LVOC BATC és a CWW BATC (EU) előírásoknak. Ebből egyenesen következik, hogy a gyártási tevékenység megfelel a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. § (1) bekezdésében és a 9. számú mellékletében megfogalmazott elvárásoknak (előírásoknak) is.

10. A gyártási tevékenységgel kapcsolatos dokumentációk, előírások. Hatósági ellenőrzések. Bírságok

10.1. A tevékenység gyakorlásának jogi kereteit adó hatósági határozatok

A BC-KC Formalin Kft. a formalingyártási tevékenységét a jogszabályok és hatósági határozatok által megszabott kereteken belül gyakorolja. A tevékenység gyakorlásához szempontunkból alapengedélynek tekinthető a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedély, amelyet az elsőfokú környezetvédelmi hatóság, akkori nevén a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya adott ki.

10.2. A BC-KC Formalin Kft. tevékenységére vonatkozó jogszabályok

Jelen dokumentáció 1.2. pontjában felsoroltuk azokat a legfontosabb környezetvédelmi tárgyú jogszabályokat, amelyek alapján, azoknak megfelelően a BC-KC Formalin Kft. a tevékenységét végzik.

10.3. A tevékenységet szabályozó belső utasítások (technológiai, műveleti utasítások)

A BC-KC Formalin Kft. által folytatott tevékenységeket technológiai-, műveleti utasítások, úgynevezett belső dokumentumok szabályozzák. A belső dokumentumokat meghatározott formai és tartalmi követelményeknek megfelelően készítik, megfelelőségüket évente ellenőrzik. A technológia és műveleti utasítások kötelező tartalmi követelményei összhangban vannak a vonatkozó jogszabályok előírásaival, a munka- és egészségvédelmi követelményekkel és az egyéb normatívákkal. A technológiai leírások részletesen kitérnek a folyamatok közben esetleg bekövetkező váratlan eseményekre (áram-, műszerlevegő-, inertgáz-, hűtővíz kimaradás), részletesen ismertetik az elhárítási módokat, tartalmazzák a hibaforrásokat és hatásaik elemzését. Kitérnek a biztonságos munkavégzés feltételeire, a betartandó egészségvédelmi rendszabályokra. Minden belső dokumentumon a következő azonosítókat szerepeltetik:

- a dokumentumazonosító neve,
- a dokumentum teljességének megítélését lehetővé tevő oldalszámjelzés,
- dokumentum készítője,
- érvényessége,
- jóváhagyó aláírás és dátum.

A dokumentumgazda gondoskodik arról, hogy az illetékes területeken a vonatkozó belső dokumentumok folyamatosan aktualizált, mindenkor érvényes változata rendelkezésre álljon legalább elektronikus formában. A tevékenységet szabályozó belső utasítások és szabályzatok eredeti-, nyomtatott és aláírt példányai) a BC-KC Formalin Kft. EHSQ irodában találhatók meg. Ezek közül a fontosabbak:

- Biztonsági Jelentés
- Belső Védelmi Terv
- Biztonságtechnikai Kézikönyv
- Integrált Minőségirányítási és Környezetközpontú Irányítási Rendszer Kézikönyv
- Munkavédelmi Szabályzat
- Egyéni Védőeszköz Szabályzat
- Munkahelyi Kockázatértékelés
- Üzemvészelhárítási szabályzat

- Tűzvédelmi Szabályzat, Tűzriadó Terv
- Formalingyártás Műveleti Utasítás
- Üzemi karbantartási és felújítási szabályzat
- Terület Ellenőrzési Rendszer Szabályzat
- Veszélyes áru szállítási biztonsági szabályzat

BC-KC Formalin Kft. a fentiekén túl betartja a BorsodChem Zrt. Telephely EBK Szabályzatát és csatlakozott a gyártelepen működő 24 órás Diszpécser Központ szolgáltatásaihoz is.

A technológiai folyamatok, a gyártási tevékenység napi-, összesített havi-, valamint összesített éves nyomon követése kapcsán a következő nyomtatványokat. A *dőlt betűvel írt nyomtatványok* elektronikus kitöltésűek, az álló betűsek pedig papír alapúak.

- Műszaknapló
- *Labornapló – üzemközi- és végtermék elemzések, kivitelezési munkák nyilvántartása*
- Üzemvezetői utasítás
- *Helyi műszerek (szint-, hőmérő- és nyomásmérő) napló*
- 202... évi minőségellenőrzési terv
- 202... évi hitelesítési és kalibrálási terv
- 202... évi biztonsági szelepek nyilvántartása
- *Minőségi bizonylat*
- Kocsi kijelentő
- Ellenőrzési jegyzék veszélyes árut szállító járművek ellenőrzéséhez
- Metanol lefejtés ellenőrző lista

Az ismertetett dokumentumok megléte és alkalmazása megfelel az LVOC BREF irányítási rendszerekre vonatkozó ajánlásának.

10.4. A felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatos bejelentések

A BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenységével kapcsolatos lakossági bejelentés az utóbbi öt évben nem volt.

10.5. A felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatos hatósági ellenőrzések, kötelezések

A hatósági ellenőrzésekről jegyzőkönyv készül, melyek a BC-KC Formalin Kft. irattárában megtalálhatók. **A technológiát érintő, a környezeti állapotot negatívan befolyásoló esemény megszüntetését előíró hatósági határozat nem volt.** Alább időrendben felsoroljuk az ellenőrzések időpontját, az ellenőrzést végző hatóságokat, az ellenőrzés tárgyát.

➤ 2017. év

Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Nemzeti Klímavédelmi Hatóság

- november 21. üvegházhatású gázkibocsátással járó tevékenység ellenőrzése

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

- június 1. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- június 1. Iparfelügyeleti hatósági helyszíni ellenőrzés
- július 19. A Biztonsági Jelentés soron kívüli felülvizsgálatával kapcsolatos ellenőrzés

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- június 1. Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése
- szeptember 29. A B-3101 metanol tároló tartály használatba vételi engedélyezési eljárásával kapcsolatos helyszíni szemle
- október 4. Biztonsági Jelentés soron kívüli felülvizsgálatával kapcsolatos ellenőrzés
- december 13. A B-3101 metanol tároló tartály használatba vételi engedélyezési eljárásával kapcsolatos újabb helyszíni szemle

➤ **2018. év**

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- június 27. Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése
- június 27. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- június 27. Komplex supervisor helyszíni ellenőrzés
- október 15. Időszakos iparbiztonsági helyszíni ellenőrzés

B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatal Foglalkoztatási, Munkaügyi és Munkavédelmi Főosztály, Munkaügyi és Munkavédelmi Ellenőrzési Osztály

- június 27. Munkavédelmi ellenőrzés

B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal, Edelényi Járási Hivatal

- június 27. Kémiai biztonsági ellenőrzés

➤ **2019. év**

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- január 31. Veszélyes áruk vasúti szállításának ellenőrzése
- február 13. Formalin 3 üzembrész tűzvédelmi átfogó ellenőrzése
- június 26. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- június 26. Időszakos iparbiztonsági hatósági helyszíni szemle
- szeptember 19. Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése

B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal, Edelényi Járási Hivatal

- szeptember 26. Kémiai biztonsági ellenőrzés

➤ **2020. év**

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- szeptember 16. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- szeptember 16. Időszakos iparbiztonsági hatósági helyszíni szemle
- szeptember 16. Tűzvédelmi átfogó helyszíni ellenőrzés

➤ **2021. év**

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- február 17. Veszélyes áruk vasúti szállításának ellenőrzése
- március 17. Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése
- március 17. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- március 17. Időszakos iparbiztonsági hatósági helyszíni szemle
- március 17. Tűzvédelmi cél helyszíni ellenőrzés

➤ **2022. év**

B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kazincbarcikai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

- január 6. Hatósági helyszíni szemle
- június 12. Veszélyes áruk vasúti szállításának ellenőrzése
- augusztus 17. Előzetes szakhatósági állásfoglalás kiadása miatti helyszíni szemle
- szeptember 8. Hatósági helyszíni szemle
- október 5. Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése
- október 5. Belső védelmi terv gyakorlat ellenőrzése
- október 5. Időszakos iparbiztonsági hatósági helyszíni szemle
- október 5. Tűzvédelmi átfogó helyszíni ellenőrzés

10.6. A gyártási tevékenységgel kapcsolatos bírságok

A BC-KC Formalin Kft-re 2017. október 2-án 1.000.000 Ft katasztrófavédelmi bírságot róttak ki amiatt, hogy az ellenőrzés időpontjában több metanolt tároltak, mint amennyi az aktuális katasztrófavédelmi engedélyben megengedett volt. Az ellenőrzés időpontja előtt már benyújtották a több metanol tárolására vonatkozó új Biztonsági Jelentést, de azt az ellenőrzésig az engedélyező hatóság még nem fogadta el. Időközben a több metanol tárolásra vonatkozó határozatot kiadták, de a bírságot nem törölték el.

11. Tartályok, lefejtő helyek, csővezetékek

Az engedély köteles tároló tartályok (berendezések) műszaki állapota kielégíti a jogszabályok és szabványok előírásait, rendszeres felülvizsgálatuk a vonatkozó jogszabályok, illetve az ez alapján készült belső utasításoknak megfelelően történik.

A BC-KC Formalin Kft. a vegyipari gyártási tevékenység gyakorlásához jelenleg 13 db különböző méretű tartályt üzemeltet.

- **Alapanyag tárolók.** Két metanol tároló tartály van (5-6. és 15. kép), amelyek közül a nagyobbik (a B-3101 jelű) a 3. gyártóegységgel egyszerre épült meg, térfogata 2500 m³. A kisebb (B-1101) térfogata 1650 m³.
- **Termék és köztitermék tárolók.** A három gyártósorhoz közös termék és köztitermék tároló egység tartozik: 400-as egység (6.4. pont). Ez 4 db különböző méretű, termék formalint tároló (B-404, B-405, B-406 és B-408 jelű) tartályból és 5 db üzemi technológiai (köztitermék) tárolóból (B-401, B-411, B-402, B-412 és B-403), és kettő napi tárolóból (B-407, B-409) áll. Az utóbbi hét tartály nem tartozik a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá.

A metanol tartályokhoz egy vasúti, a 400-as egység tartályparkjához (termékek) egy vasúti-közúti töltő állomás tartozik. **A vasúti metanol lefejtőt négyállásosra bővítették** (7-8. kép). Az engedélyt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztálya adta ki a VHF/23806-4/2022-TIM számú határozatával (2. táblázat).

A BC-KC Formalin Kft. a Dynea Hungary Kft.-vel közösen használ egy lefejtő állomást, amely közúti és vasúti töltésre és lefejtésre egyaránt alkalmas. Ez a formalin és a gyanta termékek feladására szolgál (13. kép). Ezen létesítmény legújabb használatbavételi (meghosszabbítási) engedélyét az Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztálya a VHF/99689-2/2020-ITM iktatószámú határozatával adta meg 2030. november 30-ig (2. táblázat).

Az alapanyag és a késztermék tárolása, a vasúti, valamint a közúti tartálykocsik lefejtése során a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet 18. § (1)-(2) bekezdései szerinti rendkívüli esemény nem történt.

11.1. Tároló tartályok

11.1.1. Alapanyag tároló tartály

A B-1101 és B-3101 jelű alapanyag tároló tartályok (5-6. és 15. kép) és a hozzá kapcsolódó létesítmények, gépek, szivattyúk alkotják az úgynevezett 100-as egységet. Erről a 6.1. pontban részletesen írtunk. Megismételve az ott leírtakat, a metanol részére a tervezett termelés biztonságos kiszolgálására kb. egyhetes tároló kapacitást építettek ki. A B-1101 tartály térfogata 1650 m^3 , a B-3101 tartályé pedig 2500 m^3 .



15. kép

A metanol tartályok.
Jobbra látszik a metanol lefejtő lépcsője,
és a metanolt szállító vasúti
tartálykocsik is

A B-1101 tartály használatbavételi engedélyét a Területi Műszaki Biztonsági Felügyelet (TMBF) 701-1/98. számon adta meg. A B-3101 tartály használatba vételi engedélyét a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság a BO-08/MM/357-3/2018. számú határozatával adta ki. Az engedélyek a tartályokra, és a tartályhoz kapcsolódó, a működéshez szükséges technológiai, biztonsági berendezésekre, csővezetésekre és egyéb szerelvényekre vonatkoznak. A használatbavételi engedélyek meglétéből következik – amiről a környezetvédelmi felülvizsgálat alkalmával is meggyőződünk –, hogy a tartályok és a hozzá kapcsolódó létesítmények mindenben megfelelnek az MSZ-13-401:1992 Kőolaj és kőolajtermékek tartályainak vízvédelmi követelményei Környezetvédelmi Ágazati szabvány előírásainak.

11.1.2. Terméket tároló tartályok

A 400-as egység terméktároló tartályairól a 6.4. pontban részletesen írtunk. A 400-as egység 11 db különböző méretű tartályból áll. Ezekből 4 db a gyártási végtermék tárolására szolgál, (ezek a B-404, B-405, B-406 és B-408), kettő pedig (B-407 és B-409) napi tároló. A tároló tartályok mindegyike földfeletti, álló, hőszigeteléssel ellátott, belső csőkígyóval fűtött, hengeres tartály. Anyaguk saválló acél. Legfontosabb jellemzőiket a 12. táblázat mutatja be.

A BC-KC Formalin Kft. tartályainak és üzemközi tárolóinak műszaki adatai

Azonosító	Teljes/tölthető térfogat	A tárolt anyag megnevezése	Aktuálisan tárolt mennyiség	A tartály anyaga	A telepítés módja	Műszaki védelem	A használatbavételi engedély száma, dátuma	Utolsó tömörségi próba időpontja	Utolsó szerkezeti vizsgálat időpontja
	[m ³]		[t]						
Tartályok									
B-1101	1650 / 1485	metanol	1155	szénacél	földfeletti, állóhengeres	Kármentővel ellátva, félstabil habcsúzda a tartályban és kármentőben, nitrogén párna a tartályban, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, dupla-fenék, hőfoktávadók a kármentőben, köpenyhűtés, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva.	702-1/98 1998.12.31	2018.08.25	2018.08.25
B-3101	2500 / 2250	metanol	1291	szénacél	földfeletti, állóhengeres	Kármentővel ellátva, félstabil habcsúzda a tartályban és kármentőben, nitrogén párna a kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, dupla-fenék, hőfoktávadók a kármentőben, köpenyhűtés, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva.	BO-08/MM/357- 3/2018 2018.02.05	2022.06.07	2017.11.15
B-404	750 / 675	formalin 45-52%	432	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás	701-1/98 1999.03.08	2019.08.08	2019.07.23
B-405	60 / 54	formalin 37%	7	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	701-1/98 1999.03.08	2019.11.28	2014.06.03
B-406	175 / 157	formalin 37%	127	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	701-1/98 1999.03.08	2019.08.08	2019.07.23
B-408	750 / 675	formalin 45-52%	0	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás	2-1205-1/38400/2006 2006.05.22	2021.05.31	2016.08.10
Üzemközi technológiai és napi tárolók									
B-401	60 / 54	nem szokásos koncentrációjú formalin	0	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-411	25 / 22	nem szokásos koncentrációjú formalin	3	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-402	30 / 27	ionmentes víz	0	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, szükség szerint melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-412	25 / 22	ionmentes víz	15	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, szükség szerint melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-403	60 / 54	gyanta üzemi termékvíz (desztillátum)	12	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, szükség szerint melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-407	60 / 54	formalin 37%, vevői igény szerint	5	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-
B-409	10 / 9	formalin 37%, vevői igény szerint	2	saválló	földfeletti, állóhengeres, szigeteléssel	Vegyszerálló kármentőben, veszélyes-gázérzékelők a kármentőben, ki-, belégző túlnyomás és vákuum ellen, gázিংarendszerhez csatlakoztatva, melegvizes hőfoktartás.	nem tartozik az 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatálya alá	-	-

A 400-as terméktároló tartályparkra a TMBF 701-1/98. számon adott engedélyt. A 400-as tartálypark (13. lép) előírtos kármentővel rendelkezik (16. kép). A használatbavételi engedély meglétéből következik – amiről a környezetvédelmi felülvizsgálat alkalmával is meggyőződünk –, hogy a tartályok és a hozzá kapcsolódó létesítmények mindenben megfelelnek az MSZ-13-401:1992 Kőolaj és kőolajtermékek tartályainak vízvédelmi követelményei Környezetvédelmi Ágazati szabvány előírásainak.



16. kép

A 400-as egység MSZ-13-401:1992 szerinti kármentője

11.2. Üzemközi technológiai tárolók

A technológiai sorhoz 5 db üzemközi technológiai tároló tartozik. Ezek is a 400-as egység (6.4. pont) részei, de az 1200-as és a 3200-as egységek mellett találhatók, közös kármentő tálcában. Mind az öt földfeletti, álló, hengeres tartály, saválló acélból.

- A B-401 60 m³-es, a B-411 25 m³-es formalin beállító tartályok. A fűthetők, hőszigeteltek. Saválló acélból készültek, keverővel vannak ellátva. Ebben a tartályban a nem a szokásos koncentrációjú formalint gyűjtik össze, hanem azt, ami az üzem indulásakor keletkezik. Ebben a technológiai tárolóban összegyűjtött anyagok segítségével megoldható az értékesítésre kerülő termék koncentrációjának beállítása.
- A B-402 30 m³-es, a B-412 25 m³-es ionmentes víz tároló. A kazánház (kazántápvíz) valamint a formalin előállításnál az üzemeléséhez szükséges (processz víz) ionmentes vizet tárolják bennük.
- A B-403 60 m³-es. A Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeméből visszaérkező, úgynevezett termékvíz (desztillátum) fogadására szolgál. A fűthető, hőszigetelt.

A tartályok vegyszerálló bevonatúak és egy-egy közös (a B-401, a B-402 és a B-403 együtt, valamint a B-411 és B-412 szintén együtt) kármentőben állnak. Mivel üzemközi technológiai tárolók, működtetésükhöz nem szükséges külön hatósági engedély.

11.3. Lefejtő állomások

A 100-as és a 400-as egység részei lefejtő állomások is. A 100-as egységben a metanolt az esetek többségében a vasúti lefejtő állomáson fogadják. Lehetőség van közúti tartálykocsis fogadásra is, de ezzel a lehetőséggel gyakorlatilag nem élnek. A 3. gyártósor megépítésével

egy időben a vasúti lefejtő állomást is bővítették. Fentebb már írtuk, hogy a metanol irányvonatok lefejtésére a BorsodChem vágányhálózat V. számú vágányán most már egy négyállásos lefejtő szolgál. Amint azt már fentebb írtuk, a négyállásos lefejtő hely engedélyét az Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztálya adta ki a VHF/23806-4/2022-TIM számú határozatával (2. táblázat).

A 400-as egységhez tartozó, a Dynea Hungary Kft.-vel közösen használt állomás úgy van kiépítve, hogy közúti és vasúti töltésre egyaránt alkalmas. Az állomás (állás) a formalin és gyanta termékek feladására is szolgál. Ezen lefejtő hely használatbavételére a Központi Közlekedési Felügyelet 6968/2000. számon adott engedélyt. A Nemzeti Közlekedési Hatóság Kiemelt Ügyek Igazgatósága a helyszíni szemlét követően a működési engedély meghosszabbításáról döntött. A hosszabbító határozat száma: KU/VF/3575/2010. Az engedély 2020. november 15-ig volt érvényes. Azt újlag meghosszabbították. A legújabb használatbavételi (meghosszabbítási) engedélyt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztálya a VHF/99689-2/2020-ITM iktatószámú határozatával adta meg 2030. november 30-ig (2. táblázat).

A használatbavételi engedélyek meglétéből is következik – amiről a környezetvédelmi felülvizsgálat alkalmával is meggyőződünk –, hogy mind a két lefejtő hely megfelel az érvényes előírásoknak.

11.4. Nyomástartó edények

A formalinüzem nyomástartó edényei összefoglaló adatait a 13. táblázat tartalmazza. Engedélyezésüket, nyilvántartásba vételüket előírásosan elvégezték.

13. táblázat

A Formalin Üzem nyomástartó edényeinek nyilvántartása

Pozíciószám	Megnevezés	Gyártási szám	Eng. nyomás [bar]
C-1201	reaktor	11121	0,5
C-2201	reaktor	42523555	0,5
C-3201	reaktor	14389	21
D-1280	gőzdob	11122	12
D-2280	gőzdob	12477	12
D-3280	gőzdob	14390	21
D-1301	gőzkazán	12197	12
D-2301	gőzkazán	12227	12
D-3301	gőzkazán	22362	20
F-3206	abszolút szűrő	MS 31/16	1,5
B-3305	alacsony nyomású gőzgyűjtő	MS 28/16	9
B-3304	közép nyomású gőzgyűjtő	MS 29/16	22
W-3202	túlhevítő /superheater	MS-06/17	22
W-3201	előmelegítő/preheater	MS 05/17	22
K-3201	levegőmosó	10998	1,5
D-3201	elpárologtató	10999	1,5
K-3250	abszorber	11000	0,6
K-3240	sztripper	11001	0,6

A nyomástartó edények külső- és belső szerkezeti vizsgálatát a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről szóló 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet 12. § és 13. §-ban előírt időszakos hatósági ellenőrzés szerint végzik. A külső ellenőrzés gyakorisága 1-3 év, a belső ellenőrzése 3-5 év, a szilárdsági ellenőrzést 9-10 évente végeztetik el. Az ellenőrzések meglétét az erre vonatkozó nyomtatványokon feltüntetik, rögzítik.

11.5. Csővezetékek

A vegyi üzemekre jellemző sajátosságoknak megfelelően a gyártelep különböző üzemeit, üzemegységeit csővezetékek kötik össze egymással, amelyeken az egyik üzemben előállított anyagokat továbbítják a másik üzembe, ahol terméket gyártanak belőle, amely esetleg egy harmadik üzemben lesz alapanyag.

A formalinüzem csővezetékei talajszint feletti, csőhidakon futnak, ezért az esetleges tömítetlenségek szemrevételezéssel is azonnal észlelhetők. A csővezetékek ellenőrzésére a BorsodChem Műszaki Felügyeleti Osztálya minden évben vizsgálati programot készít – erről a keretszerződés rendelkezik –, melyet az érintett üzemek megkapnak. Az ellenőrzéseket – amelyek a következőkre terjednek ki – ezen üzemterv alapján végzik el.

- **külső vizsgálat**
 - a vezeték általános állapota,
 - korrózió védelme,
 - szigetelésének sértetlensége,
 - az alátámasztások és a megfogás megfelelősége,
 - a szerelvények műszaki állapota.
- **műszeres vizsgálatok**
 - ultrahangos falvastagság mérés,
 - földelési ellenállás.
- **tömörség vizsgálat**
 - minden megbontás után

11.6. Tartályok, nyomástartó edények és csővezetékek műszaki biztonsága

A tárolótartályok és más berendezések műszaki biztonsági rendszerét a formalinüzemben is hasonló elvek alapján alakították ki, mint a BorsodChem más termelő üzeméinél.

A tartályok és berendezések anyagának kiválasztásánál figyelembe veszik a készülék speciális terheléseit és a benne lévő veszélyes anyagok tulajdonságait. A csővezetékeket úgy alakítják ki, hogy azok jól nyomon követhetők legyenek, és üzemzavar vagy vészhelyzet esetén lehetőség legyen rövidebb csőszakaszok kizárására, megkönnyítve ezzel az ártalmatlanítást.

A gyártást illetve szerelést végző kivitelezőknek a veszélyes berendezések (tartályok, nyomástartó edények) gyártásával kapcsolatban a mindenkor hatályos jogszabályi minőségbiztosítási követelményeknek kell megfelelniük. A berendezések megfelelőségét akkreditált laboratóriummal és hatósági vizsgálatokkal is ellenőrzik. A veszélyes berendezések, tartályok, csővezetékek gyártása során a hegesztési varratokat a tervező által előírt %-ban radiográfiai vizsgálattal kell ellenőrizni. Amennyiben ez nem lehetséges, más diagnosztikai módszerrel győződnek meg a varrat megfelelőségéről. A biztonsági szelepek esetében részletesen meghatározott szivárgásvizsgálatokat kell végezni a tömör zárás ellenőrzése érdekében, továbbá a nyitónyomást is ellenőrizni kell. Ez a formalinüzemben két

éves ciklusidővel történik. Ha egy biztonsági szelep kinyit, le kell szerelni, és műhelyben karbantartást, beállítást és tömörség vizsgálatot kell végezni.

A tartályok, berendezések beépítése olyan, hogy egy esetleges meghibásodás esetén talaj- vagy talajvízszennyezés ne következhesen be. Ennek érdekében a szabványokban előírt, ezek hiányában a jelenlegi műszaki gyakorlatban alkalmazott, szigetelt felfogó tereket, védőmedencéket alakítottak ki. A tartályok túltöltés elleni védelmére egymástól független elven működő mérőköröket és reteszrendszereket építettek be.

Az éghető anyagot tároló tartályok és berendezések villamos berendezéseit, műszereit olyan védelmi móddal látták el, amelyek a töltet, vagy a keletkező gőzök begyűjtására elegendő mennyiségű energiát nem tudnak leadni. A tartályokat és berendezéseket a vonatkozó szabványban előírt villámvédelmi rendszerrel védik a villám gyújtóhatásától.

A tartályokat és egyéb veszélyes berendezéseket az üzemeltetés alatt az előző pontban ismertetett időszakos biztonsági felülvizsgálatoknak vetik alá annak érdekében, hogy meghibásodás, tömörtelenség ne következhesen be.

A tartályok töltését, lefejtését oly módon alakították ki, hogy töltéskor, ürítéskor a vonatkozó előírásokban meghatározottnál nagyobb mértékű levegőszennyezés ne fordulhasson elő (pl. gázinga rendszer alkalmazása), ne keletkezzen olyan terhelés, amely a tartály vagy berendezés szilárdságát, állékonyágát veszélyeztetné. A véletlen meghibásodások időben történő észlelésére a beépített műszerkörök, érzékelők szolgálnak.

Összegezve, tartályok, nyomástartó edények és a csővezetékek állapota, azok műszaki biztonsága megfelel a vonatkozó BAT követelményeknek.

12. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra

12.1. Levegőhasználatok

A technológiában levegőt – annak oxigén tartalmát felhasználva – egyrészt a metanol formaldehiddé alakításához, másrészt pedig a szegénygáz égető kazánokban, mint égéslevegőt alkalmaznak.

- A V-1201 (V-2201 és a V-3201) levegőfúvó által bejuttatott, a K-1201 (K-2201, K-3201) levegőmosó kolonnán megtisztított technológiai levegő az elpárologtatón történő áthaladáskor metanollal és vízzel telítődik, majd a C-1201 (C-2201, C-3201) jelű, ezüst katalizátor töltettel ellátott, saválló acélból készült reaktorba kerül, ahol megtörténik a metanol formaldehiddé alakulása (oxidatív dehidrogénezése).
- A szegénygáz égető D-1301 (D-2301, D-3301) gőzkazánokban az A-1301 (A-2301, A-3301) szegénygáz égők légellátásához használnak környezeti levegőt.
- Az alapján természetes huzattal szellőző kazánház levegőcseréje mesterségesen is biztosított a V-1301 (V-2301), a V-1302 (V-2302) és V-3301 (V-3302) jelű levegő ventilátorokkal.

12.2. A formalinüzem légszennyező pontforrásai és technológiai kibocsátási határértékei

A felülvizsgált formalingyártási technológiáinak összesen három helyhez kötött, bejelentett pontforrása van (P1, P2 és P3), ezek a híggazt (szegénygázt) hasznosító kazánok véggáz kéményei (1. kép):

- P1 Szegénygáz elégető kazán kéménye; 1. sor
- P2 Szegénygáz elégető kazán kéménye; 2. sor
- P3 Szegénygáz elégető kazán kéménye; 3. sor

Az elhelyezkedésük a 4. ábrán látható. A formalinüzem pontforrásainak technológiai kibocsátási határértékeit a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedély (Függelék 1.) I. 4) A) a) pontja tartalmazza. Az megegyezik a jelen dokumentáció 14. táblázatában megjelenítettekkel.

14. táblázat

A Formalin Üzem technológiai kibocsátási határértékei* [mg/m³]

2021. november 21-ig

légszennyező anyag			oxigén koncentráció	légszennyező anyag tömegárama	kibocsátási határérték
megnevezés	kód	osztály			
			[%]	[kg/h]	[mg/m ³]
nitrogén oxidok	3	-	3	-	150
szénmonoxid	2	-	3	-	100
formaldehid	310	2.3.1.A	5	0,1 vagy ennél nagyobb	20
paraffin szénhidrogének	500	2.3.1.C	5	3 vagy ennél nagyobb	150
TOC					20

2021. november 21. után

légszennyező anyag			oxigén koncentráció	légszennyező anyag tömegárama	kibocsátási határérték
megnevezés	kód	osztály			
			[%]	[kg/h]	[mg/m ³]
nitrogén oxidok	3	-	3	-	150
szénmonoxid	2	-	3	-	100
formaldehid	310	2.3.1.A	5	-	2
paraffin szénhidrogének	500	2.3.1.C	5	3 vagy ennél nagyobb	150
TOC					5

* A kibocsátási határérték koncentrációk száraz véggázra, 273 K hőmérsékletre 101,3 kPa nyomásra vonatkoznak.

12.3. Pontforrások kibocsátásai

A formalinüzem pontforrásainak kéményein szabványos mintavételi helyeket alakítottak ki, ahol a kibocsátásokat rendszeresen (évente egy, 2022-től két alkalommal) méri. 2011-től a méréseket az ÉMI-KTVF akkreditált Mérőközpontja, majd szervezeti átalakulás után a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály, Laboratóriumi Osztály, Környezetvédelmi Mérőközpont NAH-1-1822/2018. számon akkreditált vizsgálólaboratóriuma végezte. A jelen dokumentáció elkészítése során az alábbi jegyzőkönyvekre támaszkodtunk:

- ML-19/2017. (P1 és P2, mérési nap: 2017. okt. 25.)
- ML-19A/2017. (P3, mérési nap: 2017. szept. 11. és okt. 24.)
- ML-16/2018. (mérési nap: 2018. nov. 6.)
- ML-17/2019. (mérési nap: 2019. nov. 28.)
- ML-13/2020. (mérési nap: 2020. dec. 8.)
- ML-09/2021. (mérési nap: 2021. okt. 19. és dec. 6.)
- ML-05/2022. (mérési nap: 2022. máj. 16. és máj. 19.)
- ML-11/2022. (mérési nap: 2022. okt. 10.)

A 15. táblázatban ezen mérési jegyzőkönyvekben dokumentált kibocsátás mérési eredmények alapján mutattuk be a formalinüzem légtéri kibocsátásait. **A 15. táblázatban bemutatott mérési adatsorokból látszik, hogy az üzem légtéri kibocsátásai jóval határérték alattiak.**

15. táblázat

A pontforrások mért kibocsátási adatai

Pont-forrás	Időpont	NO _x		CO		formaldehid		szerves vegyületek		CO ₂		hőfok	korrigált sebesség	száraz térf. áram
M. e.		mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	g/m ³	kg/h	°C	m/s	m ³ /h
Határérték		150	-	100	-	20/2	-	150*	-	-	-			
P1	2018.	1,40	0,006	85,19	0,351	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	50,0	206,0	184,3	4,91	3.795
	2019.	21,38	0,083	91,95	0,405	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	69,4	295,5	182,1	5,45	4.036
	2020.	3,84	0,016	66,83	0,283	n.d.	n.d.	0,255**	0,001**	56,5	241,0	176,6	5,39	4.158
	2021.	2,07	0,007	94,14	0,291	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	49,7	164,9	178,0	4,47	3.276
	2022. I.	1,60	0,008	80,04	0,385	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	53,3	256,3	178,0	5,71	4.450
P2	2018.	1,94	0,009	87,18	0,395	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	53,9	244,1	186,0	5,54	4.217
	2019.	3,22	0,013	85,26	0,336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	50,7	207,2	185,4	5,10	3.829
	2020.	3,13	0,012	22,19	0,084	n.d.	n.d.	0,16**	0,0006**	55,6	211,2	182,4	4,64	3.529
	2021.	2,49	0,008	5,93	0,030	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	55,2	185,2	178,9	4,17	2.998
	2022. I.	1,52	0,007	74,15	0,341	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	52,5	242,3	182,8	5,46	4.213
P3	szegénygázzal													
	2018.	2,96	0,081	4,74	0,129	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	49,3	1345,2	78,5	12,14	29.935
	2019.	2,30	0,035	<1,328	<0,020	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	49,7	753,5	75,4	6,85	16.090
	2020.	3,30	0,023	1,84	0,013	n.d.	n.d.	0,21**	0,001**	49,7	349,0	70,6	7,19	8.299
	2021.	<1,962	<0,025	<1,196	<0,015	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	<1,9	<23,6	76,8	10,13	12.030
	2022. I.	2,09	0,023	3,62	0,040	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,1	23,5	78,3	9,92	11.964
	2022. II.	3,06	0,034	5,90	0,064	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,1	22,7	79,6	10,25	11.564
	földgázzal													
	2018.	103,87	2,563	3,36	0,083	-	-	-	-	185,3	4572,5	182,8	15,38	29.405
	2019.	100,95	3,048	20,05	0,717	-	-	-	-	163,3	5104,3	185,3	19,2	36.545
	2020.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* szénhidrogénekre vonatkozó határérték a BO-08/KT/00218-10/2018. határozat szerint

** a mért szerves vegyület aceton volt

n.d. A gázkromatográffal végzett analízis során nem volt olyan komponens, amelynek koncentrációja nagyobb lett volna, mint az elemző műszer alsó méréshatára, illetve a HPLC-UV analízis során nem volt olyan aldehid komponens melynek a koncentrációja nagyobb lett volna, mint az elemző műszer alsó méréshatára

12.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása

A formalíngyártás környezeti levegő minőségére gyakorolt hatását számítógéppel modelleztük, és ez alapján határoztuk meg a hatásterületet. A transzmissziós számításokat (a modellezést) Magyar Imre úr végezte el. Ugyanezeket a számításokat 2017-ban [71] is elvégeztük, amikor a harmadik gyártósor már próbaüzemben működött. A két modellezés eredményeinek összehasonlításával lehetővé válik a 3. gyártósor működésbe állását követően az előrejelzésünk pontosságának értékelése.

12.4.1. Éghajlati viszonyok

A gyártelep környezetének 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 szélességű területnek számít. Az évi szélirány gyakoriságot és a különböző szélirányokhoz tartozó szélességet a 16. táblázatban foglaltuk össze. A terület átlagos szélessége a nyári félévben (április-szeptember között) 1,5-2,5 m/s, a téli félévben valamivel magasabb, 2,0-3,0 m/s között ingadozik. A 16. táblázat adatai valamint a 13. ábra rajzai jól mutatják a Sajó völgyét délnyugatról lehatároló domborzat légterelő hatását, amely egy északnyugatról délkelet irányba mutató „szélcsatornává” alakítja a tájat. Ennek következtében északnyugati, észak-északnyugati és északi irányokból összesen több mint 30%-os gyakorisággal fúj viszonylag kicsi sebességű szél, míg a délnyugati irányból csak nagyon ritkán, kettő százalékot sem elérő valószínűséggel észlelhető gyenge légmozgás.

16. táblázat

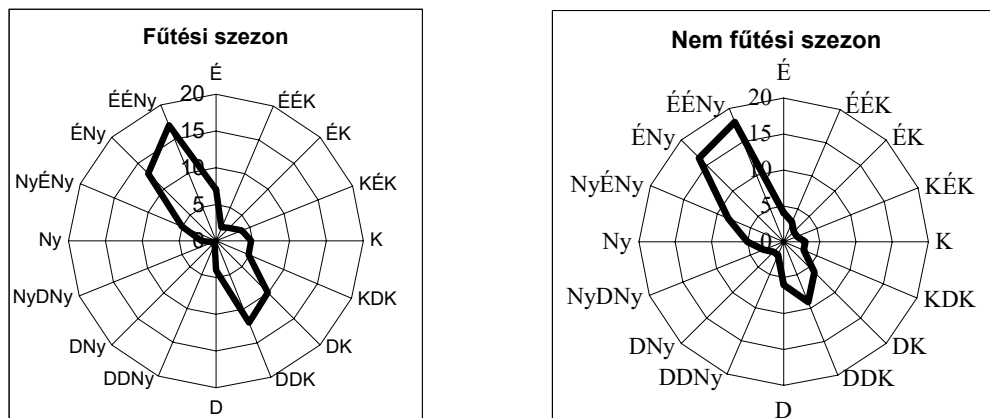
A területre jellemző évi szélirány gyakoriság és a szélirányokhoz tartozó átlagos szélesség

Szélirány	Gyakoriság [%]	Szélesség [m/s]	Szélirány	Gyakoriság [%]	Szélesség [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			

A 13. 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 órák szélesség, szélirány és Pasquill stabilitás szerint: az észak-északnyugati szélirány, 1-3 m/s szélességi osztály és D stabilitás. A második leggyakoribb eset az északnyugati szél, 2 m/s szélesség, D stabilitás mellett alakult ki. A később ismertetendő rövid időtartamú modellezést az előbb említett paraméterek mellett végeztük el.

A napfénytartam évi összege a térségben 1850-1900 óra, 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.

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 sokévi átlagos hőmérsékleti adatokat a 17. táblázat tartalmazza.



13. ábra

Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban

17. táblázat

A Sajó-völgy sokévi, havonkénti maximális, minimális és átlagos hőmérséklete [°C]

Hónapok	Maximum	Minimum	Átlag
Január	13,5	-29,0	-4,0
Február	17,1	-27,7	-1,0
Március	26,0	-25,0	3,0
Április	29,6	-7,7	9,6
Május	33,0	-3,3	14,5
Június	34,7	0,6	18,1
Július	36,7	3,8	19,6
Augusztus	39,8	2,1	18,9
Szeptember	33,2	-4,8	14,7
Október	27,4	-9,8	9,0
November	21,0	-16,2	3,6
December	14,9	-26,6	-1,2

A borultság az égboltnak felhőkkel, vagy sűrű köddel való takartságának százalékban meghatározott értéke. Kifejezetten borús napnak számít az, az eset, amikor az égboltnak több mint 80%-át felhő, vagy köd borítja. Ha az égboltnak kevesebb, mint 20%-át fedi csak felhő, akkor derült időről beszélünk. A folyók fölötti páradús levegő és a nagyon kicsi méretű ($d < 1 \mu m$) 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 is jól mutatja a Sajó-völgy jellegzetes mikroklimáját.

A viszonylag nagyarányú borultság ellenére a völgyekre jellemzően szárazabb az időjárás. A csapadék sokévi átlagos összege 550-600 mm között ingadozik. A csapadék havonkénti értékét, valamint a levegő relatív nedvességét a reggeli (7 óra) és a délutáni (14 óra) időszakra vonatkozóan a 18. táblázatban foglaltuk össze.

18. táblázat

A vizsgált térség havi csapadékösszege és a levegő relatív nedvessége a reggeli és a déli órákban

Hónap	Csapadék		Relatív nedvesség [%]	
	Átlag [mm/hó]	Napi maximum [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

A csapadékos napok évi átlagos száma:

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

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

A vegetációs időszakra jellemző átlagos hőmérséklet és a szárazsági index alapján a gyártelep közvetlen környezete mérsékelt hűvös-száraz területnek számít. Az innen délkeletre kb. 20 km távolságra elterülő Miskolc mérsékelt 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.

19. táblázat

Levegőminőségi határértékek és tervezési irányértékek az előforduló szennyezőkre

Légszennyező anyag [CAS]	Levegőminőségi határértékek		
	mértékegység	órás	éves
szén-monoxid [630-08-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10000	3000
nitrogén-oxidok [10102-44-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	40
Légszennyező anyag [CAS]	Tervezési irányértékek		
	mértékegység	órás	24 órás
paraffin szénhidrogének, kivéve metán [64771-72-8]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	500	500
formaldehid [50-00-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	12

12.4.2. Levegőminőségi határértékek

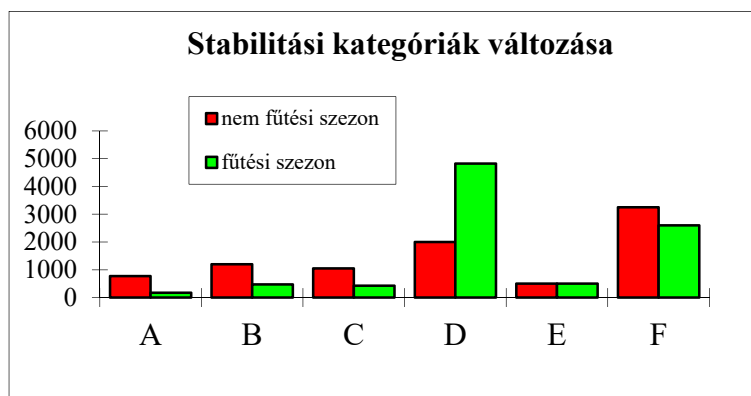
A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékeit a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján az előző oldalon található 19. táblázatban adjuk meg.

12.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározása

A légszennyezők terjedési modellezését a kibocsátott 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 13. ábrán bemutatottak szerint,
- a légköri stabilitás értékei Pasquill kategóriákkal a 14. ábra alapján.



14. 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 szélsébséget 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 modellezés során a 2017.-2022. évek mérési eredményeinek átlagos kibocsátásaival számoltunk, amelyet legjobban a 2022. májusi mérési eredmények (ML-05/2022. jelű jegyzőkönyvben rögzített adatok) jellemeztek. A modellt úgy állítottuk össze, hogy mindhárom (P1, P2 és P3) pontforráson csak a szegénygáz elégetéséből származó légszennyezők jutnak a szabadba. **Földgázzal már 3 éve nem tüzelnek a kazánokban.** A P1 és P2 pontforrásokhoz tartozó kazánokban csak szegénygázt lehet égetni (szükség esetén földgáz támasztó tüzeléssel), mást nem is tesz lehetővé a technológia. A felállított modellben a P3 pontforráshoz tartozó kazánál pedig a szegénygáz volt a tüzelőanyag (földgázt csak üzemindításkor használnak). Itt földgázzal, vagy földgázzal kevert gázzal is lehet tüzelni, de az olyan mértékben megrágult, hogy még gázkeverékként (a szegénygázhoz hozzákeverve) sem kívánják alkalmazni.

A pontforrások emissziós paramétereit (szegénygáz tüzelőanyagra) – kilépő gázsebesség, hőmérséklet, emisszió – a 20. táblázatban adjuk meg.

20. táblázat

A pontforrások modellezéséhez felhasznált paraméterek

Név	EOV Y	EOV X	Kémény		Kilépő gáz	
	koordináta	koordináta	magasság	átmérő	hőmérséklet	sebesség
	[m]	[m]	[m]	[m]	[K]	[m/s]
P1	769 163,0	323 854,0	21,00	0,70	451,00	5,71
P2	769 159,0	323 857,0	21,00	0,70	455,90	5,46
P3	769 175,0	323 900,0	20,00	1,17	351,30	9,93
Kilépő komponensek [g/s]						
Pontforrás	CO	NO ₂	formaldehid	TOC		
P1	0,106887	0,002138	0,000000	0,000000		
P2	0,094804	0,001943	0,000000	0,000000		
P3	0,011166	0,006447	0,000000	0,000000		

A számítógépes modellezés során minden kibocsátott komponensre elvégeztük a terjedési számításokat. Elkészítettük az egy órás átlagszámításokat a leggyakoribb meteorológiai állapotok esetére, valamint az éves átlagszámítást is az egyes komponensekre. Az így kapott terjedési képeket összehasonlítva értékeltük a formalingyártás hatását a levegőminőségre.

A levegőminőségi hatásterület határának meghatározására a – 292/2015. (X. 8.) Korm. rendelettel módosított – 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait vettük figyelembe. A jogszabály 2. § 14. pontja három meghatározást alkalmaz a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározására.

A „helyhez kötött pontforrás hatásterülete: vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégtörő 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 a hatásterület meghatározásakor mindhárom feltételt vizsgáltuk. Az eredményeket később részletesen bemutatjuk. Háttérterhelésként immisszió mérési eredmények, az OLM hálózatának kazincbarcikai mérési eredményei álltak rendelkezésünkre CO-ra és NO₂-re. A vizsgálatunkban figyelembe vett adatsor a 2021. 09. 01-től 2022. 08. 31-ig terjedő éves időszak volt, órás időalappal. A mérések átlagértékei az adott időszakban: CO-ra 601,8 µg/m³, NO₂-re 14,2 µg/m³.

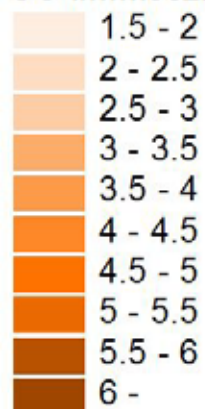
Modellszámításaink eredményét felhasználva a 21. táblázatban komponensenként sorra vesszük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerinti feltételrendszerét és értelmezését.

JELMAGYARÁZAT

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

~ c.) 5.2

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

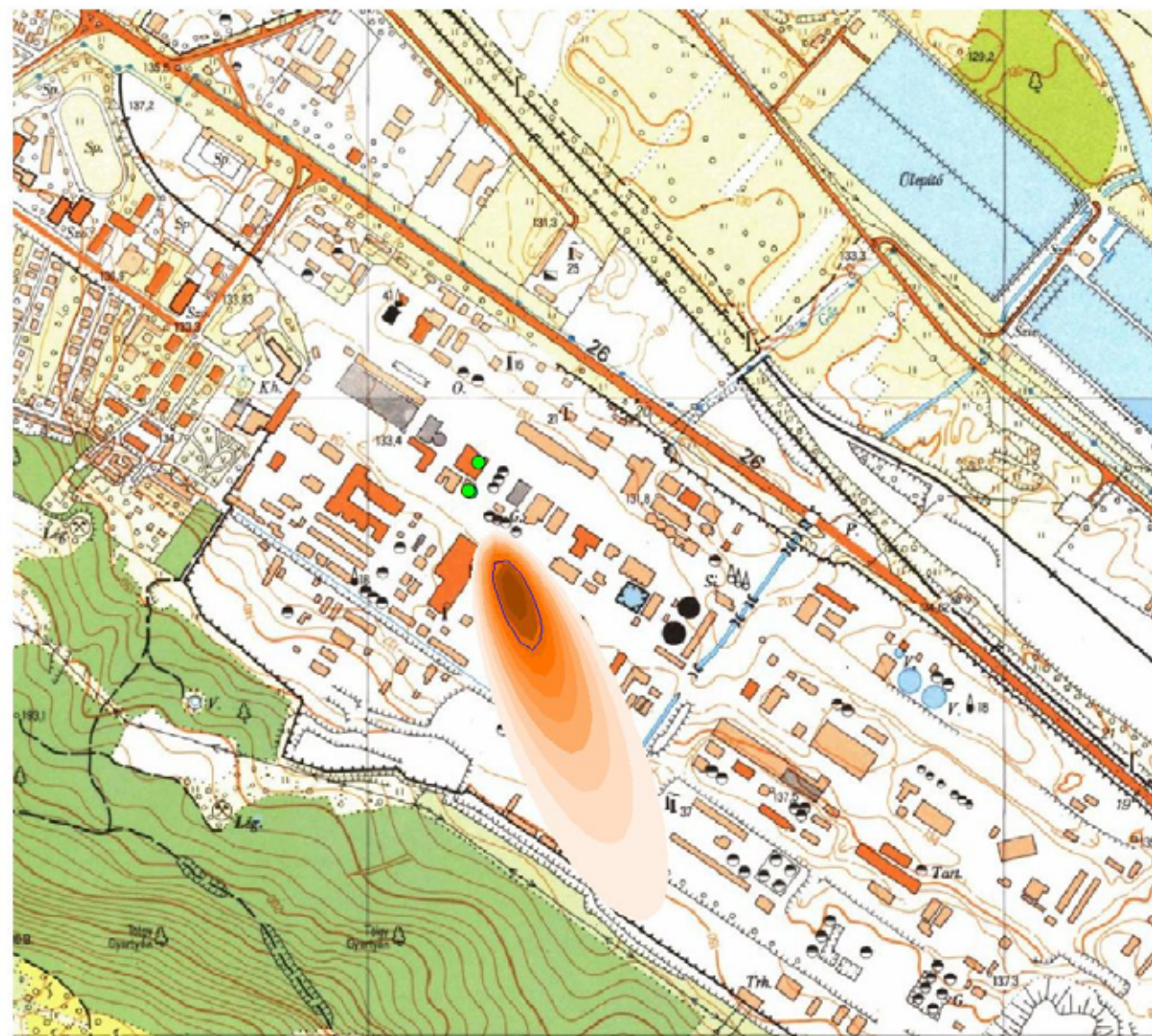


METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



0 200 400 600 Meters



A szén-monoxid terjedési képe

- szegénygáz üzemelés -

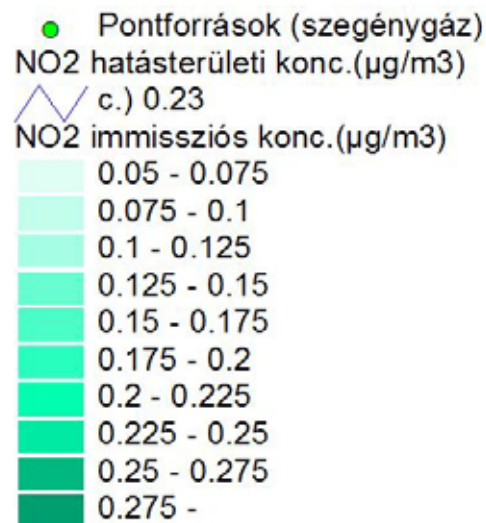
15. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

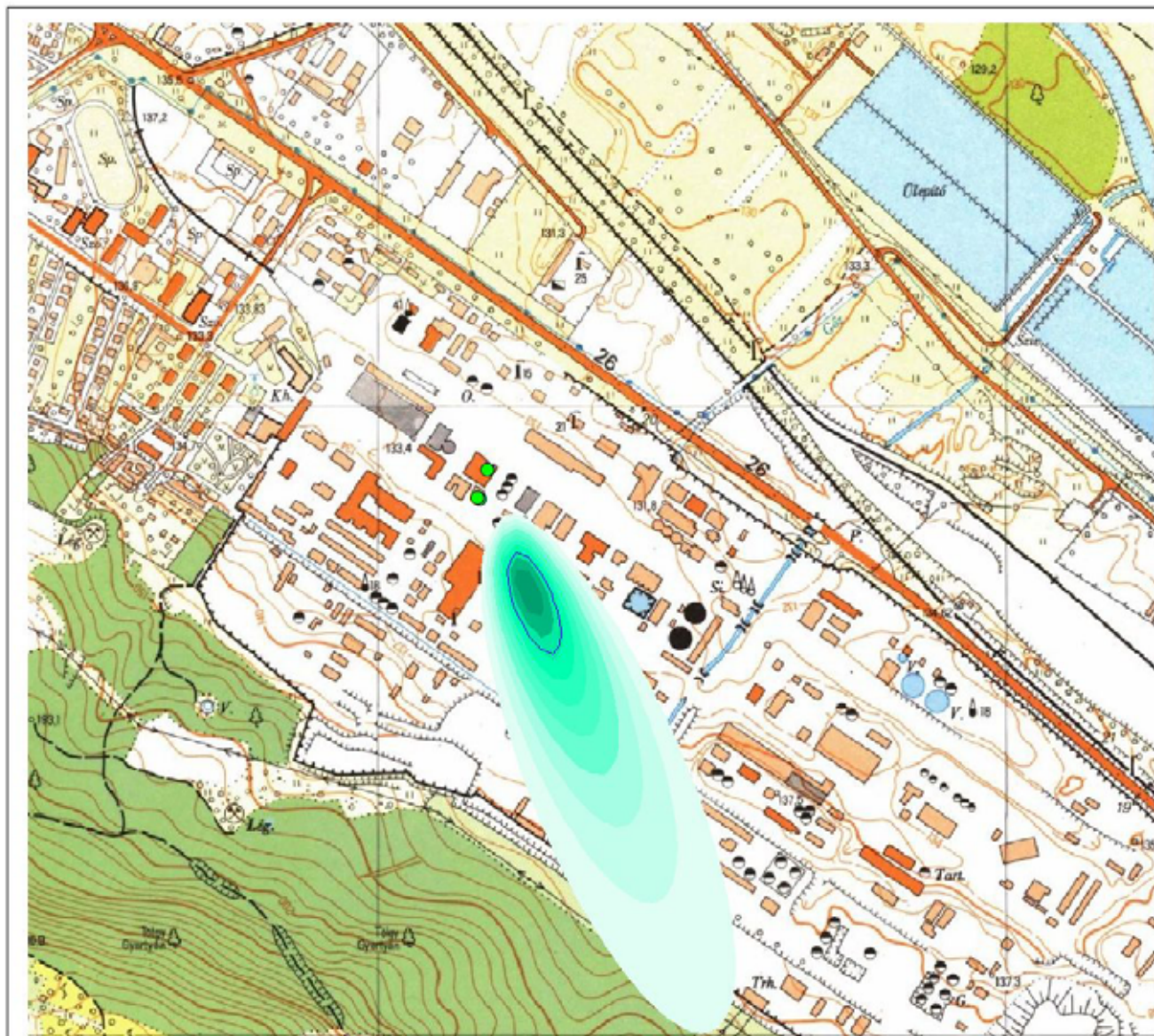


METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



0 200 400 600 meters



A nitrogén-dioxid terjedési képe
- szegénygáz üzemelés -

16. ábra



KÉSZÍTETTE:

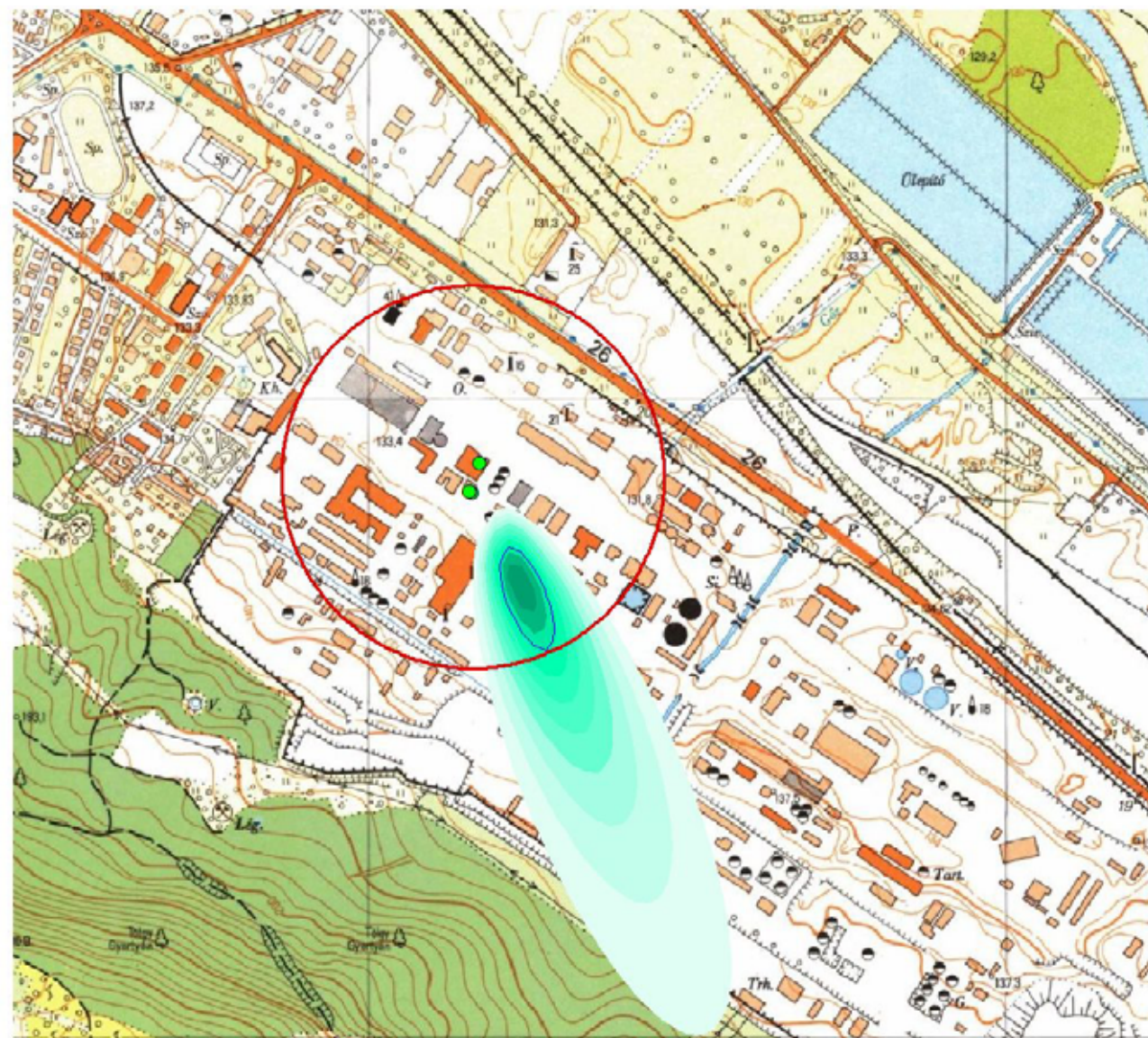
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (szegénygáz)
- Hatásterület határa R=300m
- NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)
- Λ c.) 0.23
- NO₂ immissziós konc.(µg/m³)
- 0.05 - 0.075
- 0.075 - 0.1
- 0.1 - 0.125
- 0.125 - 0.15
- 0.15 - 0.175
- 0.175 - 0.2
- 0.2 - 0.225
- 0.225 - 0.25
- 0.25 - 0.275
- 0.275 -



0 200 400 600 Meters



A hatásterület határa

17. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

21. táblázat

A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése

Szén-monoxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		3.000
1 órás határérték		10.000
számítható max. koncentráció (órás átlag)		6,5
háttérterhelés		601,8
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a)		$10.000 \cdot 0,1 = 1000$
b)	órás	$(10.000 - 601,8) \cdot 0,2 = 1879,64$
	éves	$(3.000 - 601,8) \cdot 0,2 = 479,64$
c)		$6,5 \cdot 0,8 = 5,2$
Nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,29
háttérterhelés		14,2
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b)	órás	$(100 - 14,2) \cdot 0,2 = 17,16$
	éves	$(40 - 14,2) \cdot 0,2 = 5,16$
c)		$0,29 \cdot 0,8 = 0,232$

Mindkét modellezett komponensre számítottuk a hatásterületi koncentráció értékeit szegénygázzal való üzemelés esetén. Az eredményeket térképen ábrázoltuk (15-17. ábra). A két légszennyező közül a számítható legmagasabb rövid időtartamú immissziós koncentráció ($6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kialakulása a szén-monoxid légszennyezőre várható.

Az a) és b) hatásterületi definíciókra a számítható koncentrációkat egyik komponens esetében sem érik el a számított eredmények, így a légszennyező komponensekre csak a c) definíció alapján értelmezhető hatásterület. Megállapítható tehát, hogy a számítható talajközeli, füstfáklya tengelye alatti immissziós koncentráció értékek teljes üzemelési kapacitás esetén, – kizárólag a szegénygázzal való tüzelést vizsgálva – csak a c) definíció szerinti koncentráció értékeit érik el. Így hatásterület ezen esetekben definiálható. A nagyobb terület a nitrogén-dioxid komponensre adódik, amelynek sugara 300 méter (17. ábra).

A formalíngyártási tevékenységnek a jelen modellezéssel meghatározott hatásterületét tehát **a nitrogén-dioxid komponens kibocsátó pontforrások súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=300$ m sugarú kör területét jelenti**. A teljes hatásterület csaknem teljes egészében a BorsodChem gyárterületére esik, csak egy kicsiny része nyúlik túl a 26-os közút túloldalára.

12.5. A korábbi számítási eredmények összevetése a jelenlegivel

A 2017-ben készített felülvizsgálati dokumentációban [71] is – hasonlóan a fentebb bemutatottakhoz – táblázatos formában, komponensenként sorra vettük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerinti meghatározása feltételrendszerét és értelmezését. Minden modellezett komponens esetén számítottuk a hatásterületi koncentráció értékeit. **Akkor a pontforrások, mint középpont köré rajzolt $R=440$ méter sugarú kör területének adódott a formalíngyártási technológia hatásterülete** (szintén a szegénygáz üzemelés esetén). Annak a jelenlegi helyzetben (2022-2023 tél), különben sincs realitása, hogy a harmadik sor kazánjában földgázzal tüzeljenek azért, hogy több gőzt termeljenek. Gőzexportra nincs különösebb szükség, a gyártelepen van elég gőz.

A mostani modellezés végeredményeként a hatásterület sugara $R=300$ méter. A hatásterület jelentősebb csökkenése abból adódik, hogy 2017-ben a P3 pontforráshoz tartozó kazán még próbaüzem alatt volt (magasabb kibocsátásokkal), mint a mostani modellezett állapot. A csökkenés egyértelműen a P3 pontforrás 2022. évi (2017-hez képest) alacsonyabb kibocsátásaiból adódik.

12.6. A légtéri kibocsátást csökkentő intézkedések

Írtuk, az egyik jelentősebb kibocsátást csökkentő intézkedés a hígázok speciális kazánban való hasznosítása (elégítése), amit a 6.3.1. pontban részletesen ismertettünk. Megoldották a P1, P2, P3 pontforrások CO és O₂ kibocsátásainak folyamatos mérését és a mérési eredmények felvitelét a folyamatirányító számítógépre. Így ott folyamatosan nyomon lehet követni a távozó füstgáz CO és O₂ tartalmának változásait, trendjeit.

A zárt rendszerű technológiai soroknak a fentebbi bemutatottakon kívül egyéb légszennyező anyag kibocsátása gyakorlatilag nincs. A diffúz kibocsátások a technológiára nem jellemzőek.

12.7. Szaghatások

A formalin gyártása során kellemetlen szaghatásokkal nem kell számolni. Az üzemelésnek a lakosság, illetve a szomszédos üzemek dolgozói által kifogásolt szaghatása nem volt.

12.8. A termékelszállítással kapcsolatos levegőszennyező hatás

A 8.5. pont alatt bemutattuk, hogy a termék formalint elsősorban a gyártelepen belül használják fel, és csak mintegy 10%-át értékesítik. A „külsőknek” eladott termék nagyobb része vasúton hagyja el az üzem területét, kisebb részét tartálykocsikkal szállítják el. A napi egy-két tartálykocsi forgalom, amelyet az üzem lebonyolít, a 26-os közút forgalmához képest elenyésző, annak légszennyező hatása kimutathatatlan.

12.9. A munkahelyi légtér vizsgálatok

A BC-KC Formalin Kft. a munkahelyi kockázat elemzés részeként alkalmanként légtérelmzéseket is végeztet annak megállapítására, hogy mekkora a technológiáiból származó légtéri emisszió és az milyen hatással van a munkavállalóira. Ezeket a vizsgálatokat a BorsodChem NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végezte (végzi). A 7. pont alatt már írtuk, hogy formaldehid kimutatására alkalmas légtérelmző műszert szereztek be. A hordozható (kézi) immisszió mérő készülék Dräger X-act® 7000 típusú és a hozzá való (formaldehid) mikrocsövecskékkel működik, amelyeket két mérési tartományban (5-150 ppb és 0,15-3,0 ppm) lehet beszerezni a készülékhez. Ezen készülék használatával a formalinüzem is el tudja végezni az esetleg szükséges méréseket (CWW BATC 5. BAT).

12.10. A formalingyártás levegőtisztasági viszonyokra gyakorolt hatásának BAT (EU 2017/2117 végrehajtási határozata) szerinti értékelése

A Bizottság (EU) 2017/2117 végrehajtási határozata (2017. november 21.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető technikákkal kapcsolatos következtetések a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok tekintetében történő meghatározásáról szóló dokumentum [103] 6. fejezete foglalkozik a formaldehid gyártással.

A BAT meghatározásához figyelembe vehető kibocsátás csökkentési technikákat a (6.4 Techniques to consider in the determination of BAT) a 4.6. pontban írtuk le. Meggyőződünk arról, hogy a felülvizsgált gyártási tevékenységben ezeket alkalmazzák. Dedikáltan a formalíngyártás levegőbe történő kibocsátásával a 45. BAT foglalkozik.

45. BAT: A formaldehid előállításából származó szerves vegyületek levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság	BC-KC Formalin Kft. gyakorlata
a.	A véggázáram továbbítása tüzelőberendezésbe	Lásd a 9. BAT-ot	Csak az ezüstös eljárás esetén alkalmazható	Alkalmazzák , mindhárom termelő sorhoz egy szegénygáz égető kazán kapcsolódik
b.	Katalitikus oxidáló berendezés az energia visszanyerésével	Lásd a 12.1. pontot. Az energia visszanyerése gőz formájában történik	Csak a fém-oxidos eljárás esetén alkalmazható. Az energia visszanyerés lehetősége korlátokba ütközhet a kisméretű különálló üzemekben	Irreleváns
c.	Termikus oxidáló berendezés az energia visszanyerésével	Lásd a 12.1. pontot. Az energia visszanyerése gőz formájában történik	Csak az ezüstös eljárás esetén alkalmazható	Alkalmazzák , mindhárom termelő sorhoz egy szegénygáz égető kazán kapcsolódik, a termelt gőz egy részét saját maguk felhasználják, a többletet a BorsodChemnek átadják

5.1. táblázat: A formaldehid előállításból származó TVOC vegyületek és formaldehid levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek

Paraméter	BAT-AEL (napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag) (mg/Nm ³ , oxigéntartalomra vonatkozó korrekció nélkül)
TVOC (összes illékony szerves szén)	< 5–30 ⁽¹⁾
Formaldehid	2–5
⁽¹⁾ A tartomány alsó határa egy termikus oxidáló berendezés ezüstös eljárásban való használatakor kerül elérésre.	

A fentebbi (5.1. táblázatban) bemutatott BAT-AEL szinteket az egyedi mérések (mintavételi időszak alatti átlag) során (lásd a 15. táblázat mérési eredményei) a formalinüzem teljesíti. A 15. táblázatban látható, hogy az egyedi mérések során formaldehid kibocsátást nem detektáltak, az illékony szerves vegyületek közül is csak három esetben mértek a BAT-AEL szint alatti koncentrációban (acetone) összetevőt. A vonatkozó mérési jegyzőkönyv szerint a 15. táblázatban megjelenített n.d. a következőt jelenti: a gázkromatográffal végzett analízis során nem volt olyan komponens, amelynek koncentrációja nagyobb lett volna, mint az elemző műszer alsó méréshatára, illetve a HPLC-UV analízis során nem volt olyan aldehid komponens melynek a koncentrációja nagyobb lett volna, mint az elemző műszer alsó méréshatára.

12.11. A formalíngyártás levegőtisztaság-védelmi szempontú értékelése

Általánosságban elmondhatjuk, hogy egy adott területen a pontforrások emissziójából származó légszennyezők – más források terhére írhatóan – a fennálló immissziós koncentrációkra szuperponálódnak. A levegő így kialakuló szennyezettsége a szennyezés mértékétől függően az emberek egészségére, az élővilágra és a szerkezeti anyagokra

gyakorolhat hatást. A levegőminőség a kibocsátott gázok minőségi és mennyiségi jellemzőin kívül függ a kéménymagasságtól, (forrásmagasságtól) a meteorológiai körülményektől (szélsebességtől, széliránytól, hőmérséklettől és ezek magasság szerinti változásától, a légkör stabilitásától), a domborzattól és a talajfelszíntől (beépítettségtől, növényzettől stb.). A kibocsátások és a várható immisszió között az összefüggés az előzőekben bemutatott transzmissziós számításokkal határozható meg.

A levegőtisztasági viszonyokról a felülvizsgálat és a transzmissziós számítások alapján a következők állapíthatók meg:

- Az üzemnek 3 db üzemelő, bejelentett pontforrása van. A pontforráson kibocsátott szennyezőanyagok koncentrációját évente emisszió mérésekkel ellenőrzik. A mérések és a kapcsolódó adatszolgáltatás alapján elmondható, hogy a kibocsátás nem haladja meg az előírt kibocsátási határértékeket (15. táblázat).
- Mindhárom gyártáson SWG 100 CEM típusú elemző készülékkel folyamatosan mérik a légtérbe kibocsátott füstgáz CO és O₂ tartalmát. A mérési eredményeket a folyamatirányító számítógépen jelenítik meg, így ott folyamatosan nyomon lehet követni a távozó füstgáz CO és O₂ tartalmának változásait, az aktuális trendjeit.
- Figyelembe véve az összes levegőhasználatot az üzem és annak technológiai – az előbb említett pontforrásokon kívül – szennyezőanyaggal a környezetet nem terhelik. Légszennyezés csak súlyosabb üzemzavar esetén fordulhatna elő, mely kivédésére azonban az üzemnek részletesen kidolgozott vészhelyzeti, üzemzavar és kárelhárítási tervek állnak rendelkezésre.
- A transzmissziós számítások alapján megállapítható, hogy a jelenleg érvényes jogszabályok alapján a formalingyártási tevékenység hatásterületét **a nitrogén-dioxid komponenst kibocsátó pontforrások súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=300 m sugarú kör területe jelenti.**
- A termelt formalin zömét a gyártelepen használják fel, a gyártelepről kifelé történő termékszállításnak kimutatható légszennyező hatása nincs.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a BC-KC Formalin Kft. gyártási tevékenységével szemben levegőtisztaság-védelmi szempontból kifogás nem áll fenn.

22. táblázat

A Formalin Üzem nyilvántartott hűtőberendezései

A hűtőberendezés			A hűtőközeg		Széndioxid egyenérték [t]	Szivárgás érzékelő	Szivárgás vizsgálat érvényessége
megnevezése	gyártója	vonalkódja	típusa	töltete [kg]			
York duál	York	5000000079952	R-410A	0,95	1,9	nincs	-
York MOH 36	York	5000000079949	R-407C	4,00	7,2	nincs	2023. 03. 04.
York RVJC	York	5000000079950	R-410A	0,87	1,8	nincs	-
Fisher split	Fisher	5000000079953	R-410A	0,90	1,8	nincs	-
HD split	Hamilton Digital	5000000079955	R-410A	1,31	2,7	nincs	-
Midea split	Midea	5000000079956	R-410A	1,75	3,6	nincs	-
Midea split	Midea	5000000079954	R-410A	0,90	1,8	nincs	-
York YOJO	York	5000000079951	R-410A	0,87	1,8	nincs	-
Daikin split 1	Daikin	5000000109349	R-410A	4,00	8,3	nincs	2023. 03. 04.
Daikin split 2	Daikin	5000000109350	R-410A	4,00	8,3	nincs	2023. 03. 04.
Daikin split 3	Daikin	5000000109351	R-410A	4,00	8,3	nincs	2023. 03. 04.

12.12. Hűtőkörök, hűtőközegek

A BC-KC Formalin Kft. formalinüzemében néhány kisebb, a 22. táblázatban bemutatott klímaberendezés és légkondicionáló üzemel. Az ózonréteget lebontó anyagokkal és egyes fluortartalmú üvegházhatású gázokkal kapcsolatos tevékenységekről szóló (ma már nem

hatályos) 310/2008. (XII. 20.) Korm. r. előírásainak megfelelően azokat a HLH-Monitoring Nonprofit Kft.-nél regisztrálták. Az kis mennyiségű töltet okán automata szivárgásmérőt egyik berendezéshez sem kellett telepíteni.

A 310/2008. (XII. 20.) Korm. rendeletet a fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 14/2015. (II. 10.) Korm. r. előírásai váltották fel. Ennek előírásai szerint ezen a területen az elsőfokú hatóság a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság lett. A BC-KC Formalin Kft. teljesíti a 14/2015. (II. 10.) Korm. rendeletben előírtakat is. Jelenleg a 22. táblázatban felsorolt hűtőberendezések általános karbantartására szerződött vállalkozás az Inthermo Kft. (1158 Budapest, Bezsilla Nándor utca 39.)

13. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek. **A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása**

13.1. Technológiai vízbeszerzés. Az ipari vízigény kielégítése a BorsodChemben

A formalíngyártás – ahogy azt már korábban bemutattuk (8.2. pont) – nem különösebben vízigényes, a vízforgalom nem jelentős, 614 m³/nap körüli, ami jelenleg a BorsodChem napi vízforgalmának 2,1%-a.

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. (ÉRV) szolgáltatja.

A BorsodChem gyártelepének létesítményei (így a Formalin Üzem is) a működésükhöz szükséges ipari vizet a BorsodChem tulajdonában lévő és általa üzemeltetett vízhálózatról kapják. A BorsodChem a nyers ipari vizet a Sajóból vételezi. Jelenleg a folyóból átlagosan óránként 900-1100 m³ vizet emelnek ki a vízkivételi műnél. A vízkivételi helytől nagyjából 800 m-re lévő kibocsátási ponton engedik vissza a Sajóba a tisztított szennyvizet.

A folyó, mint befogadó a vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet szerint a „*Tisza részvízgyűjtő 2-6 Sajó a Bódvával*” vízgyűjtő-tervezési alegységbe tartozik. 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. Jelentősebb mennyiségű vizet a Sajóból jelenleg csak a BorsodChem vesz ki.

A BorsodChem vízkivételét az ÉKÖVIZIG H-1901-185/1999. számú vízjogi üzemeltetési engedélye szabályozza, amelyet az ÉMI-KTVF legutóbb 11929-3/2012. számon módosított. A módosítást a BorsodChem kezdeményezte, kérte, hogy az engedélyezett kivehető kontingenst 20.000 em³/év vízkivételről 10.000 em³/évre csökkentsék. A vízfelhasználási adatok alapján jelenleg a 10.000 em³/év mennyiség már nem elégséges a gyártelep ipari víz ellátásához. 11 Mm³-ig még vehetnek ki vizet a Sajóból, de azt már megemelt vízkészlet-használati díj megfizetése mellett. Emiatt a BorsodChem megkezdte technológiai hosszabb távú vízigénye felülvizsgálatát – benne az épülő illetve az üzemindítás előtt álló IV. telepi létesítmények vízhasználati igényével – és ennek függvényében dönt majd az esetleges vízkivételi kontingens növeléséről. A kivett vízmennyiség és a Sajó folyó vízhozamainak arányát a legutóbbi évek adatai alapján a 23. táblázatban mutatjuk be. Ebből látható, hogy a kivett vízmennyiség az elmúlt 5 évben 1,25-2,42%-a a folyó vízhozamának. A 23. 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.

23. táblázat

A Sajó folyóból a BorsodChem által kivett vízmennyiség és a folyó vízhozamának viszonya

	M.e.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
BC éves vízkivétel	[em ³]	9.221,70	9.937,52	10.208,32	9.716,95	10.473,26
Sajó éves vízhozam	[em ³]	380.226,4	491.041,4	543.013,6	777.890,16	753.925,71
a vízkivétel aránya	[%]	2,42	2,02	1,88	1,25	1,39
visszaadott víz*	[em ³]	7.206,5	7.735,61	7.868,81	6.860,30	7.315,44

*tisztított szennyvíz és csapadékvíz a gyártelepről

13.2. A BC-KC Formalin Kft. technológiai vízhasználatai

A BC-KC Formalin Kft. a működéséhez szükséges vizeket a (BorsodChem) gyártelepi ellátó rendszeren keresztül kapja, így nincs önálló ivóvíz, ipari víz és szennyvíz hálózata sem. A három gyártósor vízforgalmi diagramjait a 18-20. ábrákon mutatjuk be. Technológiai vízként ionmentes vizet és cirkulációs hűtővizet használnak.

- **Ionmentes víz.** A BorsodChem hálózatából vételeznek ionmentes vizet, melynek kisebb része (~30%-a) beépül a termékbe, nagyobb részét (~70%) kazántápvízként használják fel. A gyanta üzemből desztillátum és kondenzvíz is érkezik, melyet termékvízként (processz víz) hasznosítanak.
- **Hűtővíz.** A hűtővíz lágyvíz, amely szintén a BorsodChem hálózatából (cirk-recirk) érkezik. A rendszer a technológia felől nézve zárt.

A vízfelhasználásból eredően nincs káros direkt kibocsátás egyik környezeti elembe sem. Az utóbbi évek vízfelhasználási adatait a 24. táblázatban mutatjuk be.

24. táblázat

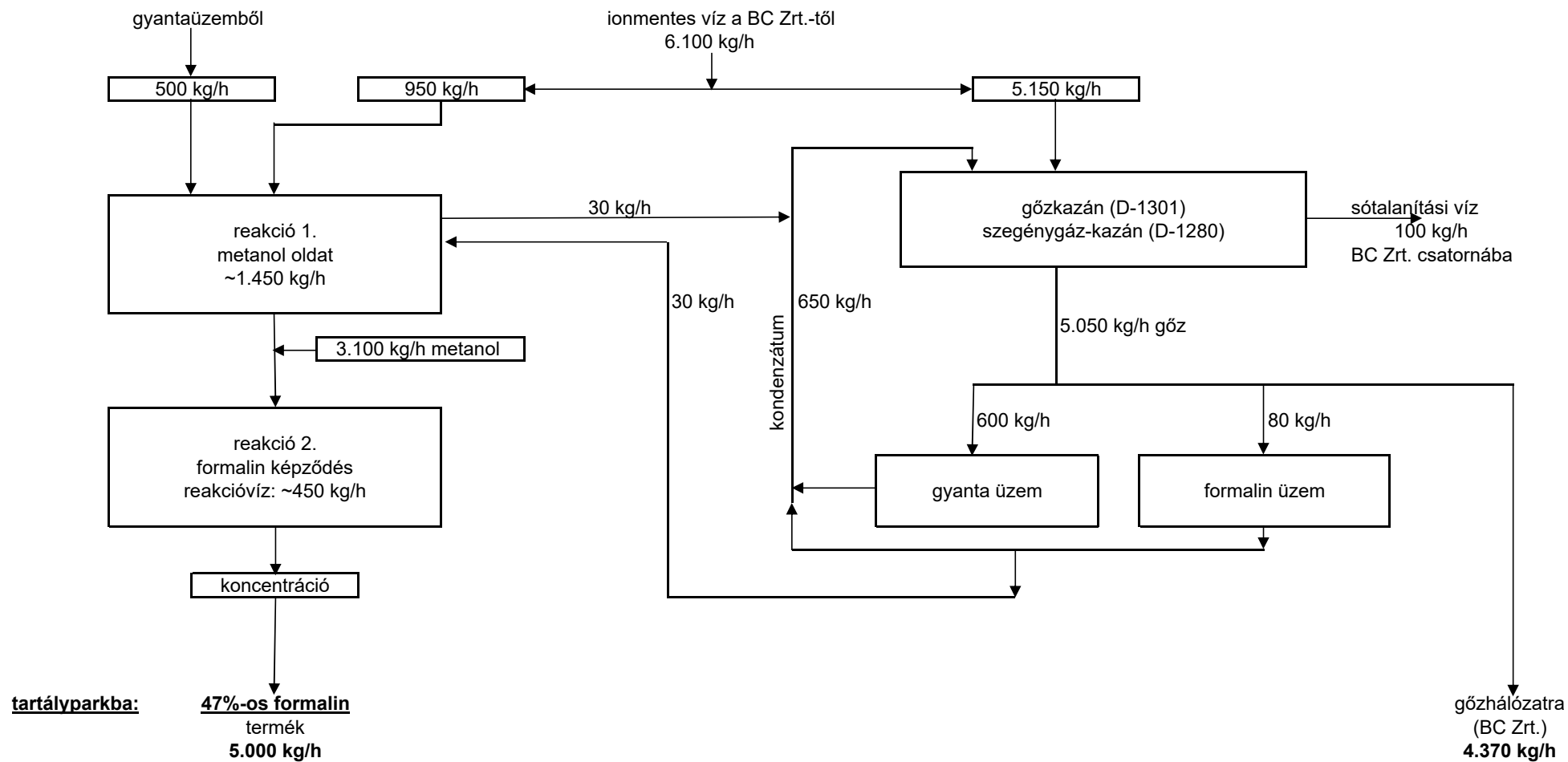
A formalinüzem vízfelhasználása [em³]

Vízfelhasználás	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022. I-III. n. év.
ionmentes víz	130	105	139	143	143	96
ebből: ipari víz	39	31	41	43	38	28
kazánházi tápvíz	91	74	98	100	105	68
hűtővíz	1159	750	664	1072	1223	1059
kommunális víz	0,255	0,183	0,180	0,166	0,151	0,13

13.3. Ivóvízhasználat

Ivóvizet – amelyet kizárólag szociális célra használnak fel – a BorsodChem ivóvízhálózatából vízőrán keresztül vételeznek. Az ivóvízvezeték hossza 30 méter, anyaga ¾"-os szénacél. A BorsodChemnek, így az üzemnek is, az ivóvizet az Észak-magyarországi Regionális Vízművek Zrt. (ÉRV Zrt.) szolgáltatja.

Vízforgalmi diagram 1. termelősor

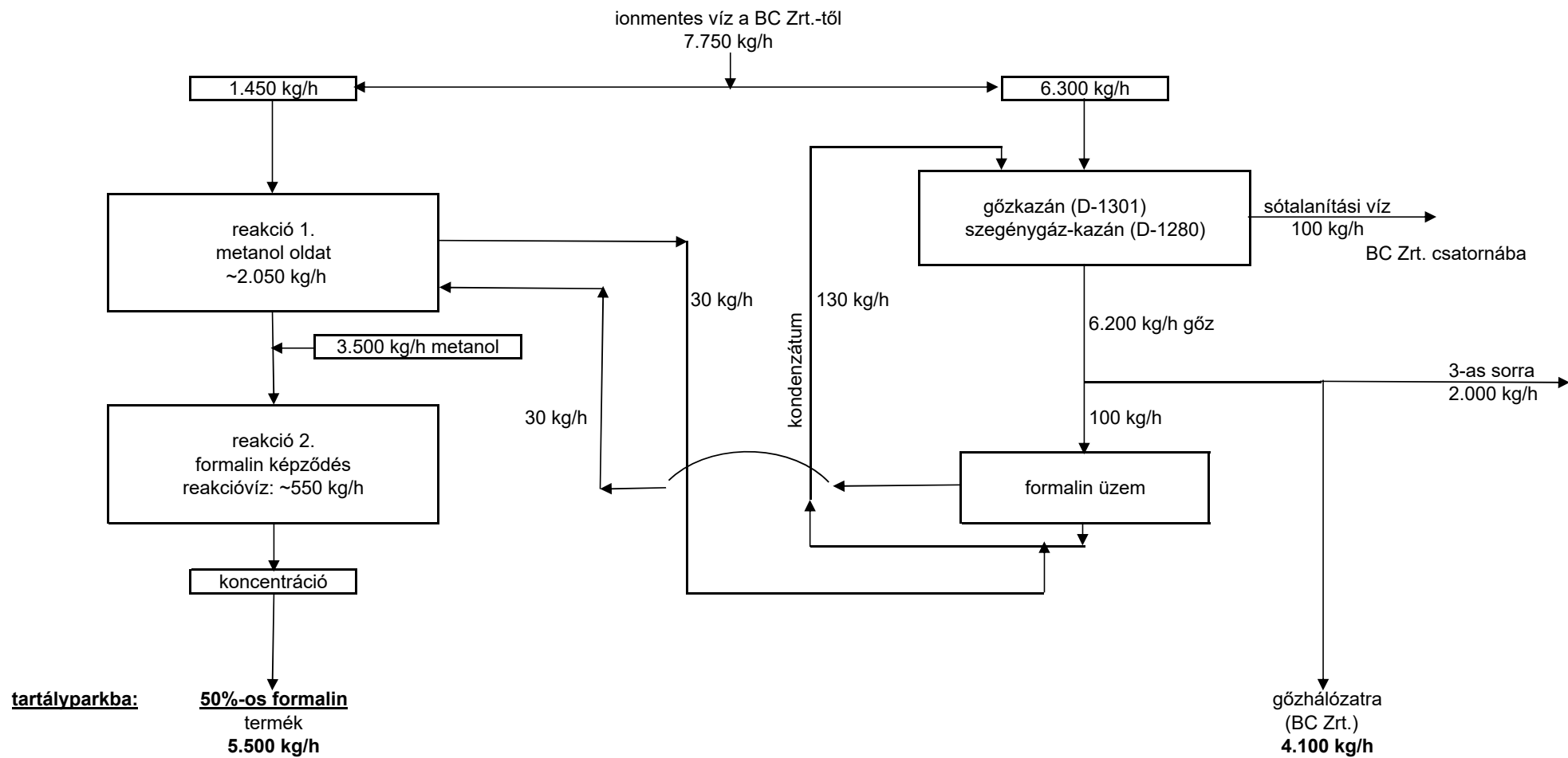


18. ábra

Hűtővíz BC Zrt.ből : 65.000 kg/h

Hűtővíz vissza BC-be: 65.000 kg/h

Vízforgalmi diagram 2. termelősor

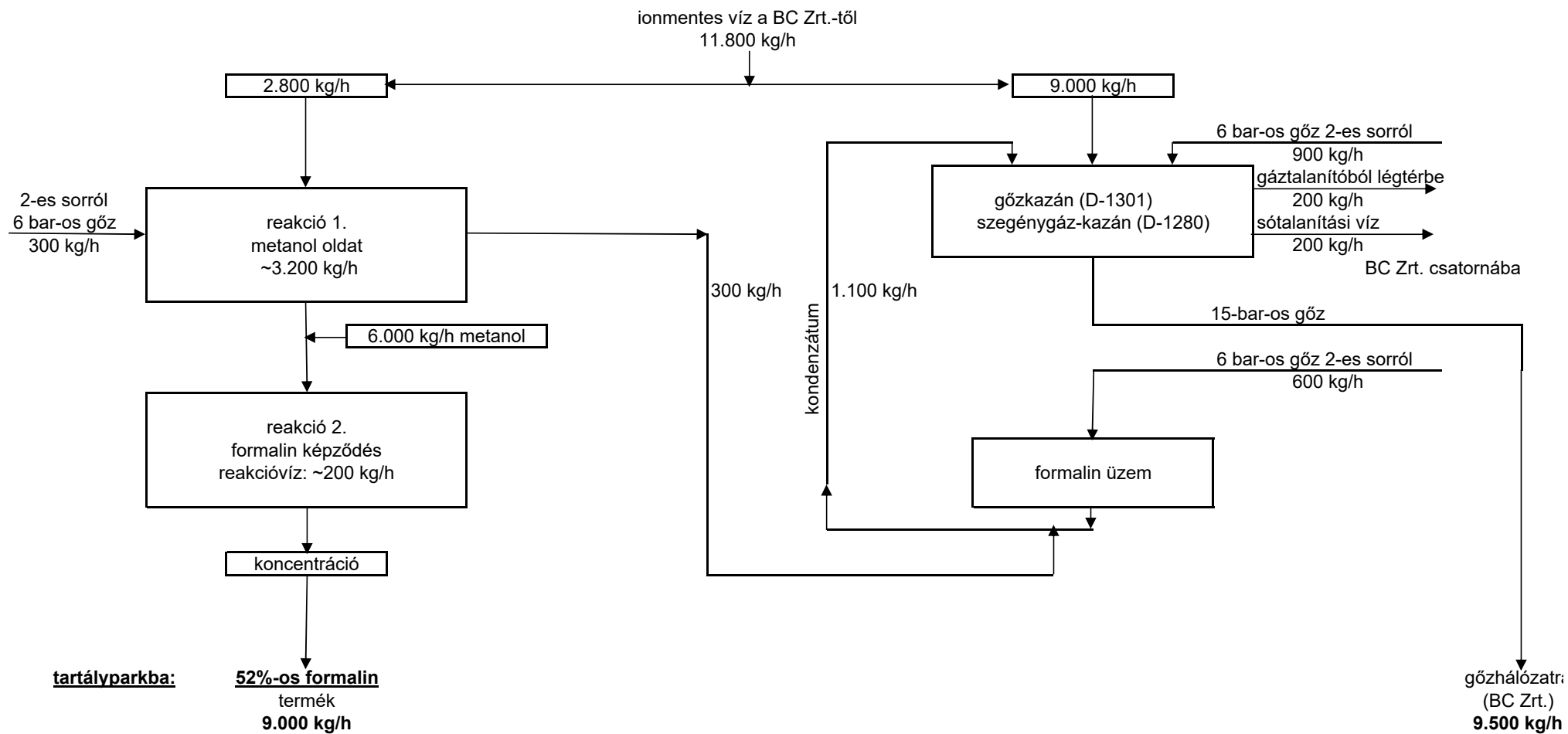


Hűtővíz BC Zrt.ből : 80.000 kg/h

Hűtővíz vissza BC-be: 80.000 kg/h

19. ábra

Vízforgalmi diagram 3. termelősor



20. ábra

Hűtővíz BC Zrt.ből : 130.000 kg/h

Hűtővíz vissza BC-be: 130.000 kg/h

13.4. Csapadékvizek

A technológiai berendezések fedett helyen vannak, a szabadtéri tartályokat kármentővel látták el (13. és 16. kép), így a csapadékvizek elszennyezésének lehetősége minimális. A BorsodChem területére hulló csapadékvizeket a gyártelep teljes területén kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze. Ezen rendszer végpontja a BorsodChem központi szennyvíztisztítója, ahol a szennyvizeket tisztítják, és a tisztított vizet a Sajóba engedik.

13.5. Szennyvizek

13.5.1. A szennyvízgyűjtő hálózat jellemzői, szennyvíztisztítás

A formalinüzem vízellátási-működési (vízellátás, szennyvíz- és csapadékvíz elvezetés, hűtővíz- és tűzvíz ellátás) két ütemben épültek meg. Először az 1. és 2. gyártósorhoz, lényegében együttesen, majd később a harmadikhoz. Ennek megfelelően a vízjogi üzemeltetési engedélyek is különbözőek voltak, mert nem a már meglévő engedély kiegészítését kérték, hanem – számunkra ismeretlen okok miatt – az új gyártósorra új engedélyt kértek. Így a BC-KC Formalin Kft. vízellátási-működési használatbavételére, üzemeltetésére és fenntartására kapott vízjogi üzemeltetési engedélykészt az alábbiak voltak:

- az 1-2. gyártósorra 12695-7/2012., amelynek hatályát a 35500/9791-7/2017.ált határozat hosszabbította meg 2022. december 31-ig;
- a 3. gyártósorra 35500/4400-2/2018.ált., amely engedély 2023. július 31-ig hatályos.

Jelen felülvizsgálatot megelőzően KC Formalin Kft. megbízásából kértük a vízjogi üzemeltetési engedélykészt egyesítését, amely a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálatnál 35500/8672/2022.ált ügyiratszámom engedélyezés alatt áll.

A BC-KC Formalin Kft. fentebbi határozattal működő vízellátási-működési a BorsodChem kiterjedt gyártelepi hálózatához kapcsolódnak. A BorsodChem teljes gyártelepe több km², ebből a formalingyártással igénybe vett terület ~11.000 m² (0,011 km²), a formalinüzem a legkisebb üzemterületű létesítmények egyike a gyártelepen. Ebből adódóan a fentebbi engedélyekkel működő vízellátási-működési vezetékének egyenkénti hosszai a 100 métert sem érik el. A vezeték, a csatornák, csatornaszemek és egyéb kapcsolódó létesítmények állandó telepítésűek, megépítésük óta változatlanok, rajtuk átalakítást az elmúlt időszakban nem végeztek. **Az elkövetkező időszakban is az eddigihez hasonlóan, változatlanul működnek majd, folyamatosan kiszolgálják a formalingyártás technológiáját.**

A formalinüzem szerves ipari szennyvíz csatornahálózati bevezetési pontja közös a mellette lévő Gyanta Üzemmél. Ez közvetlenül a BorsodChem 1/14-es jelű akna előtt van. EOY koordinátái: **Y: 769.115; X: 323.885**. A BorsodChem az 1/14 jelű aknában mintázza a csatornahálózatba kerülő szerves szennyvizeket a befogadó nyilatkozatban (1. melléklet; és a vízjogi üzemeltetési engedélykésztben) előírt összetevőkre. A Formalin Üzemnek is van kiépített mérőpontja, ez a P-360-as szivattyú akna. Itt havi szinten kétszer ellenőrző pH vizsgálatot végeznek.

A formalinüzemben keletkező kommunális szennyvizeket a BorsodChem I. telepi kommunális szennyvíz belső hálózata fogadja be. A vezeték hossza és anyaga: 74 méter NA 200 KG PVC valamint 16 méter NA 125 KG-PVC.

A formalinüzem területén szennyvíz előkezelésre nincs szükség. Mindkét csatornarendszer (ipari szennyvíz és a csapadékvíz, amely az I. telepen közös) szennyvizének tisztítása a

BorsodChem központi szennyvíztisztító telepének szerves tisztító során történik. A kommunális szennyvizet is a BorsodChem kezeli. A szennyvíz átvételét a BorsodChem és a BC-KC Formalin Kft. közötti szerződés szabályozza. A BorsodChem befogadó nyilatkozatát jelen felülvizsgálati dokumentációhoz csatoljuk (1 melléklet).

13.5.2. A szennyvizek mennyisége és minősége

A formalíngyártás során – ahogy azt a 6.2.2. pont alatt bemutattuk – a szorosabb, a szokásos értelemben vett technológiai folyamatban szennyvizek nem keletkeznek, a valamilyen vegyi anyaggal szennyeződött ionmentes vizet visszavezetik a gyártási folyamatba. A formalinüzem fogadja (újrahasznosítja) a gyantaüzem gyártási folyamatában képződő desztillátumot is. Ez az anyagáram processz vízként kerül hasznosításra (6.2. pont).

Az energiatermelő egységek leiszapolásánál maximum 0,1-0,3 m³/h iszapolási „szennyvíz” keletkezik, ami tulajdonképp a technológiában használt betöményedett (ionmentes) víz. A szennyvíz szót azért tettük idézőjelbe, mert ez a Sajó víznél tisztább. Ahogy írtuk, ez a víz tiszta, és azért engedik le, hogy az a minimális anyagtartalom, amely az ionmentes vízben van, se dúsulhasson fel. Ezt a vizet a BorsodChem I-es gyári szerves főcsatornájára vezetik. Mennyisége 2017-ben 1037 m³ volt, utána emelkedő, majd csökkenő tendencia figyelhető meg (25. táblázat). A 3. gyártósor próbaüzemének befejezése után a kibocsátott mennyiségek stabilizálódtak.

Elhanyagolható mennyiségű, évi 4-6 m³ szennyvíz keletkezik az egyes készülékek tisztításánál. **Egyéb ipari szennyvizet az üzem nem ad a csatornahálózatra!**

25. táblázat

A Formalin Üzem szennyvíz kibocsátásai [m³]

Szennyvíz kibocsátás	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022. I-III. n.év
technológiai szennyvíz	2896	6870	8026	3180	3445	3824
ebből hűtőaknából átemelt szennyvíz	1037	5040	5587	3072	2759	3214
ebből kármertőkből átemelt víz	1859	1830	2439	108	686	610
kommunális szennyvíz	255	183	180	166	151	130

26. táblázat

A formalinüzem kibocsátott szennyvizeinek minősége

Megnevezés	M. e.	Határérték	2019.	2020.	2021.	2022. 09. 22-ig
fajl. vez. képesség	μS/cm		32	42	46	81
pH		5,0-10,5	7,9	8,0	8,5	8,9
KOI _k *	mg/dm ³	<1500	<30	<30	<30	<30
SZOE	mg/dm ³	<10	<2	<2	<2	<2
össz. oldott anyag	mg/dm ³	<2000	-	-	-	-

* A vizsgálatok döntő többségében 30 mg/dm³ alatt, néhány alkalommal 37-891 mg/dm³ között.

** A BorsodChem Minőségvizsgáló Laboratóriumának vizsgálati utasítása úgy szól, hogy csak akkor kell összes oldott anyagra vonatkozó elemzéseket elvégezni, ha a fajlagos elektromos vezetőképesség meghaladja a 2000 μS/cm-t.

Az üzemből kibocsátott minimális mennyiségű (elsősorban a karbantartáskor vagy a gőzt termelő kazánok leiszapoláskor keletkező) szennyvizek monitoringozását a BorsodChem saját, a NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végzi előzetes, a formalinüzemmel egyeztetett, ütemterv szerint, az előbb említett helyen. Az elmúlt évek átlagai (évente 20-25 mérés alapján) a 26. táblázatban bemutatottak.

Az eredmények kielégítik a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedélyben, a vonatkozó vízjogi üzemeltetési engedélyekben valamint a BorsodChem Zrt. befogadó nyilatkozatában előírt határértékeket.

13.6. A formalingyártás vizekbe történő kibocsátásának hatásának BAT (EU 2017/2117 EU végrehajtási határozata) szerinti értékelése

A Bizottság (EU) 2017/2117 végrehajtási határozata 46. BAT foglalkozik (5.2. pont) a formalingyártás vizekbe történő kibocsátás BAT konklúziójával.

46. BAT: A szennyvízképződés (például tisztításból, kiömlésekből vagy kondenzátumokból) megakadályozása vagy a szennyvíztisztító telepre továbbított szennyvíz és szervesanyag-terhelés csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy mindkét technika alkalmazása

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	A víz újrafelhasználása	A vizes áramok (például tisztításból, kiömlésekből vagy kondenzátumokból) visszakeringtetésre kerülnek az eljárásba, elsősorban a formaldehid termék koncentrációjának beállítása érdekében. A víz újrafelhasználhatóságának mértéke a kívánt formaldehid koncentrációtól függ	Általánosan alkalmazható
b.	Kémiai előkezelés	A formaldehid átalakítása más, kevésbé toxikus anyagokká, például nátrium-szulfít hozzáadásával vagy oxidációval	Csak olyan elfolyó oldatok esetében érvényes, amelyek formaldehid tartalmuk miatt negatív hatással lehetnek a berendezés után található biológiai szennyvíztisztítóra

Az üzemben a 46. BAT a. technikát alkalmazzák. Két üzemközi tároló (B-401 és B-411) áll rendelkezésre a nem szokványos koncentrációjú formalin, és egyéb vizek tárolására. Az ide összegyűjtött anyagáramokat a technológiába visszaadhatók, és a termék koncentrációjának beállítására is felhasználják. A szomszédos gyanta üzemi termékvizet (desztillátumot) a B-403 jelű üzemközi tárolóban fogadják, és innen adják be az 1. jelű termelősorra. Kémiai előkezelésre (46. b.) nincs szükség, a csaknem teljes visszaforgatás miatt.

13.7. A technológia hatása a felszíni vizekre

A gyártási folyamat során vizet háromféleképp használnak: ionmentes technológiai víz, ionmentes kazántápvíz és hűtővíz formában.

- Az ionmentes víz nagyobb részét (~70%) kazántápvízként használják fel. A termelt gőz jelentős részét a gyári gőzhálózatra adják, de maga a formalinüzem is használ fel gőzt.
- A technológiai (processz) víz beépül a termékbe. A szomszédos Dynea gyantaüzem a vegyipari gyártás során keletkező formalin tartalmú kondenzvizét (2,0-2,6 kt/év; 250-330 kg/h) visszaadja a Formalin Üzemnek (ez utóbbi tulajdonképp újra felhasznált víz).
- A hűtővíz a technológia irányából nézve zárt rendszerben kering, reagáló anyagokkal nem érintkezik, és felmelegedve, de el nem szennyezve tér vissza a hűtőtornyokra.

Az engedélyezett maximális termelési kapacitást még nem érték el, de a fajlagos mutatók alapján az évi 200 kt termeléshez mintegy 180.000 m³ ionmentes vízre lesz szükség. Ezt a vizet vételezi a BC-KC Formalin a BorsodChemtől, amely ezt a mennyiséget megközelítőleg

227.000 m³ nyers Sajó vízből állítják elő. A folyóra vízterhelést a formalingyártás felől tulajdonképpen ennek a mennyiségnek a kivétele jelenti! Ez a gyártelep más vegyipari gyártási technológiáihoz viszonyítva nem jelentős, a BorsodChem Sajóból származó vízforgalmának kb. 2,1%-2,3%-a.

A gyantaüzemből 1800-2600 m³/év kondenzvizet kapnak vissza. Ha ezt az utóbbi vízmennyiséget nem számítjuk, akkor nagyjából érvényes, hogy az üzem 1 tonna 37%-os formalinoldat előállításához nagyjából 1 m³ ionmentes vizet vásárol a BorsodChemtől (9. táblázat). A víz nagy része nem közvetlenül a magához a vegyipari gyártási folyamathoz szükséges, hanem gőzt termelnek belőle.

A formalingyártás szorosabb, szokásos értelemben vett technológiai folyamatában szennyvizek nem keletkeznek, a technológia gyakorlatilag szennyvízmentes.

Összességében megállapíthatjuk, hogy formalingyártásnak nincs felszíni vizeket veszélyeztető hatása, a formalingyártási tevékenység a Sajóra nézve sem a vízkivételi, sem a vízvisztaadási oldalon értékelhető méretű változást nem okoz. A technológia gyakorlatilag szennyvízmentes, nyersvíz igénye pedig viszonylag kicsi.

13.8. Kárelhárítási üzemi terv (a vízminőség védelme érdekében)

A BC-KC Formalin Kft. üzemi kárelhárítási tervét [75] – amelyet cégünk az ENVIRA Kft. készített 2018. novemberében – a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya BO-08/KT/11733-5/2018. számú határozatával hagyta jóvá. A terv részletesen

- feltárja azokat a veszélyhelyzeteket, amelyek egy esetleges üzemzavar bekövetkezésekor a felszíni 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 feladatokra,
- felsorolja a kárelhárításban felhasználható és nélkülözhetetlen anyagokat, azok üzemben belüli fellelhetőségét,
- meghatározza azokat az intézkedéseket, amelyeket egy bekövetkezett esemény elhárítása után kell tenni.

Az Üzemi Kárelhárítási Terv egy-egy példánya az engedélyező hatóságnál és az ÉMVÍZIG-nél, valamint a BC-KC Formalin Kft.-nél található meg. Aktualizálására a jogszabályoknak megfelelően öt évenként, illetve lényeges változás esetén kerül sor.

13.9. Önellenőrzési terv

A BC-KC Formalin Kft. a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre nem kötelezett kibocsátó.

14. A gyártási tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre. Talaj- és talajvízvédelem

14.1. A formalingyártás kibocsátásai a földtani közegbe és a talajvízbe

A formalingyártási 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 nincs. A technológiák zártak, az anyagokat zárt rendszerben mozgatják, így azoknak a talajra és a talajvízre normál üzemállapotban negatív hatásuk nincs.



17. kép

A 3. gyártósor szabadban lévő technológiai területe teljes egészben burkolt

A technológiai épületek padlózata és környezetét, ahol kell, megfelelő módon vegyszerálló bevonattal ellátva burkolják (a gyártósorok teljes területe burkolt, a burkolás a kis területi kiterjedés okán nem jelent különösebb feladatot, 17. kép). A vegyipari csurgalék vizek keletkezése a formalíngyártásra nem jellemző. A különböző mosatási vizeket azok tulajdonságának megfelelően, előírásosan kezelik: többnyire visszavezetik a technológiába, ha ez nem lehetséges, akkor a központ szennyvíztisztító telepre (6.2.2. és 13.5.2. pont) adják.

14.2. Talaj- és talajvízviszonyok a formalinüzem területén és tágabb környezetében

A I. gyártelep – ahol a formalíngyártó üzem is található – talaj- és talajvízviszonyait „A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása” című [45] és annak II. üteméről készített [52] záródokumentációkban részletesen bemutattuk. **Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy az I. telepen ismert szennyezésekhez a formalíngyártási tevékenységnek nincs semmi köze!** A formalinüzem létesítése óta ugyanis itt nem volt olyan esemény, ami a talaj vagy a talajvíz elszennyezéséhez vezethetett volna.

14.2.1. Talajviszonyok

A talajviszonyok egyszerűsített modellje a formalinüzem közvetlen környezetében: 1-4 m vastag, agyagos, kötött fedőrétegek alatt található a jó vízvezető és jó víztartó, 2-5 m vastag homokos-kavicsos összlet. Ez sokszor homoklisztes, iszapos rétegek keverékével indul. A szemcsenagyság lefelé mutat növekvő tendenciát, az összlet alsó része a legtöbb helyen kavicsnak tekinthető. A talajvíztartó alatt vastag vízzáró összlet települ.

Az I. telepen a víztartó összlet fekéje 6-7 m mélyen már elérhető. A feké minden esetben jó vízzáró (vízrekesztő) vastag, kötött, agyagos összlet. A szomszédos Salétromsav Üzem területén pl. a feké a szívós aleurit volt, amelyet egy talajmechanikai szakvéleményhez

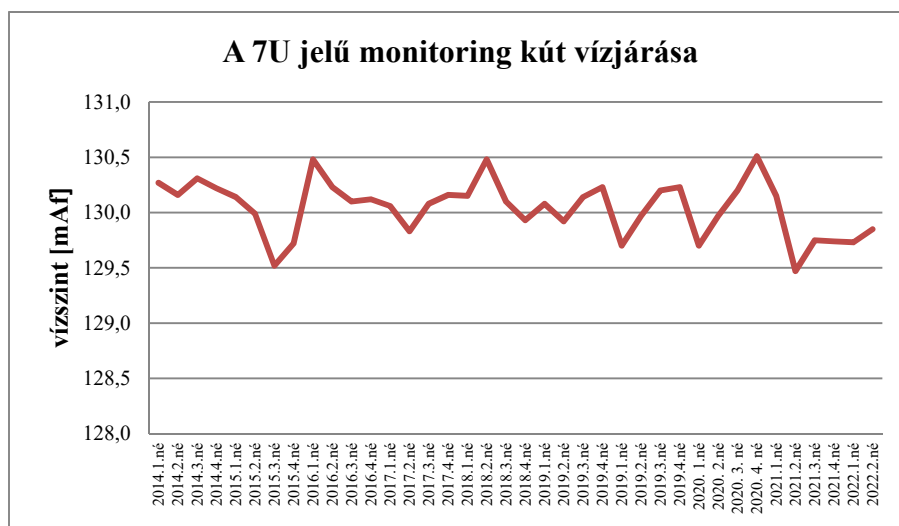
készített 25 m mélységű feltáró fúrásainkkal sem fúrtuk át. Ezek a talajviszonyok szempontunkból nagyon kedvezőek:

- a víztartóban lévő inhomogenitás (litológiai csapdák) késleltetik vagy akár meg is akadályozzák a szennyezés horizontális terjedését,
- a víztartó vízzáró fekvése kizárja, hogy a szennyezés lefelé szivároghjon.

Az üzemterület kis méretéből is következően ilyen kis területen belül a talaj települési viszonyaiban jelentősebb változás nincs, a területen a talajviszonyok egységes képet mutatnak. A feltöltés és az alatta települt réteg kötött sovány és közepes agyag. A feltöltést az eredeti településű rétegtől nehéz megkülönböztetni. A többnyire kötött rétegek alatt 4,5-4,7 métertől a terasz kavics következik. Ez utóbbi területünkön 3 m-nél bizonyosan vastagabb, mert azt egyik közeli fúrásunk sem fúrta át. A korábbi fúrások is mind a kavicsban álltak le; a kavics jelzett vastagságáról más feltárások talpmélységéből következtettünk.

14.2.2. Talajvízviszonyok

A BorsodChem az I. gyártelepén jól kiépített monitoring kúthálózat található, amelyek a gyártelepi technológiák együttes és egyedi hatásait monitoringozzák. A kutakban rendszeresen – a vonatkozó vízjogi üzemeltetési engedélyekben előírt gyakorisággal – méri a talajvíz aktuális vízszintjeit.



21. ábra

A 7U jelű kút talajvízjárása 2004-2022. év közötti időszakban

A BC-KC-Formalin Kft. Formalin Üzeméhez a legközelebb, attól DNy-ra, nagyjából 100 m távolságra található a 7U jelű talajvíz megfigyelő kút. A koordinátái: EOY Y= 769 283,98; EOY X= 323 725,35; a kúttető magassága = 135,01 mAf. A kút közelsége miatt a talajvízviszonyok, a talajvízjárás jellemzésére alkalmas. A kútban 1998 óta végeznek vízszintméréseket, illetve jegyzik fel a mérések eredményét. A kútban a víznívó 129,5-130,5 mBf. szintek közötti ingadozik, tehát a talajvízjárás a területen viszonylag egyenletes. A kútban mért vízszintadatokat grafikusán is feldolgoztuk (21. ábra).

14.2.3. A terület érzékenységi besorolása

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

14.2.4. A talajvíz szennyezettségi állapota az I. telepen

A formalinüzem a BorsodChem I. gyártelepen található (2-4. ábrák). A BorsodChem gyártelepén és annak környezetében az elmúlt években több a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. szerinti tényfeltárás volt. Ezek a tényfeltárások [11], [45], [52], [65], [77] és [80] immáron lefedik a teljes gyártelepet, és annak környezetét (más megközelítésben: az összes BorsodChem tulajdonú ingatlanra kiterjedtek). A tényfeltárásokat az ENVIRA Kft. végezte. Az eljáró hatóság valamennyi tényfeltárásunkat elfogadta. Az utolsó, az I. telepi területet is magában foglaló tényfeltárást [77] az eljáró hatóság BO-08/KT/00076-14/2019. számú határozatával zárta le. **Ennek következtében a BorsodChem teljes gyártelepének (benne az I. telepnek) és környezetének a szennyezettsége az első fokú hatóságok előtt ismert.**

Fentebb már jeleztük, hogy ezen szennyeződésnek a formalíngyártáshoz semmiféle köze nincsen, hiszen a talajt illetve a talajvizet szennyező anyagokat a létesítményben sohasem használtak és most sem használnak.

A 2018. évi tényfeltárási dokumentációban [77] bemutattuk, hogy az I. és III. telepi talajvízszennyezések nem függetlenek egymástól. Ez a hivatkozott tényfeltárásokból régóta ismert volt. Az I. és III. telep között nincs egy olyan széles, vegyipari tevékenységtől mentes sáv, mint a II. és III. telep között, és a talajvíz áramlási iránya is lehetővé teszi, hogy a III. telepről az I. telep felé szivároгjon a talajvízzel a szennyezés (ahogy azt a 2018. évi tényfeltárási dokumentáció [77] 10. ábráján bemutattuk).

Általános tapasztalat az – ami a korábbi és 2018. évi tényfeltárási dokumentációban [77] közzét (a dokumentáció 18-27. ábrái) szennyezési eloszlás-térképek összevetéséből látszik –, **hogy a szennyezések területi kiterjedése kisebb lett.** Ez nem annak tudható be, hogy a „pillanatfelvétel” egy szerencsésen választott időpontra esett. Úgy tűnik, hogy az idő múlásával a zsugorodó szennyezés mintha a valaha volt szennyező források felé húzódná össze, de még így sem tudunk minden gócot a korábbi és a jelenlegi területhasználattal összefüggésbe hozni. A zsugorodás inkább az I. telepi szennyezésre jellemző.

Nem vitás, hogy az I. telepen megismert szennyezések a BorsodChem, vagy jogelődje a BVK tevékenységéhez köthetők. **Több I. telepi szennyezés eredetét az elmúlt 15-20 év területhasználatával nem tudjuk magyarázni, sőt ma már történeti kutatással sem lehetett kideríteni** (pl. klórbenzol; a diklór-etilén és a vinil-klorid pedig bomlástermék is lehet). Ebből következően több szennyezés, mivel olyan régen történt, nem kapcsolható össze a BorsodChem jelenlegi működésével, hanem csak jogelődje, a BVK tevékenységével. Az I. telepen a BorsodChem tevékenységéhez egyértelműen csak az izocianát gyártással kapcsolatos szennyezés köthető (jellemzően az ODCB, kis koncentrációban a benzol). A szennyeződések megszüntetése érdekében tett műszaki intézkedéseket a 2018. évi tényfeltárási dokumentációban [77], valamint azok megvalósítását az MDI gyártás teljes körű felülvizsgálati dokumentációiban [85], [92] részletesen bemutattuk.

14.2.5. Az I. telepi monitoring

Általánosságban elmondható, hogy a gyártelepen és környezetében a talajvíz monitoring megoldott. Az I. telepen 16 (13 + 3) db, célirányosan telepített talajvíz megfigyelő kút áll. Az I. telepi talajvíz megfigyelő kutakat a 3. ábrán feltüntettük. A kutak – amelyek némelyike már több, mint 20 éve üzemel – vízjogi üzemeltetési engedélyének száma: 35500/749/2018.ált., amelyet a 35500/11236/2019.ált. határozattal módosítottak. Ezen módosítás szerint 3 db kút

(3, 55 és 56) kikerült a monitoring rendszerből (azokban negyedévente csak vízszint ellenőrzés van), illetve változott a vizsgálandó vízkémiai összetevők köre is. Az engedély 2028. március 31-ig hatályos. A mintavételi gyakoriság féléves, a 65-ös jelű kútban pedig negyedéves.

A 35500/11236/2019.ált határozattal módosított 35500/749/2018.ált. vízjogi üzemeltetési engedéllyel működő kutak tehát az I-es gyártelepi technológiák **együttes hatásának** nyomon követését szolgálják. A kutak mintázásának gyakoriságát és a vizsgálandó vízkémiai paraméterek körét a vonatkozó engedély és módosítása írja elő, az ellenőrző mintavételezéseket ezen előírások szerint végzik. A kutakat a földterület tulajdonosa, a BorsodChem üzemelteti.

A formalingyártás BO-08/KT/000218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedélye a tevékenység földtani közegre és felszínalatti vizekre gyakorolt hatásának nyomon követésére, a formalingyártás felszín alatti vizekre való elenyésző hatása miatt kutakat nem nevesít. Természetesen az I. gyártelepen lévő monitoring kutakat – a többi monitoring kúttal együttesen – továbbra is mintázza a BorsodChem. A talajvíz megfigyelő kutakból vett vízmintákat a monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélyeiben megadott vízszennyező komponensekre szintén a BorsodChem vizsgálja a NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségirányítási Főosztály laboratóriumában. Az elemzések eredményeit a BorsodChem rendszeres adatszolgáltatás keretében az OKIR keretében feltölti és évente értékelő jelentést is készít.

Ezen pont lezárásaként újfent megerősítjük azt a véleményünket, hogy a formalingyártás talajvízre gyakorolt hatásának nyomon követésére külön, további monitoring kút nem szükséges, a technológia – miképp azt a 14.1. és alább a 14.3 pontban több oldalról körüljártuk – a talajvízre nem veszélyes.

14.3. Az üzemelés hatásai a földtani közegre és a talajvízre

A formalingyártásban nem használnak olyan anyagokat, melyek a talajra és talajvízre veszélyesek lennének. Lényegében csak két anyag fordul elő nagyobb mennyiségben: az alapanyag metanol és a termék formalin. A formalin szabadba jutva megszilárdul, a metanol pedig gyorsan lebomlik. A formalinra (formaldehidre) például a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezésével szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet nem is ad meg *(B)* szennyezettségi határértéket. A metanol jó bonthatóságára pedig jellemző, hogy jelenléte a szennyvízben a BorsodChem szennyvíztisztító üzemében kifejezetten kívánatos.

Ahogy írtuk, a technológiában az anyagokat zárt rendszerekben mozognak, így a talajra és a talajvízre negatív hatásuk nincs. A készülékek és csővezetékek a technológiai igényeknek megfelelő anyagúak, üzemszerű állapotban a talajt és a talajvizet szennyezés nem érheti. A készülékeket, illetve az olyan csővezetékeket – amelyeknél ez előírás – rendszeresen felülvizsgáltatják. Ezen biztonsági szempontok maradéktalan betartásával a környezetbe, így a talajba vagy a talajvízbe sem juthatnak ki a technológiában résztvevő anyagok.

Az anyagmozgatás során esetleg kiömlő folyékony vagy szilárd anyagokat felitató anyag (perlit, fűrészpor), lapát és seprű használatával azonnal összegyűjtik, zárt hordóba helyezik, s a továbbiakban veszélyes hulladékként kezelik.

Összegezve a korábban leírtakat

- a gyártási technológia üzembiztonsága,
- a zárt térben lejátszódó gyártási folyamatok,
- az hogy a reakcióhoz szükséges anyagokat zárt térben, kármentővel ellátott üzemi tárolókban tartják,
- a gyártás végtermékét csak rövid ideig tárolják a helyszínen, és azt folyamatosan elszállítják,
- a kiépített kármentők a tartályok alatt,
- a betonozott, vegyszerálló térburkolat,
- a kedvező földtani körülmények (agyagos fedőközetek),
- 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 formalíngyártási tevékenység normál üzemmódot fenntartva tehát nem szennyezni sem a talajt, sem pedig a talajvizet. Üzemzavar okozta szennyezésnél pedig elegendő reakció idő áll rendelkezésre a szükséges intézkedések meghozataláig és a beavatkozásokra.

15. A hulladékok képződése, kezelésük

15.1. A formalíngyártás hulladékai

A gyártástechnológia gyakorlatilag hulladékmentes. A tevékenység során keletkező hulladékok kezelését a BC-KC Formalin Kft. formalíngyártás műveleti utasítása 7. melléklete tartalmazza.

27. táblázat

A BC-KC Formalin Kft. üzemében keletkezett
hulladékok mennyisége (2017-2022.)

Hulladék kód	Megnevezés	Keletkezett mennyiség [kg]					
		2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Veszélyes hulladékok							
07 01 08*	egyéb üstmaradék	213	260	992	113	44	21.703
08 03 17*	vesz. anyagokat tart. festékek, tonerek	16	12	7	1	-	-
13 02 05*	fáradt olaj	-	-	-	-	32	15
15 01 10*	veszélyes anyaggal szenny. göngyöleg	-	-	6	76	13	1
15 02 02*	olajos rongy, vegyszeres rongy	31	48	35	31	51	61
Nem veszélyes hulladékok							
15 01 01	papír és karton csomagolási hulladék	-	-	-	-	18	-
15 01 06	egyéb kevert csomagolási hulladék	3660	-	-	-	-	-
17 04 01	réz	-	36	80	201	19	39
17 04 02	alumínium	-	-	-	59	160	10
17 04 05	vas és acél	-	2.820	1.660	1.520	540	1.080
17 04 07	fémkeverék	-	203	440	180	340	211
20 01 01	papír	240		520	-	580	-
20 03 01	egyéb települési hulladék	1840	720	-	-	-	-

A BC-KC Formalin Kft. az éves adatszolgáltatása keretében az üzemeltetett technológiája révén keletkezett veszélyes hulladékok mennyiségét és a kezelésük módját az elektronikus bevallásokon keresztül az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerbe (OKIR) feltölti, ott rögzítik. Ezen rendszeres adatszolgáltatás alapadataira támaszkodva a 27. táblázatban mutatjuk be a felülvizsgált időszak alatt (2017-2021. között) keletkezett hulladékok mennyiségét.

2022. IV. negyedévében 21,7 tonna paraformaldehid keletkezését rögzítették a hulladék nyilvántartásban. Ennek oka, hogy a B-404 és B-408 formalint tároló tartályokat az éves nagyjavítás során leürítették, majd kinyitották. Ekkor tapasztalták azt, hogy fűtést biztosító csőkégyő környezetében üstmaradék (paraformaldehid) volt, amely mennyiség az elmúlt 6 év alatt vált ki a formalinból, és amelyet már nem tudtak felfűtéssel oldatba vinni. A tartálytisztítás már megtörtént, a kivált üstmaradékot (07 01 08*) 2022. novemberében és decemberében vitték el égetéssel történő ártalmatlanításra.

15.2. A formalingyártás hulladék kibocsátása hatásainak BAT (a 2017/2117 EU végrehajtási határozata) szerinti értékelése

Az EU 2017/2117 végrehajtási határozatban a 47. BAT foglalkozik (5.3. pont) a formalin gyártása során keletkező maradékanyagok BAT konklúziójával.

47. BAT: Az ártalmatlanításra küldött, paraformaldehidet tartalmazó hulladék mennyiségének csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	A paraformaldehid-képződés minimalizálása	A paraformaldehid képződésének minimalizálása a hevítés, a szigetelés és az áram keringtetésének javításával érhető el	Általánosan alkalmazható
b.	Az anyagok visszanyerése	A paraformaldehidet visszanyerik forró vízben való feloldással, ahol hidrolízisen és depolimerizáción esik át formaldehyd oldat előállítás érdekében, vagy közvetlenül újrafelhasználják egyéb eljárásokban.	Nem alkalmazható, ha a visszanyert paraformaldehid a benne található szennyeződések miatt nem használható fel
c.	A maradékanyagok felhasználása tüzelőanyagként	A paraformaldehid visszanyerése után tüzelőanyagként kerül felhasználásra	Csak abban az esetben alkalmazható, ha a b. technika alkalmazása nem lehetséges

A 47. BAT a. általánosan alkalmazható, ezt a BC-KC Formalin Kft. úgy valósítja meg, hogy a formalintároló tartályai (13. táblázat) szigeteltek, a bennük tárolt formalint 60 °C-os meleg vízzel temperálják a paraformaldehid képződés megakadályozása érdekében. A tartályokat időszakonként, a tervezettek szerint felnyitják és szemrevételezéssel ellenőrzik tartalmukat.

A 47. BAT b. eljárást is alkalmazzák, a szűrőkön és egyéb helyeken képződött formaldehydet forró vízben feloldják. A 47. BAT c. eljárást a formalinüzem nem alkalmazza, az esetleg nagyobb mennyiségben képződött paraformaldehid tüzelőanyagként az üzemen kívül, a hulladék ártalmatlanítóban, az ártalmatlanítás során hasznosul.

15.3. Átmeneti hulladéktárolás

A félévente keletkező minimális mennyiségű hulladék miatt, a társaság üzemi gyűjtőhelyet nem üzemeltet, csak munkahelyi gyűjtőhely van (a gyűjtésről is a Formalingyártás műveleti utasítása rendelkezik). A veszélyes hulladékokat átmenetileg – az elszállításig – tetővel védett, vegyszerálló kármentőben lévő, fémből kialakított gyűjtőedényekben naprakész nyilvántartással tárolják. Az átmeneti hulladéktárolás módjait a 28. táblázatban mutatjuk be.

28. táblázat

Az átmeneti hulladéktárolás módozatai

Gyűjtőhely megnevezése	Hulladék megnevezése	Azonosító	Gyűjtés módja/Kezelés módja
Veszélyes hulladék munkahelyi gyűjtőhely	Veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat: • Olajjal szennyezett rongy, felitató	15 02 02*	<ul style="list-style-type: none"> a három darab gyűjtőedény fémből készült 200 literes tartályok, fedéllel, a hulladék tárolása a tartályokban történik, tartályonként dupla fóliaszákban a vegyi anyaggal szennyezett abszorbenseket külön gyűjtik az olajos abszorbentstől a gyűjtőedények le vannak zárva, vegyszerálló kármentőben vannak, tetővel védve
	Veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat: • vegyszerrel szennyezett rongy, felitató • használt légzésvédő (aktív szén), védőeszköz	15 02 02*	
	Irodatechnikai eszközök szalagjai, patronjai, kazettái	08 03 17*	
	vesz. anyaggal szennyezett göngyöleg	15 01 10*	<ul style="list-style-type: none"> eseti keletkezés a zárt és kiürített edényzet külön csomagolás nélkül a kijelölt – vegyszerálló kármentőben tetővel védett – gyűjtőhelyre, raklapra tehető; ömlesztett elszállítás
Kommunális hulladék munkahelyi gyűjtőhely	Egyéb nem veszélyes települési hulladékok (irodai, kommunális hulladék)	20 03 01	közzszolgáltató szállítja el 120 literes gyűjtőedény, heti 1x ürítés eseti igény szerint 5 m ³ -es konténer kihelyezés
Papírhulladék szelektív gyűjtő	Papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	közzszolgáltató szállítja el 120 literes gyűjtőedény, igény szerinti ürítés
Nincs kijelölt gyűjtőhely, mivel ezek selejtezés révén keletkezhetnek, azonnali elszállítás	Rézhaló	17 04 01	anyagtároló műanyag kannában gyűjtés
	Egyéb üstmaradék	07 01 08*	mintamaradék, tisztításból – selejtezés után big-bag zsákban (para-formaldehid, szilárd) kármentő részben gyűjtés elszállításig
	Fémhulladékok: • saválló acél • vas • alumínium	17 04 07 17 04 05 17 04 02	selejtezésből, anyagtároló ömlesztett gyűjtés

Gyűjtőhely megnevezése	Hulladék megnevezése	Azonosító	Gyűjtés módja/Kezelés módja
<i>Nincs kijelölt gyűjtőhely, mert a kezelésről a szerződött partner gondoskodik, vagy a kereskedőnek történik a leadás</i>	Egyéb kevert csomagolási hulladékok	15 01 06	eseti keletkezés, külön gyűjtőkonténer rendelés, kihelyezés
	Papír – selejtezett irat	20 01 01	selejtezési jegyzőkönyv után biztonsági iratmegsemmisítésre átadás; zsákos/vagy bérelt konténeres gyűjtés
	Szárazelem	20 01 33*	dobozban, vásárlás helyén leadás
	Leszerelt fénycsövek, lámpák	20 01 21*	karbantartó cég gyűjti, elszállítja/vásárláskor leadás
	Leszerelt fel nem használható klíma-berendezések	20 01 36*	karbantartó cég gyűjti, elszállítja/vásárláskor leadás
	Használt akkumulátor	16 06 01*	szervizeléskor csere
	Egyéb karbantartási hulladékok	Karbantartó cég gyűjti, elszállítja	

A minőségügyi és biztonságtechnikai vezető feladata (a Formalingyártás műveleti utasítása 7. melléklete szerint), hogy

- a hulladékokat megfelelő, felirattal ellátott edényzetben gyűjtsék, illetve jelszóval védett, saját használatú számítógépén elektronikus nyilvántartást vezessen a keletkező hulladékokról és az elszállításokról;
- a hulladékok gyűjtésére szolgáló edényeket/helyeket – a veszélyes hulladék minőségének és tulajdonságának megfelelően – meghatározza, szükség esetén az ügyvezetővel kezdeményezze speciális gyűjtőedény beszerzését;
- ha a gyűjtés vagy a munkavégzés során valamely hulladék kiömlene, kiszóródna, köteles intézkedni, hogy azt megfelelő eszközökkel (felitatás, felseprés) felszedjék és megfelelő gyűjtőedényzetbe helyezzék.

A jogszabályi előírásnak megfelelően, a telephelyen fél évnél hosszabb ideig veszélyes hulladék nem tárolható, ezért a minőségügyi és biztonságtechnikai vezetőnek gondoskodni kell a félévenkénti elszállításról. Veszélyes hulladékot csak megfelelő csomagolásban, engedéllyel rendelkező szállítónak szabad átadni: a jogosultság ellenőrzése a minőségügyi és biztonságtechnikai vezető feladata. A szállítójegyekről a minőségügyi és biztonságtechnikai vezető nyilvántartást vezet.

15.4. Hulladék elszállítás, ártalmatlanítás

A hulladékokat ártalmatlanításra az azokat fogadó az előírásoknak megfelelő engedéllyel kell, hogy rendelkezzen. A beszállítói, kezelői jogosultságok, engedélyek ellenőrzése a BC-KC Formalin Kft. minőségügyi és biztonságtechnikai vezetőjének feladata. A veszélyes hulladékok ártalmatlanítása az erre szakosodott külső cégeknél történik, amelyekkel az erre vonatkozó szerződéseket megkötötték.

A veszélyes hulladékokat az előírásoknak megfelelő engedéllyel rendelkező szállítmányozó szakszervezet szállítja a szintén előírásoknak megfelelő engedéllyel rendelkező átvévőhöz ártalmatlanításra.

Szállítók:

- KISVAGYON Vagyonkezelő Kft., 3792 Sajóbáony
eng. szám: PE/KTFO/03860-8/2021. érvényes: 2026. 09. 15.

Átvévők:

- ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft., Sajóbáony
eng. szám: BO/32/03786-13/2022. érvényes: 2026. 12. 31.

A nem veszélyes hulladékokat a

- Metáll Sound Kft. (3783 Edelény, Finkei út 74, üzemeltető Almási Ákos, adószám 23282621-2-05) (fémek)
engedély: FE000695 KÜJ sz.: 102931916 KTJ kód: 102307271
- NHSZ Miskolc Környezetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Kft. (Miskolc, József A. u. 65.) (papírhulladék),
eng. szám: BO-08/KT/00206-10/2019 érvényes: 2024. 03. 08.

veszi át és szállítja el. A BorsodChem gyárterületéről, így a Formalin Üzemből is, a kommunális hulladékot a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Hulladékgazdálkodási Közszolgáltató Nonprofit Kft. alvállalkozójaként a ZV Zöldvölgy Nonprofit Kft. (3720 Sajókaza, 082/21. hrsz.) szállítja el. A hulladék egy része a Sajókaza Orbán-völgyi regionális hulladéklerakóra (KTJ: 100322418, KTJ_{létesítmény}: 101623857) kerül, másik része pedig a Sajókaza 0101/10 alatti telephelyen (KTJ: 102440682) található, MBH-csarnokban (KTJ_{létesítmény}: 102639633) végzett nem veszélyeshulladék-hasznosításra.

15.5. Más szervezettől átvett hulladékok

A BC-KC Formalin Kft. más gazdálkodó szervezettől nem vesz át hulladékot, begyűjtéssel nem foglalkozik.

16. A technológia zajhatásai

A BorsodChem gyártelepe Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, a Sajó völgyében helyezkedik el. A teljes gyárterület Kazincbarcika város és Berente község közigazgatási területén fekszik. Ezek művelésből kivett területek, melyeken évtizedek óta ipari tevékenység zajlik. **Sem a terület jelenlegi használati módjában, sem pedig a település rendezési tervekben rögzített módjában változás nem várható**, így ezek a használati módozatok legalább 20 évig változatlanok maradnak. **Magán az üzemterületen nincs védendő létesítmény.**

16.1. A technológiai terület helyszíne

A BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzeme **a gyárterületen telepített technológiák közül az egyik legcsendesebb.** Az működő üzem környezetében mindez jelenleg is megfigyelhető, a környék csak kissé zajos. Általában is elmondható, hogy a BorsodChem területére telepített vegyipari technológiai folyamatok jelentős zajkibocsátással nem járnak, vagy pedig azok az épületek zajárnyékoló hatása miatt a falakon kívülre nem kerülnek. Szerencsés a telepítés olyan szempontból is, hogy a nagyobb zajjal járó technológiák a gyártelep közepére kerültek. D-DNy-i irányban a formalinüzemet közvetlenül termelő üzemek határolják, amely üzemek egyben zajforrások is: a gyári főút túloldalán Air Liquid épületegyüttese, pont szemben a TDI-II Üzem, azt követően pedig a Salétromsav Üzem. A terület É-felé kissé nyitott, itt vasúti vágányhálózat húzódik, majd a Poliuretán Kiszerezés egység tartályai és raktárjai állnak. Ezután jön a gyárkerítés, ami formalinüzemtől kb. 200 m-re van.

Északkeleten, a gyár kerítésén kívül halad el a 26-os számú, a Miskolc-Bánréve közötti nagy forgalmú főközlekedési útvonal. Ennek a forgalmából származó közlekedési zaj határozza meg az út melletti térség zajterhelését. Itt nincsenek lakóépületek, a terület Sajószentpéter és Kazincbarcika városok között végig iparterület.

A beépített berendezések a mai kor technológiai színvonalát képviselik. **Eddig az üzem zajosságával kapcsolatosan sem a hatóságoknak, sem a lakosságnak nem volt kifogása.**

16.2. A technológia zajforrásai

A technológia alapvetően csendes, a szivattyúkon kívül a V-1201, V-2201 és a V-3201 levegőfűvók, valamint a kazánházi ventilátorok a technológia zajforrásai. Az üzemelő levegőfűvókat egy külön, e célból épített fűvóházba helyezték, a környezeti zaj és rezgés terhelés csökkentése érdekében.

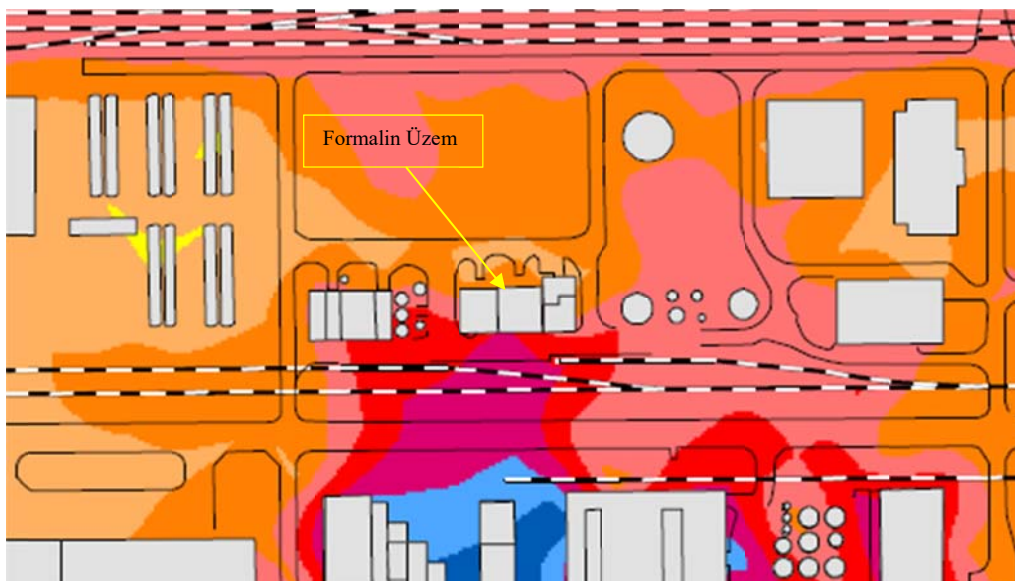
16.3. A környezeti zaj állapota

A 16.2. pontban bemutatottuk a technológia zajforrásait, amelyek, miképp azt a 22. ábra is mutatja, közepes környezeti zajterhelésű környezetben állnak.

Környezeti zaj határérték túllépés miatt az ÉMI-KTVF 13396-1/2013. számú határozatával és a 13396-4/2013. számú végzésével kötelezte a BorsodChemet – a 284/2004. (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.

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.



22. ábra

Kivágat a BorsodChem zajtérképéből. A formalinüzem zaj környezete
(a környezeti zajmérések és a térkép a 3-as gyártósor építésekor készültek, az akkor még nem működött)

Jelmagyarázat:

- telekhatár
- útszegély
- - vasútvonal
- üzemi épület, objektum
- telekhatáron kívüli épület

Zajterhelés:

- 35 dB alatt
- 35 - 40 dB
- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 - 80 dB
- 80 dB felett

A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártó üzemének zaj környezetét a 22. ábrán mutatjuk be. Az üzem zajforrásai az üzemépület DK-i oldalán növelik kis mértékben a környezeti zajterhelést. A 2014-ben elvégzett mérésakor, a 3-as gyártósor még épülőben volt, ezért annak kontúrja nem jelenik meg a térképen.

Általánosságban elmondható, hogy a BorsodChem területére telepített vegyipari technológiai folyamatok olyan zajkibocsátással járnak, amelyek – annak ellenére, hogy a zajforrásokat épületekbe vagy zajárnyékoló létesítményekbe helyezik el – a gyárterület közvetlen környezetét zajjal terhelik. A formalíngyártás létesítményei olyan szempontból szerencsés helyen vannak, hogy az Kazincbarcikára kevés hatással bír, Berente pedig távolabbra helyezkedik el.

Az ÉMI-KTF-hez benyújtott dokumentáció zajtérképének kivágatán (22. ábra) látható, hogy a formalinüzem környezetében a zajterhelés 55-70 dB közötti. A 70 dB-es érték alapján gyári út túloldalán működő Salétromsav Ütemből származik.

A fentebb hivatkozott intézkedési terv a gyártelep összesített zajkibocsátásainak csökkentésére három fázisban megvalósítandó feladatsort fogalmazott meg. **A BC-KC Formalin Kft. formalinüzeme részére ilyen előírásokat nem tettek.**

Az intézkedési tervet az az elsőfokú környezetvédelmi hatóság 12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChemet. Az intézkedési tervben foglaltakat a környezeti zaj mérséklésére folyamatosan végrehajtják.

16.4. A tevékenység zajvédelmi hatásterülete

A BorsodChemben működő technológiai létesítmények 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 zajos vagy a közepesen zajos technológiákat működés közben nem lehetséges egymástól elválasztani. A különféle üzemek (gyárak) technológiai egységei, létesítményei egymás mellett állnak, mert azok szoros technológiai kapcsolatban vannak egymással. A BorsodChem (gyártelep) egymás technológiáira épülő létesítményeit egyenként, vagy külön-külön nem lehet leállítani, csak azért, hogy egy kitüntetett üzem zajkibocsátását megmérhessük, vagy értékeljük. A kazincbarcikai gyártelepen működtetett létesítmények kibocsátott zajai egymással összegződnek, szétválasztásuk csak számítógépes modellezéssel közelíthető.

A BorsodChem gyártelepe egykoron Kazincbarcika és Berente települések határában, közel a lakott területekhez épült meg, ebből adódóan a települések közeli lakóépületei bizonyos mértékben terheltek a gyártelep zajával. A **Zajcsökkentési intézkedési terv** ezeket a hatásokat értékelte, zajtérképek formájában bemutatta. Az eredmények az elsőfokú környezetvédelmi hatóság számára ismertek. A fentebb bemutatottak alapján, az intézkedési tervből kiindulva sem lehet egzakt módon meghatározni, hogy mennyi egy-egy kitüntetett létesítmény (itt most a formalíngyártás) hatása, és mennyi származik a BorsodChem többi üzeméből, esetleg a környező települések egyéb zajforrásaiból. Emiatt a környezeti zaj- és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. §-a szerinti zajvédelmi szempontú hatásterületet a formalíngyártás létesítményeire nem lehet értelmezni.

Az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú, a Zajcsökkentési intézkedési tervet elfogadó határozatának III. 3. pontja írja, „a zajcsökkentési intézkedési tervet lezáró mérés jegyzőkönyvnek része kell legyen, a BorsodChem Zrt. területén 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. Ekkorra kell elvégezni „valamennyi üzem együttes zajvédelmi szempontú hatásterületének lehatárolását.”.**

16.5. Az alapanyag beszállítás, a késztermék kiszállítás közlekedési zajhatásai

A Formalin Üzembe ki- és befelé irányuló gépjárműforgalom jelenleg napi egy, nagyjából havi 15-20 db gépjárművet jelent. Az üzem termelésének döntő részét a gyártelepen belül az MDI üzem és gyantaüzem használja fel, az egyéb vevőkhöz kapcsolódó járműforgalom minimális, a BorsodChem járműforgalmának töredéke. Emiatt a 26-os úton meglévő közlekedési zajhoz, – a BorsodChem gyártelepe melletti útszakaszon 2021-ben (ez a legutolsó közzétett adat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. honlapján) egy nap alatt 14.020 gépjármű, ebből 3.774 tehergépjármű haladt el – **a Formalin Üzem tevékenysége nem ad kimutatható növekményt.**

17. Élővilág

A felülvizsgálat tárgyát képező formalingyártási tevékenység folyamatos működésének a gyártelep tágabb környezetében található, még természet közeli állapotban megmaradt élővilágára (rétek, legelők, ártéri erdők), illetve mezőgazdasági területekre gyakorolt hatásait nem tudjuk megbecsülni. Az ilyen becslések alkalmával jószerivel csak a különböző kibocsátások távolság függő hatásaira hagyatkozhatunk. Az eddig leírtakban azonban bemutattuk, hogy a kibocsátások hatásterülete alig terjed túl a gyártelepen. A környező 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 nem is léteznek.**

Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ebben a hatalmas ipari régióban még megmaradt, kisebb-nagyobb mértékű alkalmazkodási képességű élőlényekből kialakult, kvázi egyensúlyi állapotban lévő életközösségeket ne kelljen megőrizni, további degradálódásukat ne kellene megelőzni. Kategorikus következtetéseket egyébként sem célszerű levonni, mert gyakran előfordul, hogy egy aktív üzem – éppen az általa biztosított speciális életfeltételek, vagy a fokozott védettség következtében – védett élőlények élőhelyévé válik. Nem tudjuk azt sem, hogy a kibocsátásoknak adott helyen milyen intenzitása (koncentrációja) okoz változást a fajok egyedeinek megjelenésében, az életközösségek dominanciaviszonyaiban. Különösen bonyolult a helyzet, ha az élővilág sokszínűségére gondolunk, hiszen fajonként más-más a tűrőképesség.

Természetes, természet közeli növénytársulás a gyártelep közvetlen közelében nincs, kissé távolabb esetleg ide sorolhatók a Kazincbarcikát a D-DNy felől övező dombokon található erdős területek. Az erdő a zonális vegetációnak megfelelő cseres-tölgyes (*Querceto-Petraeae cerris*), a rá jellemző fajösszetétellel. Megemlíthető még a korábban felhagyott parlagok bebokrosodása, akáccal történő beerdősülése. Tekintve, hogy a területet csak többszörösen átalakított, leromlott állapotú, tájidegen fajoktól nyüzsgő élőhelyek jellemzik, természetvédelmi-botanikai értéke nincs.

A gyártelep közvetlen környezetében állatfajok kiemelt élőhelyével már most sem kell számolnunk. A potenciálisan előforduló magasabb rendű (gerinces) állatfajok előfordulását a tevékenység hatása nem befolyásolja negatív módon.

Ezen fejezet összefoglalásaként megállapíthatjuk, hogy a gyártelep olyan területen fekszik, ahol az élővilág jelentős mértékben degradálódott. A gyártelepen, illetve annak közvetlen környezetében nem találunk olyan védett élőlényt vagy élőhelyet, amelyre a BC-KC Formalin Kft. gyártási tevékenysége veszélyt jelentene.

18. Rendkívüli események az eddigi üzemvitel során

A BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzemében a legutolsó felülvizsgálat (2017.) óta a 219/2011. (X. 20.) Korm. r. 30. § (1) bekezdés szerinti **jelentés köteles rendkívüli esemény nem történt.**

19. Biztonságtechnika. Tűzvédelem

A technológia viszonylag egyszerű, üzemeltetési, illetve biztonságtechnikai szempontból jól kézben tartható. **Reakció megfutással, hirtelen nyomásemelkedéssel, vagy egyéb, a környezetet súlyosan veszélyeztető üzemzavarral reálsan nem kell számolni, ennek a kockázata alacsony.** A BC-KC Formalin a diszpécsterszolgáltatás, a biztonságtechnikai szolgáltatások elvégzésére a BorsodChemmel szerződést kötött.

A felhasznált és az előállított anyagok tárolása, továbbítása a felhasználás helyére biztonságos. Esetleges tartály meghibásodás (lyukadás, stb.) esetén az anyagelfolyást kármentőtálca gátolja meg. A lefejtéssel, töltéssel kapcsolatos manipulációk a korszerű töltő-lefejtő rendszer kiépítésével nem jelentenek veszélyt sem a munkát végző személyekre, sem a környezetre.

A jóváhagyott műveleti utasításban munkaposztokig lemenően minden műveletre meghatározták a munkabiztonsági feladatokat. Az alábbiakban az egyes technológiai egységekhez, főbb tevékenységekhez tartozó biztonságtechnikai ismereteket foglaljuk össze, melyek a környezetvédelem szempontjaiból is fontos előírásokat, teendőket tartalmaznak.

19.1. 100-as egység (metanol fogadás, lefejtés)

A metanol lefejtő állomás fő biztonsági berendezései a ZECA típusú földelő berendezés, valamint az iparvágány hálózat vasúti biztosító berendezés, mely biztosítja a vasúti tartálykocsik lefejtés idején a mozdíthatatlanságot.

A formalin előállításához fontos a metanol megfelelő tisztasága és töménysége. Az alkalmazott töménységű metanol fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag, ezért a B-1101 valamint a B-3101 tárolótartály tetejére nitrogént vezetnek be, ami a tartály légteréből kiszorítja a levegőt. A nitrogén nyomását a bevezetés előtt 0,02 bar-ra állítják be. Ezen túlmenően a tartályok körkörösén kiépített NA 100-as vezetékből a külső palástra vizet lehet permetezni a hőelvonás érdekében, a tartályok és a kármentőik a haboltó rendszerrel is biztosítottak.

A metanol tároló (B-1101 és B-3101) tartályok kialakítása mindenben megfelel a vonatkozó biztonságtechnikai előírásoknak. Mindkét tartály dupla fenékkal, hengeres acél kármentővel

készült, ami a tartályban lévő összes anyagmennyiséget képes befogadni. A tartályokról, azok biztonsági berendezéseiről a következőket állapíthatjuk meg:

- kármentő 100%-os térfogattal
- dupla fenék
- rögzített tető szakadó-varrattal
- a légtelenítő és a levegőztető vezetékekben robbanás- és lángvisszacsapás elleni védelem
- túlnyomás és beszívás elleni védelem
- a tartályteknő körül megfelelő széles védőzóna
- túltöltés elleni védelem úszókapcsoló és töltésretesz kombinációval
- robbanásvédelem elektromos- és MSR-szerelés
- villámhárító
- kármentőben 2 db gázérzékelő a veszélyes gázok, gőzök jelzésére

Tűz esetén a metanol – mivel víz oldható anyag – vízzel jól oltható. Így a tűz elleni védekezés kevésbé kritikus, mint az ásványolaj bázisú anyagok esetén. Oltóhabként ideális az alkoholnak ellenálló hab.

További biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírás a 100-as egységben, hogy a kármentőkben összegyűlt vizet kiszivattyúzás előtt, annak a metanol tartalmának megállapítására megelemezik. 5% fölötti koncentráció esetén külön vezetői döntéssel határozzák meg az összegyűlt metanolos víz elhelyezését, vagy további felhasználását.

19.2. 200-as egység (formalíngyártás)

A formalíngyártás vezérlése folyamatirányító számítógéppel folyik, ami nemcsak a gyártási folyamatokat szabályozza, hanem a megfelelő reteszfeltételek ellenőrzését, a reteszelések szükség szerinti működésbe hozatalát is. Ez utóbbiak különösen fontosak vészleállás során, amikor a folyamatirányító számítógép a beépített reteszek és kapcsolók segítségével szükség esetén leállítja a gyártó sort/sorokat, a monitorokon pedig megjeleníti a leállást kiváltó okot, illetve a számítógép által végrehajtott beavatkozásokat. **A folyamatvezérlő számítógép adatait elektronikus jel formájában archiválják, az adatok később visszakereshetők, elemezhetők.**

19.3. 300-as egység (energiaközpont, kazánok)

A kazánházak természetesen megfelelnek a vonatkozó biztonságtechnikai és környezetvédelmi szabványok, egyéb előírásoknak, ezeknek a feltételeknek hiányában a hatóságok nem is engednék üzemelését. Az alapvetően a természetes huzatú kazánház levegőcseréje mesterségesen is biztosított. Ezt az indokolja, hogy a gravitációs szellőzés nagymértékben időjárásfüggő. A kazánházakban a fűtés és szellőztetés szabályozására hőérzékelőket helyeztek el.

Írtuk, a működő kazánokat hidrogén tartalmú hígázzal táplálják. A kazánházter hidrogénkoncentráció, illetve a metán gáz mérésére egymástól függetlenül működő gázérzékelők szolgálnak. Ezek automatikusan indítják a szükséges reteszeléseket, és leválasztják a villamos fogyasztókat az ARH 40%-nál, kivéve a vészvilágítást.

A 300-as egység műszaki felügyeletét a 200-as egység műszerszobájában elhelyezett számítógép biztosítja, melybe a műszaki irányítástechnikai paraméterek, utasítások, parancsok betáplálása között a reteszfeltételek is szerepelnek. Amennyiben az érzékelő

műszerek (jeladók) bármelyikén a megengedett határparaméterek túllépése bekövetkezik, a számítógép vészjelet (ALARM) ad, amit hangjelzés nyomatékosít.

19.4. 400-as egység (terméktárolás, kiadás)

A formalin tárolására szolgáló tartályokat az MSZ-13-401 szabvány szerinti kármentőkben helyezték el, a lefejtések, átfejtések berendezései is megfelelnek a vonatkozó biztonsági szabvány előírásoknak.

19.5. Általános szempontok

A formalingyártó rendszert úgy építették meg, hogy üzemzavar, vagy vészhelyzet esetén a gyártási folyamat azonnal leállítható legyen. A vészhelyzetet jelentő állapot jelzésére detektorok szolgálnak (ilyenek pl.: gázérzékelők, gyúlékony anyagok észlelésére szolgáló eszközök, ARH 20%, ill. ARH 40% jelzések a műszerszobában).

A technológiai rendszerben egyidejűleg jelenlévő – alább felsorolt – veszélyes anyagok mennyisége a többi gyártelepi technológiához viszonyítva átlagos, így egy esetleges meghibásodás, vagy üzemzavar esetén sem történhet komolyabb baleset, vagy környezetszennyezés. A technológiában egyidejűleg jelenlévő jelenlévő veszélyes anyagok mennyisége a következő:

- 100-as egység, metanol tárolótartály max. 1200, illetve 2000 t metanol 1-1 tartályban
- 200-as egység, formalin gyártósoronként (1-2 sor, a 3. soron pedig kb. a duplája)
 - keverék tartály max. 7,0 t kb. 60%-os metanol-víz elegy
 - elpárologtató max. 9,0 t 20%-os metanolos víz
 - reaktor max. 5,0 kg metanol-formaldehid gőz
 - elnyelő oszlop kb. 23,0 t 2,5-51,0%-os formalin oldat
- 300-as egység, híggáz elégető max. 2,0 kg híggáz (szegénygáz)
- 400-as egység, terméktároló tartálypark max. 1850 t 35-50%-os formalin oldat

Tűzoltásra a technológiában alkalmazott anyagok tulajdonságai alapján jól használható a víz, vagy a vízköd. (A technológia anyagai ugyanis vízben jól oldódnak.) Az oltóvíz végső soron a csatornarendszeren keresztül a BorsodChem Szennyvíztisztító Telepére jut, ahol előírásosan kezelik, és az egyéb tisztított vizekkel együtt csak ezután jut a befogadó Sajó folyóba. Az oltóvíz útjának ilyen jellegű nyomon követése csak elvi jellegű, ugyanis a gyártelepen az oltóvíz nagyobb mértékben történő bevetésére többnyire csak a tervszerinti készenléti gyakorlatokon kerül sor.

19.6. Munka- és egészségvédelem

• Közös szociális épületek, építmények

Az öltöző-fürdő helyiségek az előírásoknak megfelelően az MSZ-04-220-81 szerintiek. A tartózkodó-, kezelőhelyek száma megfelel a technológia jellegének.

• Egészségvédelmi építmények, helyiségek, felszerelések

A BorsodChem I. telepén működtetett üzemorvosi rendelő és gázmentő állomás kielégíti az előírásokban meghatározott feltételeket és igényeket. A dolgozók előírt orvosi alkalmassági vizsgálatait a 33/1998. (VI. 24.) NM rendeletben előírtak szerint végzik.

• Veszélyes munkahelyek, a munkavállalók védelme

Az üzemben vegyipari szakmunkást, vagy vegyipari gyakorlattal rendelkező munkavállalót foglalkoztatnak. Rendszeres biztonságtechnikai képzésük megoldott. A munkafolyamatok

biztonságos elvégzésére a munkahelyekre vonatkozó technológiai műveleti utasítások készültek, melyek tartalmazzák az adott feladat végzésekor előforduló veszélyeket, ártalmakat, a veszélyek és ártalmak megelőzéséhez szükséges biztonságtechnikai előírásokat, a biztosított és munka végzésekor használandó egyéni védőeszközök megjelölését. A személyre szólóan kiadott védőeszközöket a dolgozók maguknál tartják, az egyéb szükséges védőeszközöket központi helyeken, a műszerszobában illetve a kezelő helyiségekben helyezik el.

A védőruházat – esetleges munka közbeni, nagymértékű, azonnali cserét igénylő – elszennyeződése esetén a nap bármely időszakában biztosított a védőeszköz cseréje.

A veszélyek és ártalmak felmérésére munkahelyi kockázatbecslés és értékelés készül.

- **Munkahelyi légtér mérése**

A munkahelyi légtér megfelelőségét időszakosan ellenőrzik. A mért értékek a vonatkozó szabványok előírásait kielégítették.

- **Zajvédelem, rezgésvédelem**

Rezgés elleni védelemre a technológia jellegéből adódóan nincs szükség. A gyártósorok gépeinek zajhatása nem lépi túl a jelenleg érvényben lévő munkahelyen megengedett zaj (85 dB) határértékét. Az üzem telephatárán kívüli zajhatás nem jelentős.

- **Veszélyes gázok légtérbe kerülésének megakadályozása. Légtérellemző műszerek**

Gázjelzésre az üzemben kellő számú légtéri érzékelőt szereltek. Valamennyi detektort a leggyakoribb kezelési pontokban, illetve a potenciális emissziók közelében telepítették. Annak elemeit a 20.6. pont alatt mutatjuk be.

- **Gépek és készülékek biztonságtechnikája**

Az üzemet a legkisebb kockázatot biztosító gépekkel és berendezésekkel szerelték fel. Csak hatósági engedéllyel rendelkező nyomástartó edényeket, és berendezéseket építettek, építenek be.

- **Műszerezés és irányítástechnika**

Az üzemben a vezérlési és szabályozási feladatok ellátására a számítógépes folyamatirányítást (PLC) alkalmazzák (6.5. pont). A folyamat a központi műszerszobából irányítható teljesen automatikus vagy kézi üzemmódban. A paraméterek kijelzése a számítógép display-én, valamint a műszerpanelekön történik. A határérték túllépések kijelzése a display-én és a paneleken fény- és hangjelzéssel történik. A zavarüzenetek és beavatkozások írásos rögzítése megoldott. Az élet- és vagyonbiztonság védelmére automatikus reteszelő rendszer szolgál. Áramkimaradás esetén a folyamatirányító rendszer (PLC) a 6.5. pontban leírtak szerint biztonsági állapotba lép. A szabályozók kézi üzemmódra is átkapcsolhatók.

- **Megvilágítás**

A megvilágítás kielégíti a munkavédelmi követelményeket. A fénycsőarmatúrákat a technológia villamos veszélyességi fokozatának megfelelően alakítják ki.

- **Közlekedés, gépek, készülékek kiszolgálása**

A berendezések helyszíni kezeléséhez és karbantartásához szükséges megközelíthetőség és a munkavégzés biztonságos feltételei adóttak. Szereléskor, karbantartáskor a berendezések hozzáférhetősége megfelelő, cseréjük beépített vagy mobil emelőszerkezettel elvégezhető.

- **Technológiai csővezetékek, biztonsági szerelvények**

Az üzem gyakorlatilag automatikus vezérlésű. A csővezetékeket csőhídon vezetik. A kézi működtetésű szerelvények kezelhetőségét, hozzáférhetőségét biztosítják.

- **Beépített készülékek és berendezések biztonságtechnikája**

A telepített készülékek tervezése, kivitelezése kielégíti az érvényben lévő biztonságtechnikai szabványokat, előírásokat.

- **A felhasznált és gyártott anyagok egészségkárosító tulajdonságai**

A technológiában felhasznált valamennyi anyag törzskönyvezett. Biztonsági adatlapjuk az üzemben megtalálható.

19.7. Tűzvédelem

Kiemelendő, hogy az üzemben a gyártás beindítása óta jelentősebb tüzeset nem volt. A BC-KC Formalin Kft. a mentő-tűzvédelmi szolgáltatások elvégzésére a BorsodChemmel szerződést kötött. A tűzjelzés a BorsodChem tűzjelző hálózatához kapcsolódva kiépített. Mindhárom gyártósort, részletes tűzvédelmi tervezést követően, a vonatkozó előírásoknak (Nyomástartó Berendezések Műszaki-biztonsági Szabályzata, OTSZ) megfelelően építették meg. A BorsodChemnél a tűzvédelmet 40 fős főállású üzemi tűzoltóság és 100 fős önkéntes vállalati tűzoltóság látja el. A szükséges oltóvíz a BorsodChem nyomás-fokozható (12 bar) tűzivíz hálózatáról biztosított. Az üzem tűzivíz hálózata a BorsodChem tűzivíz hálózatához kapcsolódik. Hossza összesen 103,83 méter D315 KPE PE100 csőből, két darab kiépített csomóponttal, valamint hat darab tűzcsappal.

20. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések

A BC-KC Formalin Kft. a környezet megóvása érdekében elkészítette a szükséges terveket, intézkedéseket (Biztonsági Jelentés, Belső Védelmi Terv, Üzemvészelhárítási Szabályzat, Üzemi Kárelhárítási Terv, stb.). A BC-KC Formalin Kft. gyártási technológiájában, miképp azt a jelen dokumentáció 7. fejezetében is összegeztük, további, a környezet megóvására tett intézkedéseket is fogantatosított. Ezen felül a BorsodChem és a BC-KC Formalin Kft. folyamatosan karbantartja az idevágó gyártelepi és vállalati szintű terveket, intézkedéseket.

20.1. Általános biztonsági intézkedések

A BC-KC Formalin Kft. esetében a nagymennyiségű metanol és formalin tárolása, zárt rendszerből történő esetleges kijutása a fő veszélyforrás, mivel mérgezést, tüzet, esetleg robbanást okozhat. Ezekből következhetnek be a legsúlyosabb balesetek.

A biztonság szempontjából legfontosabbak a preventív intézkedések, majd ezt követik a helyesbítő, végül a vészhelyzeti intézkedések. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a Formalin Üzem technológiáit tervezők és az üzemeltetők többszintű biztonsági intézkedésekkel (korszerű tárolók, és vasúti lefejtő- ill. töltőállomás kialakításával, a szükséges detektorhálózat létesítésével, tűzvédelmi berendezések készenlétben tartásával, a biztonságtechnikai előírások betartásával) 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, gáz-, tűz- és füstérzékelőket, térfigyelő kamerákat, az újonnan bevezetett terület ellenőrző rendszert (NFC), stb. alkalmaznak. A kárcsökkentő beavatkozáshoz szükséges eszközök (tűzivíz, vízágyú, stb.) készenlétben tartása a nem kívánatos események eszkalációjának megakadályozását szolgálja.

BAT A személyzet folyamatos oktatása, képzése, amelynek ki kell terjednie az alábbiakra:

- A veszélyes anyagok alapvető tulajdonságainak ismerete
- Helyes üzemeltetési gyakorlat
- Eljárások vészhelyzetben
- Ismétlő gyakorlatok
- A területen dolgozó más vállalkozók személyzetével kapcsolatban meg kell győződni a biztonsági intézkedések ismeretéről

A Formalin Üzem területén, mely a BorsodChem gyártelepén belül található, az itt dolgozó külső munkavállalók – ilyenek, pl. a kivitelezők, karbantartási és egyéb feladatokat ellátók – évenkénti biztonságtechnikai oktatáson majd ezt követően vizsgán kötelesek részt venni. Csak sikeres vizsga után kapnak belépési engedélyt. A vizsgáztatást a BorsodChem szakembere végzi. A munkavégzésre az arra rendszeresített formanyomtatványon az adott művezetőtől műszakonként kell kérni a munkavégzési engedélyt (így folyamatos munkavégzés esetén napjában háromszor). Rögzítik, hogy melyek a szükséges védőfelszerelések. Adott esetben – főképpen földmunkák során – más üzemek – pl. az illetékes villamos üzem, vízüzem – engedélyt is be kell szerezni. A szabálytalankodókat szankcionálják, súlyos vétség esetén a gyártelepről is kiltják.

BAT

A fő veszélyforrások azonosítása és felbecsülése

- Írásos anyagot kell készíteni a személyzet számára az üzemszerű és az attól eltérő működésre, veszélyforrásokra

A 10. fejezetben bemutattuk, hogy az üzemben a gyártási folyamat minden részterületére részletesen kidolgozott, mindenre kiterjedő műveleti utasítások állnak rendelkezésre.

BAT

Biztonságos üzemeltetésre vonatkozó előírásokat kell készíteni, amelyek tartalmazzák:

- A berendezések állandó figyelését, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos vészhelyzetekben speciálisan képzett, kijelölt személy felelős vezetésével
- A biztonságtechnikai előírásokban, jelentésekben, szemlék során rögzített biztonságtechnikai paramétereknek való megfelelés feltételeit, ide értve a biztonsági kockázatot jelentő anyagok időszakos ellenőrzésének, felülvizsgálatának a körülményeit
- A berendezések karbantartási ütemtervét

Vészhelyzeti intézkedési tervek, feljegyzések a balesetekről, illetve a vészhelyzeti állapotokról

- Vészhelyzeti intézkedési tervek készítése, megfelelő időközönkénti ellenőrzése, oktatása, stb.

Megfelelő technikai háttér biztosítása a biztonsági rendszerek megbízható működtetéséhez

- Megelőző és védelmi rendszerek, különös tekintettel a rakodóterületekre
- Fejlett detektálási és reteszrendszerek
- Az alkalmazottak és az időszakosan a helyszínen dolgozó más személyzet megbízható berendezésekkel történő hatékony védelme.

A következőkből kiviláglik, hogy a formalinüzem teljes tevékenységi körére a veszélyforrások beazonosításától, a megfelelő részletességgel kidolgozott belső vészhelyzeti terveken át, a lakosság tájékoztatására is szolgáló biztonsági jelentéssel rendelkezik. Kihangsúlyozandó, hogy a katasztrófavédekezésről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény, valamint a jelenleg hatályos, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. r. a hazai jogba beemelte az EU elvárásokat is. Ez implicit formában azt jelenti, hogy ezeknek **a jogszabályoknak való megfelelés egyenlő a BAT Referendum ez irányú ajánlásainak való megfeleléssel.** Magától értetődő, hogy a BC-KC Formalin Kft. teljesítette az ezekben előírt kötelezettségeket.

A terveket a Társaság korszerűsítette és javította azt az infrastruktúrát, eszközrendszert, amely a veszélyekkel arányos felkészüléshez és beavatkozáshoz szükséges. A szervezési, technikai

hátter javítása mellett nagy gondot fordított a vészhelyzetben beavatkozásra kijelölt vezetői, munkavállalói felkészítésére és a magas szintű személyi védelem megoldására. A Biztonsági Jelentés készítése kapcsán felülvizsgálták és kiegészítették:

- a tevékenységgel kapcsolatos feladat és hatáskört rögzítő előírásokat (szabályzatok, utasítások, munkaköri leírások, műveleti utasítások, biztonságtechnikai védelmi tervek, biztonsági adatlapok, stb.);
- a műszerezett folyamatábrákat;
- az irányítástechnikai és villamos hálózatok folyamatábráit;
- a HAZOP tanulmányt, és a kvantitatív kockázatelemzéseket;
- a berendezés és készülék adatlapokat;
- csővezeték adatlapokat;
- az infrastruktúrát (vérszén-dioxid, tüzelőgáz, ivóvíz, technológiai vizek, gőz, szennyvíz, különféle levegő, stb.) rögzítő térképeket;
- monitoring, tűzjelző, vészriasztó, behatolást érzékelő, kamera rendszerek dokumentációit.

E dokumentumok elektronikus adathordozóra történő átírása is megtörtént.

Az elvégzett kockázatelemzések alapján meghatározták a mérgező gáz általi 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 kockázatelemzések eredményei azt mutatják, hogy a BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzeme technológiája a megengedettnél nagyobb veszélyt nem jelent a környezetére.**

Az Európai Parlament és az Európai Tanács 2006. december 18-án fogadta el a vegyi anyagok regisztrálását, értékelését, engedélyezését és korlátozását szabályozó 1907/2006/EK rendeletet. A betűszóval REACH-nek nevezett jogszabály 2007. június 1-jén lépett hatályba, legtöbb rendelkezését pedig 2008. június 1-től kell alkalmazni. A BC-KC Formalin Kft. elvégezte a formaldehid regisztrációs folyamatát a REACH szerint. A regisztrációs szám: **01-2119488953-20-0034**. A regisztrációs folyamat lezárásaként a hatályos előírásoknak megfelelően elvégezték a „Formalin oldat” Biztonsági adatlapjának felülvizsgálatát, a veszélyes-anyag besorolást, valamint a CLP szerinti címke kidolgozását. A benyújtott biztonsági adatlapot és címketervet az Országos Kémiai Biztonsági Intézet L/29/2011. számon elfogadta. 2022-ben a kémiai biztonsági elemzést a 2021. január 1-én hatályba lépett (EU) 2020/878 rendeletnek megfelelően felülvizsgálták. Ennek megfelelően az utolsó felülvizsgált biztonsági adatlap a rendszerben 2022. évi.

A BC-KC Formalin Kft. teljes mértékben elkötelezett annak érdekében, hogy működése során a vonatkozó törvények, rendeletek, biztonsági szabályzatok, működésre vonatkozó előírásainak betartásával, hatékony kockázatelemző módszerek alkalmazásával a súlyos balesetek veszélyét folyamatosan csökkentse. A

- diszpécser-szolgáltatás,
- biztonságtechnikai szolgáltatások, és a
- mentő-tűzvédelmi szolgáltatások

elvégzésére a BC-KC Formalin Kft. a BorsodChemmel kötött szerződést. E szolgáltatások magas színvonalú elvégzésére a BorsodChemnél a személyi-tárgyi feltételek adottak.

20.2. A technológia általános veszélyességi értékelése

Vegyí üzemeket érintő különböző fokozatú vészhelyzetek esetén az elsődleges hatások mellett számolni kell a veszélyes anyagok esetleges környezetbe való kiáramlásával is. Az üzemeltetők erre ésszerű mértékben felkészülnek, és ésszerű határokon belül műszaki intézkedéseket tesznek a nemkívánatos események bekövetkezésének megakadályozására. Mindazonáltal maradnak olyan nagyon kis valószínűséggel várható, 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 üzemén 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.

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 fent említett 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 légtérrel jelöltek ki. Ez azt jelenti, hogy tilos a repülés 1050 m alatti magasságban és 360 km/h-nál kisebb sebességgel. Az előírásosan áthaladó repülőkhöz meghibásodásából származó balesetek bekövetkezésének lehetősége minimális, ellene ésszerű védelem nincs.
- **A terület nem földrengés veszélyes**, a korábban hatályos előírások és a szakirodalom alapján földrengésre méretezni nem kell.
- **A terület nem árvízveszélyes.**
- **A terrorizmus Magyarországon egyelőre nem reális veszély.**

A Formalin Üzem szakemberei megfelelő tapasztalattal rendelkeznek a formalingyártás területén. A technológia szisztematikus biztonságtechnikai átvilágításával a tervezés rejtett hibáit felkutatják, küszöbölik. Ha a vizsgálat során esetleges kezelési nehézségekre is fény derül, ezek ismeretében az üzemeltetés biztonságosságát megnövelik. **Mindezek következtében a technológiából adódó előrelátható veszélyhelyzeteket sikerül nemzetközileg elfogadható mértékűre csökkenteni. Az ezzel kapcsolatos környezeti kockázatok is jelentéktelenek.**

- A formalingyártási technológiában résztvevő berendezések szerkezeti anyaga, minősége a kor követelményeinek megfelel.
- Az üzemeltetőtől független katasztrófák (külső hiba okok) elhárítására az elvárható határokon belül felkészültek.

- A BorsodChem így a BC-KC Kft. Formalin Üzem gyártelepe bekerített. Illetéktelen behatolóktól folyamatos fegyveres őrszolgálati felügyelet védi.

20.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv

Az 1999. évi LXXIV. törvény alapján a BC-KC Formalin Kft. üzemét az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság felső küszöbértéket meghaladó veszélyes üzemként vette nyilvántartásba. Ennek megfelelően **a BC-KC Formalin Kft. rendelkezik a 18/2006. (I. 26.) Korm. r. szerinti Biztonsági Jelentéssel és Belső védelmi tervvel.** A jelenlegi katasztrófavédelmi engedélyt a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 35500/6529-7/2022.ált. számon (2. táblázat) adta ki.

A Biztonsági Jelentés elkészítése – eleget téve a 1999. évi LXXIV. törvény 3. § c) pontjának – egyben azt is jelenti, a BC-KC Formalin Kft. rendelkezik a jelentős baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági, irányítási módszerrel, 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.

20.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere

A vegyiparban az új és a már megvalósított eljárások üzemeltetése során egyaránt fennáll az a veszélyképzet, hogy az eljárás nem mindenben fog megfelelni a várakozásoknak és az esetleges eltérések kihatással lehetnek az eljárás többi részére is. A berendezések, rendszerek rendellenes működéséből, kezelési hibákból stb. adódó potenciális veszélyhelyzetek kihatásainak felmérésére, szisztematikus és kritikus vizsgálatára dolgozták ki a HAZOP módszert. Az elnevezés az angol Hazard and Operability (veszélyesség és üzemeltethetőség) kifejezésből származó mozaikszó, a módszert az 1960-as években eredetileg kifejlesztő Imperial Chemical Industries után. A HAZOP módszer lényegét az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban részletesen bemutattuk.

A módszer lényege egy jó felkészültségű csoport (HAZOP csoport) gondolatainak stimulálása annak érdekében, hogy felismerhessék egy adott üzem eddig rejtett potenciális veszélyeit, értékeljék a potenciális veszélyek következményeit, szükség esetén veszélymérséklő intézkedésekre tegyenek javaslatot, ezzel javítva az üzem biztonságtechnikai, munkavédelmi, egészség- és környezetvédelmi mutatóit. A formalin létesítményekre vonatkozó legutolsó HAZOP elemzést a Chem-Safe Kft. (1071 Budapest, Dózsa Gy. út 40.) 2022. júliusában készítette.

A valószínűséglelemzésre kiválasztott, az átfogó kockázathoz hozzájáruló eseményeket a következmény jellege alapján csoportosítják. A mérgező gázok levegőbe kerülése és azok légköri terjedése, tűzveszélyes anyagok meggyulladása miatt a környezetet érő hőterhelés és a robbanás bekövetkezésekor a robbanási túlnyomás azok a tényezők, melyek kockázatot jelentenek a szűkebb és tágabb környezetre.

Fizikai-kémiai jellemzők alapján modellezik a veszély potenciális következményét – a kijutott anyag mennyisége, az anyagjellemzők, a környezet felületi viszonyai stb. figyelembevételével – és megállapítják, meddig terjedhet a hatás. A súlyos következményekkel járó események bekövetkezési valószínűségének és a számszerűen meghatározott következményének integrálásával meghatározzák az érintett területen az egyéni kockázatot. Térképen

megjeleníthetők az azonos egyéni kockázatú pontokkal ábrázolható a veszélyességi övezet is. A 219/2011. (X. 20.) Korm. r. a következő egyéni kockázati szinteket emeli ki, illetve osztja ez alapján zónákra, veszélyességi övezetekre:

- 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 $3 \cdot 10^{-7}$.

20.5. A HAZOP elemzési vizsgálat eredményei

A formalinüzem HAZOP átvilágítása során megvizsgálták azokat technológiai lépéseket, amelyekben veszélyes anyagok vannak jelen. A technológiai lépések vizsgálatakor azoknak a körülményeknek a meghatározása volt a cél, amelyek e veszélyes anyagok zárt rendszerből való kiszabadulásához vezethetnek.

A HAZOP átvilágítása során áttekintették a technológiai folyamat teljes vertikumát: metanol fogadás, lefejtés, tárolás, formalin előállítását, a melléktermék égetését és a hőhasznosítás, formalintárolás, kiszerezés és elszállítás. A kritikus vagy lényeges következménnyel járó nemkívánatos veszélyes események közül – alapvetően minőségi elbírálás alapján – azokat az eseményeket választották ki, amelyekről várható gyakoriságuk alapján úgy ítélték meg, hogy hozzájárulhatnak az átfogó kockázathoz. A BC-KC Formalin Kft. telephelyén a reálisan feltételezhető leg súlyosabb baleseteknek az alábbiakat azonosították:

- metanol szabadba kerülése a vasúti lefejtőnél,
- a metanol tárolótartályok sérülése,
- a formalin tárolótartályok sérülése.

Az üzemben alkalmazott jó minőségű szerkezeti anyagok és az üzemeltetési körülmények (alacsony nyomások) miatt azonban a veszélyes – mérgező és tűzveszélyes – anyagok kikerülése viszonylag kis bekövetkezési gyakorisággal és nem jelentős mennyiségben fordulhat elő. Nagyobb mennyiségű veszélyes anyag kikerülésére csak az esetek kis hányadában kell számítani.

A katasztrófavédelemről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény alapján az üzemeltetőnek a Biztonsági Jelentést legalább ötévente felül kell vizsgálnia és szükség esetén módosítania, amit a BC-KC Formalin Kft. rendszeresen elvégzett. A legutolsó felülvizsgálat 2022. júliusában volt, a katasztrófavédelmi engedélyt a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 35500/6529-7/2022.ált. számon meghosszabbította. A BC-KC Formalin Kft. Biztonsági Jelentésének (9. kiadás, 2022. július) Nyilvános Változata a HAZOP felülvizsgálat után az alábbi következtetéseket rögzítette a formalingyártási technológia kockázatairól:

➤ Mérgező anyagok légköri terjedésének kockázata

A mérgező anyagok inhalációs expozíciójának két tényezője befolyásolja a mérgezés következményét, a mérgező anyag koncentrációja és az adott mérgező anyag koncentrációjú levegőben eltöltött idő. Ezek hatását a halálozási valószínűsége a Probit függvény (Pr) írja le. Azon anyagokra, melyekre a Probit-függvény konstansai nem állnak rendelkezésre (elegendő humán toxicitási adat hiányában, esetünkben ilyen a metanol és a formaldehid is), lehetőség van az állatkísérletekből kapott toxicitási adatokból a Probit-függvény konstansainak becslésére. Az így kapott értékek azonban nem igazoltak, ezért jelen esetben ezeket nem alkalmazták. Mivel a vizsgált közegek toxikus jellemzőik mellett tűzveszélyesek is, a

környezetre hárított kockázat kvantitatív meghatározásában csak a meggyulladásukból eredő (hőterhelés, robbanási túlnyomás) kockázatát vették figyelembe, ahogy azt alább bemutatjuk. A védekezés tervezésében ugyanakkor figyelembe vették ezen anyagok mérgező hatását is.

➤ **Tűzveszélyes anyagok hősugárzása által képviselt kockázat**

Az üzemből esetleg kiszivárgó tűzveszélyes anyagok meggyulladása esetén fellépő hősugárzás által képviselt $10^{-5}/\text{év}$, $10^{-6}/\text{év}$ kockázati szintek kis kiterjedésűek, az ipari területen belül maradnak, tehát az üzem által a környezetre hárított hőterhelés kockázat elfogadható.

➤ **Robbanási túlnyomás által képviselt kockázat**

Az üzemből esetleg kiszivárgó tűzveszélyes anyagok meggyulladása és robbanása esetén a fellépő túlnyomás kockázata térképen nem megjeleníthető, tehát az üzem által a környezetre hárított robbanási kockázat elfogadható.

➤ **A társadalmi kockázat meghatározása**

A BC-KC Formalin Kft. társadalmi kockázati görbéje olyan lefutású, hogy az esetek társadalmi kockázata a feltételesen engedélyezhető tartományba esik, a környező üzemek figyelmen kívül hagyható munkavállalóival együtt.

Fentiek miatt kijelenthetjük, hogy a BC-KC Formalin Kft. nem hárít a megengedettnél nagyobb kockázatokat ipari területen kívüli környezetére.

20.6. Veszélyelhárítás. Telephelyi szintű általános biztonságtechnikai rendszerek

➤ **Telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek**

A BC-KC Formalin Kft. 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 BorsodChem és a Katasztrófavédelem megfelelő egységei állnak rendelkezésre.

- **Gázt érzékelő (monitoring) rendszer:** az érzékelő detektorok összeköttetésben állnak a műszerszobával. A dolgozók folyamatos jelenléte az üzemekben elősegíti az esetleges kisebb szivárgások, vagy hasonló események gyors észlelését. A gázérzékelő monitoring rendszer megfelelően kiépített. Valamennyi detektort a leggyakoribb kezelési pontokban, illetve a potenciális emissziók közelében telepítették. Ezek a következők:

<i>db</i>	<i>típus</i>	<i>helyszín</i>	<i>mit észlel</i>
100-as blokk (14 db)			
2x2 db	MSA, Dräger	metanol tartályok védőgyűrűiben	metanol
2 db	MSA	lefejtő szivattyúnál	metanol
4x2 db	Dräger	metanol lefejtőknél	metanol
200-as blokk (10 db)			
2 db	MSA	1. technológiai soron	metanol, formaldehid
2 db	MSA	2. technológiai soron	metanol, formaldehid
1 db	Dräger	fűvóházban	metanol, formaldehid
5 db	Dräger	3. technológiai soron	metanol, formaldehid

300-as blokk (6 db)

4 db MSA, 2 db Dräger kazánház

földgáz, H₂

400-as blokk (3 db)

1 db MSA

formalin I. tartálpark

metanol, formaldehid

2 db MSA

formalin II. termék kiadó sziv.

metanol, formaldehid

- **Riasztó és kommunikációs rendszerek:** Riasztáshoz hangosbeszélő hálózat, diszpécser telefon, mobil telefon és szirénajelzés áll a dolgozók rendelkezésére. A BC-KC Formalin Kft. a felelős vezetői rádió-telefonnal rendelkeznek. Bármilyen probléma esetén értesíteni lehet a műszerszobát, illetve a diszpécser szolgálatot. A telefonhálózat jól kiépített, minden irodából, illetve műszerszobából azonnal kapcsolatot lehet teremteni az érintettekkel.
- **Vészelhárítási gyakorlatok (oktatás, képzés begyakorlás).** A BorsodChem létesítményi tűzoltósága elfogadott ütemterv szerinti készenléti gyakorlatokat tart. A Formalin Üzem dolgozói a veszélyelhárító berendezések készenléti tartásával és rendszeres ellenőrzésével, karbantartásával, a biztonságtechnikai előírások betartásával, a veszélyhelyzetek megelőzésének folyamatosan eleget tesznek.

Az ismertetett telephelyi szintű és specifikus biztonságtechnikai rendszerek kiegészítését jelenleg nem tervezik.

➤ *Üzemvészhárítási Szabályzat (Formalin Üzem)*

A BC-KC Formalin Kft. Üzemvészhárítási Szabályzata 2008. szeptember 1-i keltezésű, felülvizsgálatát és teljes átdolgozását 2017. november 2-án végezték el. A BC-KC Formalin Kft. Formalin Üzemnek tehát a nem várt vészhelyzetek esetére veszély elhárítási terve van, amely magában foglalja a szükséges intézkedéseket üzemzavar és katasztrófa esetére. Irányítási rendszere a BorsodChem Zrt. vészelhárítási rendszerével összekapcsolt. Szükség esetén – tűzoltás, műszaki mentés – a BorsodChem Létesítményi Tűzoltóságára támaszkodhat.

A BC-KC Formalin Kft. Üzemvészhárítási Szabályzata egyszámjegyű főpontjai a következők:

1. A szabályzat célja
2. A szabályzat hatálya
3. Hivatkozások
4. Fogalmak
5. Az észlelésre, helyzetértékelésre és riasztásra vonatkozó előírások
6. Az üzemvész elhárítási tevékenység irányítása
7. Általános magatartási szabályok vészhelyzetben
8. Általános üzemvészhárítási szabályok
9. A mentés szakfeladatai
10. A veszély nagyságának felmérése
11. Kiképzés, gyakorlás
12. A veszélyes anyagok szállítása során bekövetkező vészhelyzetek elhárításában való közreműködés
13. Mellékletek jegyzéke
14. Hatályba léptető és záró rendelkezések

➤ *Üzemvészhárítási Szabályzat (BorsodChem Zrt.)*

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, „Üzemvésszelhárítási 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 Üzemvésszelhárítási 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.

21. Összefoglaló értékelés, javaslatok

21.1. A környezetre gyakorolt hatás értékelése. Környezeti kockázat

A BC-KC Formalin Kft. a formalíngyártási tevékenységét környezetvédelmi szempontból a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedély birtokában gyakorolja. A formalíngyártás 37%-os formalinra vetített engedélyezett termelési kapacitása 200 kt/év. Az engedély 2033. január 31-ig érvényes, az esedékes felülvizsgálat határideje 2023. január 31. Az esedékes felülvizsgálattal a BC-KC Formalin Kft. cégünket, az ENVIRA 96 Kft-t bízta meg.

Jelen felülvizsgálatunk alkalmával megállapítottuk, hogy a formalíngyártási tevékenységnek a környezeti elemekre alig vannak kimutatható, a környezeti elemek állapotát mérhető módon befolyásoló hatásai. Ezek a hatások olyan kis léptékűek, hogy:

- nem indítanak el olyan jellegű hatásfolyamatokat, hogy a gyártelep környezetének állapota, területi funkciója megváltozzon;
- természeti, építészeti érték nincs veszélyeztetve;
- természeti erőforrás nem károsodik, nem semmisül meg;
- a környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkciókban változás nincs és nem lesz;
- a tájkép, a tájhasználat, a tájszerkezet változatlan marad,
- a tevékenység a lakosság egészségi állapotában változásokhoz nem vezet.

A jelen felülvizsgálat során megállapítottuk, hogy a létesítmény a jelenleg hatályos BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedélynek megfelelően üzemel.

21.2. A tényleges hatások összevetése az előre jelzett hatásokkal. A formalíngyártási tevékenység hatásterülete

Mindenekelőtt kihangsúlyozzuk, hogy a kazincbarcikai gyártelepen van hazánk legnagyobb nehézvegyipari termelő komplexuma, ahol komplex vegyipari technológiák működnek. Ezeknek az egyike a formalíngyártás, amelyet a gyártelepen 1998 óta folytat a BC-KC Formalin Kft.

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 szakterületi jogszabályok figyelembevételével egyedül a levegőtisztaság-védelmi hatásterület volt számszerűsíthető.**

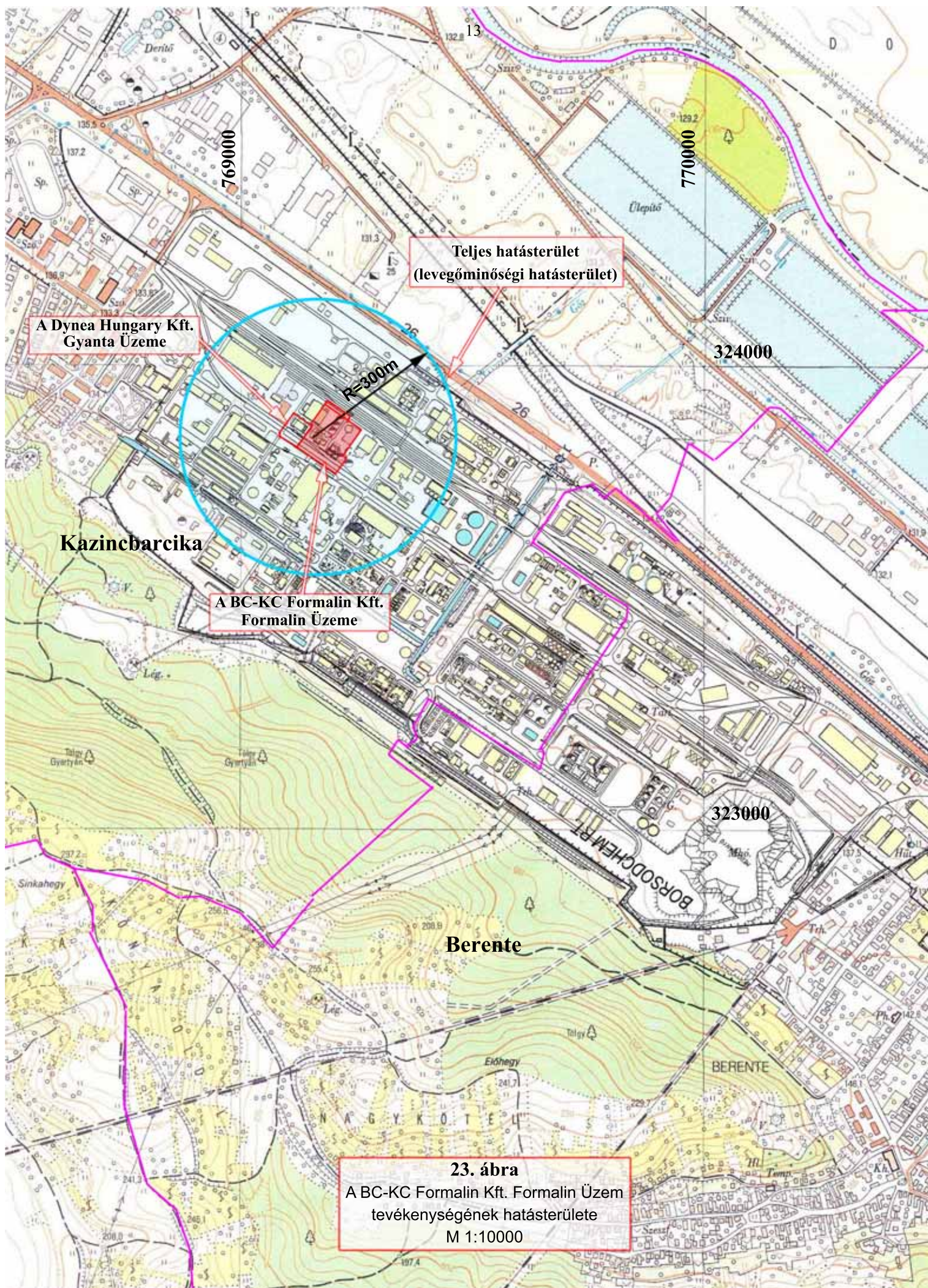
A jelen dokumentáció 12.4. pontjában bemutattuk, hogy a formaldehid gyártás pontforrásain kibocsátott légszennyezőknek milyen hatásai vannak (lehetnek). A 2017. évi felülvizsgálatkor készített felülvizsgálati zárodokumentációban [71] is – hasonlóan a 12.4.3. pontban bemutatottakhoz – táblázatos formában, komponensenként sorra vettük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerinti meghatározása feltételrendszerét és értelmezését. Minden modellezett komponens esetén számítottuk a hatásterületi koncentráció értékeit. 2017-ben a gőztermelő kazánokban szegénygázzal való tüzelés esetén a pontforrások, mint középpont köré rajzolt $R=440$ méter sugarú kör területének adódott a formalingyártási technológia hatásterülete.

A formalingyártási tevékenységnek a jelen dokumentáció 12.4. pontja alatt bemutatott modellezéssel meghatározott hatásterületét **nitrogén-dioxid komponens adja. Ez a hatásterület a kibocsátó pontforrások** (a szegénygáz tüzelésű kazánok kéménye) **súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=300$ m sugarú kör területét jelenti.** A hatásterület jelentősebb csökkenése abból adódik, hogy 2017-ben a P3 pontforráshoz tartozó kazán még próbaüzem alatt volt (magasabb kibocsátásokkal), mint a mostani modellezett állapot. A csökkenés egyértelműen a P3 pontforrás 2017. évihez képest alacsonyabb 2022. évi kibocsátásaiból adódik.

A 2017-ben készített felülvizsgálati dokumentációban [71] a formalingyártási tevékenységre vélelmezett zajvédelmi hatásterületet adtunk meg. Az üzem környezeti zajkibocsátása nem változott meg. Ugyanakkor a 16. fejezetben írtuk, hogy a BorsodChem számára előírt **Zajcsökkentési intézkedési terv III. fázisának előírt befejezési időpontja 2024. augusztus 31. Ekkorra kell elvégezni „valamennyi üzem együttes zajvédelmi szempontú hatásterületének lehatárolását.”** Az egyes üzemek zajvédelmi hatásterületét – benne a BC-KC Formalin Üzemével – ezen időpontig a BorsodChem meghatározhatja, így jelen dokumentációban nem adunk meg vélelmezett hatásterületet.

Tájvédelmi szempontú hatásterületet nem lehet értelmezni, mert a létesítmény a BorsodChem gyártelepén áll, sűrűn beépített iparterületen. A formalinüzem létesítményeit a gyártelep kerítésén kívül álló személy a takarások miatt nem észlelheti, nem tudja elkülöníteni a többi gyártelepi technológiai egységtől.

Tovább vizsgálva a hatásterületek kérdéskörét leszögezhetjük, hogy a formalin 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 formalingyártási tevékenységhez köthető. A felszín alatti vizek esetében összetettebb a hatások megítélése. Egyik gyártelepi technológiának – így a formalingyártásnak sem – sincs szándékolt (direkt vagy üzemszerű) kibocsátása a talajba és a talajvízbe, ezért ebben a megközelítésben hatásterületről sem beszélhetünk.



A fentebbiek alapján – nem megismételve a leírtakat – **a formalíngyártás hatásterülete pontforrások** (a szegénygáz tüzelésű kazánok kéménye) **súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=300$ m sugarú kör területét jelenti. Ez a tevékenység közvetlen hatásterülete.**

Közvetett hatásterület nem számszerűsíthető. Ezért **a közvetlen hatásterület egyben a formalíngyártás teljes** (közvetlen és közvetett) **hatásterülete is. A teljes** (közvetlen és közvetett) **hatásterületet a 23. ábrán jelenítettük meg.** Ez a nitrogén-dioxid komponens kibocsátó pontforrások súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=300$ m sugarú kör területét jelenti. **A teljes hatásterület (közvetlen és közvetett) kizárólag Kazincbarcika közigazgatási területét érinti (23. ábra).**

21.3. Foganatosítandó intézkedések, beavatkozások

Jelen felülvizsgálatunk alapján nem találtunk olyan jellegű, a környezet állapotát károsan befolyásoló tényezőt, amely alapján beavatkozásokat kellene tenni a környezet megóvása érdekében. A technológia megfelelő hatékonysággal, a BAT elveknek megfelelően üzemel.

Összefoglalás

A formalíngyártás környezetvédelmi szempontból a 08/KT/00218-10/2018. számú, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya által kiadott egységes környezethasználati engedélynek megfelelően folyik. A formalíngyártás 37%-os formalinra vetített engedélyezett termelési kapacitása 200 kt/év. Az engedély 2033. január 31-ig érvényes, az esedékes felülvizsgálat határideje 2023. január 31. Ennek teljesítésére a BC-KC Formalin Kft. megbízásából elvégeztük a tevékenység teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatát.

Teljes körűen felülvizsgáltuk a formalíngyártási tevékenységet, és megállapítottuk, **hogy a létesítmény a hatályban lévő egységes környezethasználati engedélynek megfelelően üzemel.** Bemutattuk, hogy a működéshez szükséges egyéb engedélyekkel is rendelkeznek. Az elvégzett felülvizsgálatunk során megállapítottuk, hogy

- a termelés számítógépes irányítás alatt folyik, számítógépes szabályozással és felügyelettel,
- **az üzemben alkalmazott gyártási és irányítási rendszer megfelel a vonatkozó BAT elveknek és szempontrendszernek (EU végrehajtási határozatoknak),**
- az üzemben korszerű, a lehetséges terhelések elviselésére tervezett berendezéseket és többlépcsős védelmi rendszereket építettek be, a biztonságtechnikai kérdések a BC-KC Formalin Kft.-nél megfelelően szabályozottak,
- a formalinüzemben rendelkezésre állnak a technológiai folyamat teljes egészére kiterjedő folyamatleírások és munkautasítások, (minőségügyi, környezetirányítási, biztonságtechnikai és egészségvédelmi tartalommal), ezeket az érvényes szabályozás szerint elektronikus formában és kinyomtatva is a helyszínen tárolják.
- a gyártási technológiához tartozó tartályok és nyomástartó edények mind rendelkeznek a szükséges engedélyekkel, az újonnan beépítendő berendezésekhez azokat megszerzik,
- **a technológiában élnek különböző anyagáramok visszacsatolásának lehetőségével,** ezáltal is csökkentve a hulladékok képződését, a környezet terhelését,
- a formalinüzem pontforrásaira a vonatkozó egységes környezethasználati engedély technológiai kibocsátási határértékeket állapított meg, a mérési eredmények szerint a légtéri kibocsátások a megállapított határértékek alatt maradnak,

- a gyártás nem különösebben vízigényes, a technológia jelenlegi vízigénye 614 m³/nap körüli érték, amely vízmennyiség a BorsodChem összes vízforgalmának 2,1%-át teszi ki, ennek fedezete a Sajóból kivett nyers víz, amely a BorsodChem rendelkezésére álló vízkontingensből könnyedén kielégíthető,
- a létesítmény által kibocsátott kevés szennyvizet a BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelik.

A jelen felülvizsgálati záródokumentációban bemutattuk a formalingyártó tevékenységet. Megállapítottuk, hogy az üzem környezetvédelmi teljesítménye jó. **A technológiában magas fokon élnek a visszaforgatási lehetőségekkel.** Ezek közül a legfontosabbak:

- A formalingyártás során, a szokásos értelemben vett technológiai folyamatban szennyvizek nem keletkeznek, mert a valamilyen vegyi anyaggal szennyeződött technológiai vizet visszavezetik a gyártási folyamatba.
- A formalintermelésből származó híggazt három egymással párhuzamosan üzemeltethető, speciális kazánban elégetik. Ennek során egyrészt hasznosítható gőzt termelnek, másrészt az egyébként (égetéses hőhasznosítás hiányában) környezetet terhelő gázokat elégetik, ezáltal ártalmatlanítják.
- A szomszédos gyantaüzemből desztillátum és kondenzvíz érkezik, melyet processz vízként hasznosítanak.

Környezeti elemenként vizsgáltuk a tevékenység környezeti hatásait. **Megállapítottuk, hogy formalingyártási tevékenységnek nincsenek a környezeti állapotot szignifikánsan befolyásoló hatásai.**

- Az üzemelő pontforrások kibocsátásai, az évenként elvégzett ellenőrző mérések szerint nem haladják meg a vonatkozó és előírt kibocsátási határértékeket.
- A légtéri pontforrások – jelen dokumentációban bemutatott, modellezéssel meghatározott – hatásterületét a nitrogén-dioxid komponens kibocsátó pontforrások súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=300 m sugarú kör területe jelenti.
- Az üzem teljesen zárt technológiájú, mely az emissziót meggátolja.
- A technológiai szennyvizek túlnyomó részét a technológiába visszaforgatják, így a szennyvíz kibocsátás minimális.
- A technológiai vízhasználatok és azok kibocsátásai nincsenek közvetlen kapcsolatban semmilyen felszíni vízzel.
- A felülvizsgált tevékenység a végső befogadóra, a Sajóra, terhelést csak közvetett módon, a BorsodChem tulajdonában lévő központi szennyvíztisztítón keresztül fejthet ki. Ez a terhelés a vízkezelési technológiák folyamatos korszerűsítésének köszönhetően egyre kisebb. A gyártási tevékenységre vonatkozó átvételi követelményeket betartják, ezáltal a központi szennyvíztisztító telep működését nem veszélyeztetik.
- A tevékenység során a talaj és a talajvíz nem szennyeződik. A technológia zárt, abban nincsenek jelen nagy mennyiségben a talaj vagy a talajvíz minőségét negatívan befolyásoló anyagok. Azokon a helyeken, ahol a szennyezés lehetősége fennáll, műszaki védelmet építettek ki.
- A BorsodChem területén (a gyártelepen) jól kiépített talajvíz monitoring rendszer van, amely a szennyeződések jelzésére alkalmas.
- Minimális mennyiségű hulladék keletkezik, annak dokumentálása jól szabályozott, az előírásoknak megfelelő.

- Az üzem meghatározó mértékű zajjal nem terheli környezetét. A BorsodChem gyárterületén belül a különféle gyárak (üzemek) technológiai létesítményei egymás mellett épültek meg, kibocsátott zajuk hatásai egymástól nem különíthetők el, így azokra különálló zajvédelmi szempontú hatásterületet nem lehet értelmezni. A BorsodChem számára előírt Zajcsökkentési intézkedési terv III. fázisának előírt befejezési időpontja 2024. augusztus 31. Ekkorra kell elvégezni „*valamennyi üzem együttes zajvédelmi szempontú hatásterületének lehatárolását.*”
- A formaldehid termék 90%-át a gyártelepen használják fel. A 10% elszállításához kapcsolható közúti (1-4 gépjármű/nap) szállítási tevékenység légszennyező és zajt eredményező hatása nem mutatható ki.
- Az élővilág magán viseli az Észak-magyarországi iparvidék légszennyező hatásának jegyeit, de általában nem károsodott, viszonylag jól tűri a kibocsátások hatásait.
- Felülvizsgálatunk során szándékos környezetszennyeződésre utaló magatartást, környezetveszélyeztetést nem tapasztaltunk, sőt a legnagyobb gondosság elvének és gyakorlatának érvényesítésével találkoztunk.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a formalingyártási technológia környezeti befolyásoló hatása a jogszabályok által meghatározott kereteket nem lépi túl. A működés környezeti hatásai a társadalom számára is vállalhatók.

A BC-KC Formalin Kft. szakember gárdája a formalingyártás területén már csaknem huszonöt éves tapasztalattal rendelkezik. A BC-KC Formalin Kft. az ISO 9001:2015 és az ISO 14001:2015 szabványok szerint tanúsított Minőség- és Környezetközpontú Irányítási Rendszer működtet, amely többek között részletesen taglalja az egyes munkafolyamatok jellemző környezeti hatásait. Az említett szabványoknak megfelelően kialakított és tanúsított irányítási rendszer biztosítja a gazdaságos és hatékony működést, valamint azt, hogy azok megfeleljenek a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseinek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, szolgáltatási, tervezési, gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. Mind a belső, mind az éves tanúsítói felülvizsgálatok eredményeit is felhasználják a rendszer fejlesztéséhez, a környezetvédelmi teljesítmény javításához.

A BC-KC Formalin Kft. 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. Ezekről a dokumentációban részletesen beszámoltunk. Mivel vegyipari technológiát működtetnek, ezért alapvető követelményként kezelik a biztonságot, a környezeti kockázatok csökkentését. A környezeti hatások és kockázatok csökkentésére irányuló törekvéseken túlmenően, megkülönböztetett figyelmet fordítanak a munkahelyi biztonság javítására (szinten tartására), a dolgozók egészségének védelmére is.

A BC-KC Formalin Kft. vezetése 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 BC-KC Formalin Kft. tevékenységét úgy végzi, hogy minden tekintetben megfeleljen a mai magyar és az Európai Unió követelményeknek. Teljes körű felülvizsgálatunk során erről mi is megbizonyosodtunk.

Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatunk fentebb összegzett eredményei alapján megállapítottuk, hogy a BC-KC Formalin Kft. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) Formalin Üzemében a gyártási tevékenységet olyan formában gyakorolják, hogy az megfelel a BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedélyben foglaltaknak. A tevékenység minden vonatkozásban megfelel a BAT elveknek. Az alkalmazott gyártási technika korszerű, innovatív megoldásokkal folyamatosan javítják annak környezetvédelmi teljesítményét.

Megbízónk, a BC-KC Formalin Kft. (3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) nevében kérjük, a 37%-os formalinra vetített 200 kt/év formalingyártási tevékenység teljes körű felülvizsgálati dokumentációjának elfogadását.

Miskolc, 2023. január 09.

Dienes Endre

űv. 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. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. ipari parkjának talajállapot felmérése, Miskolc, 1996. Kézirat
2. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. tervezett hő- és villamos energia ellátó erőművének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 1998. Kézirat
3. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág VCM Üzeme kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2000. Kézirat
4. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PUR Üzletág tervezett MDI gyártó üzemének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2000. Kézirat
5. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PUR Üzletág MDI Üzeme kapacitásbővítésének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2001. Kézirat
6. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2001. Kézirat
7. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalin üzeme kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2002. Kézirat
8. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. kazincbarcikai gyanta üzemének környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2002. Kézirat
9. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalin üzemének környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2002. Kézirat
10. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalin üzeme kapacitásbővítésének részletes környezeti tanulmánya Miskolc, 2002. Kézirat
11. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. III. gyártelepén ismertté vált DKE talajvízszennyezés részletes tényfeltárása, Miskolc, 2002. Kézirat
12. ENVIRA Kft.: A Linde Gáz Magyarország Rt. kazincbarcikai szénmonoxid üzeme kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya. HYCO-2 üzem Miskolc, 2003. Kézirat
13. ENVIRA Kft.: A Linde Gáz Magyarország Rt. kazincbarcikai szénmonoxid üzeme kapacitásbővítésének részletes környezeti tanulmánya. HYCO-2 üzem Miskolc, 2003. Kézirat
14. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. Kézirat
15. 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
16. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. MDI Üzletág új MDI Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya Az MDI gyártási tevékenység megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. Kézirat
17. 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
18. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PVC Üzletág Polimer II. Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. Kézirat
19. ENVIRA Kft.: Vízminőségi kárelhárítási üzemi terv a BC-KC Formalin Kft., Kazincbarcika formalingyártó üzeme telephelyére, Miskolc, 2006. Kézirat
20. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme kapacitásbővítésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. Kézirat

21. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Rt. TDI Üzletág új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. Kézirat
22. 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
23. 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
24. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Nyrt. PVC gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. Kézirat
25. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. tervezett salétromsav gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. Kézirat
26. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. 125 t/h teljesítményű gőzkazánja telepítésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. Kézirat
27. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. Kézirat
28. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a Dynea Hungary Kft. Gyanta Üzeme kapacitásbővítésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. július
29. ENVIRA Kft.: Egységes környezethasználati engedélyeztetési dokumentáció a BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC-KC Kft. formalingyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Miskolc, 2007. szeptember, Kézirat
30. ENVIRA Kft.: Egységes környezethasználati engedélyeztetési dokumentáció. A BorsodChem Nyrt. CPE gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC CPE gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2007. Kézirat
31. 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
32. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a Linde Gáz Magyarország Zrt. új kazincbarcikai szénmonoxid és hidrogén gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához (HYCO-3), Miskolc, 2007. Kézirat
33. ENVIRA Kft.: A BorsodChem gyártelepén tervezett 125 t/h teljesítményű gőzkazán egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációja Miskolc, 2007. Kézirat
34. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Zrt. tervezett sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához Miskolc, 2007. kézirat
35. ENVIRA Kft.: Vízkészlet-gazdálkodási szakvélemény a BorsodChem tervezett vízkontingens bővítéséhez (Sajó folyói vízkivétel) Miskolc, 2007. kézirat
36. 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
37. ENVIRA Kft.: Üzemi kárelhárítási terv a Dynea Hungary Kft., Kazincbarcika gyantagyártó üzemének telephelyére, Miskolc, 2008. Kézirat

38. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2008. kézirat
39. ENVIRA Kft.: A Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai HYCO-1 és HYCO-2 üzemének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
40. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2010. kézirat
41. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
42. ENVIRA Kft.: Üzemi kárelhárítási terv a BC-KC Formalin Kft. Kazincbarcika, formalíngyártó üzemének telephelyére, Miskolc, 2011. kézirat
43. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
44. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI-I üzemi gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, 2011. kézirat
45. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2011. kézirat
46. ENVIRA Kft.: A BorsodChem és a BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
47. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012. kézirat
48. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012. kézirat
49. ENVIRA Kft.: A BorsodChem TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2012. kézirat
50. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2012. kézirat
51. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2013. kézirat
52. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. II. ütem Záródokumentáció Miskolc, 2013. kézirat
53. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
54. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
55. A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
56. ENVIRA Kft.: A BorsodChem II. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2014. kézirat
57. ENVIRA Kft.: Üzemi kárelhárítási terv a Dynea Hungary Kft., Kazincbarcika gyantagyártó üzemének telephelyére (B változat), Miskolc, 2014.
58. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. Klór Termelésnél tervezett nem jelentős módosításról (Lúg és sósav tartályok létesítése), Miskolc, 2014.
59. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. TDI gyártás egységes környezethasználati engedélyével kapcsolatos nem jelentős módosításról (PU Kiszerelés MDI kiszerelő üzemrész), Miskolc, 2014. kézirat
60. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat
61. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat

62. ENVIRA Kft.: A BC-Erőmű Kft. energiatermelési tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
63. ENVIRA Kft.: Üzemi kárelhárítási terv a BC-KC Formalin Kft., Kazincbarcika formalíngyártó üzeme telephelyére, Miskolc, 2016. kézirat
64. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
65. ENVIRA Kft.: A BorsodChem III. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2017. kézirat
66. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
67. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
68. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
69. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
70. 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
71. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalíngyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
72. ENVIRA Kft.: A BC-Therm Kft. kazincbarcikai gyártelepen lévő 125 t/h teljesítményű gőzkazánjának teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
73. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
74. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
75. ENVIRA Kft.: Üzemi kárelhárítási terv a BC-KC Formalin Kft. Kazincbarcika formalin gyártó üzeme telephelyére, Miskolc, 2018. kézirat
76. ENVIRA Kft.: A BorsodChem zagyteri hulladék lerakási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
77. 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
78. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2019. kézirat
79. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2019. kézirat
80. ENVIRA Kft.: A BorsodChem higanyos szennyezéssel érintett üzemi területeinek (az egykori higanykatódos klór-alkáli elektrolízis üzemek) összegező tényfeltárása, Miskolc, 2019. kézirat
81. 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
82. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat

83. 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
84. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. membráncellás klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
85. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata a gyártási kapacitás bővítéséhez, Miskolc, 2020. kézirat
86. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
87. 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
88. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. CNA2 projekt, Miskolc, 2021. kézirat
89. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
90. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
91. ENVIRA Kft.: A Borsod Chenfeng Chemical Kft. peroxid gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
92. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
93. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének tervezett nem jelentős módosításáról (A közti termék polioli terméként való értékesítése), Miskolc, 2022. kézirat
94. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
95. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
96. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, February 2003.
97. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on General Principles of Monitoring, Sevilla, July 2003.
98. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects, Sevilla, July 2006.
99. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Emissions from Storage, Sevilla, July 2006.
100. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, Sevilla, February 2009
101. 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
102. 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.
103. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017

104. European Comission: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (Final Draft), Sevilla, March 2022
105. Klímapolitika Kft.: Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez (rövid neve: Klímakockázati útmutató). Készült a Miniszterelnökség megbízásából. Közzétéve: 2017. január.
106. VITUKI Rt.: A BVK híganyiszennyezése 7613/4/1807 zárójelentés. Kézirat. Budapest, 1991.
107. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC). A monitoring általános alapelvei. Referencia dokumentum, 2003. július
108. 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
109. www.ippc.hu: A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése. Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és a környezeti elemek között átvitt hatásokról, 2005.
110. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC), Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével, Ipari hűtőrendszerek
111. www.ippc.hu: Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához energiahatékonyság terén