

II.

A felülvizsgált tevékenységre vonatkozó adatok MOL Petrolkémia Zrt. termelési adatai, energiahatékonysági mutatói

Tartalom

1	A tevékenységre vonatkozó alapadatok	2
2	Szerves vegyi alapanyaggyártás és kapcsolódási pontjai a többi technológiával	5
2.1	Szerves vegyi alapanyaggyártás	5
2.2	Kapcsolódási pontok a létesítményrészek között	7
3	Termelési adatok	14
4	Föld alatti és felszíni vezetékek, tárolótartályok, anyagátfejtések	18
4.1	Tartályvizsgálatok	22

Mellékletek

2.1 melléklet	Alapanyaggyártás technológia részletes bemutatása, folyamatábrák
2.2 melléklet	Üzemi kapcsolatok bemutatása
2.3 melléklet	Butadién üzem műszaki átadásával kapcsolatos dokumentáció

1 A tevékenységre vonatkozó alapadatok

A Tiszaújváros Site-on (továbbiakban Tisza Site) működő MOL Petrolkémia Zrt. (továbbiakban MPK) tulajdonú termelőüzemek mindegyike rendelkezik egységes környezethasználati engedéllyel, a központi szennyvíztisztító környezetvédelmi működési engedéllyel.

Az MPK vegyipari létesítmény vertikálisan integrált termelési struktúrájában különböző szénhidrogének felhasználásával műanyagipari alapanyagot állít elő. A termelési folyamat két fő eleme a monomergyártás és a polimerizáció. Emellett a melléktermékek felhasználásával, az MTBE és a butadién gyártásával a szerves vegyi alapanyag gyártás új termékcsoporthoz bővült.

Az ipartelepen működő, jelen dokumentáció tárgyát képező üzemekben technológiailag összefüggő tevékenység folyik, amelyek műszakilag kapcsolódnak egymáshoz és azokat 2015 óta az MPK üzemelteti.

Az MPK üzei az alábbi két fő üzemsoportha tartoznak: szerves vegyi alapanyaggyártás (jelen dokumentáció tárgya) és műanyag alapanyaggyártás (jelen dokumentáció ezen üzemeket nem tárgyalja). Az üzemek részletes technológiai leírását és a kapcsolódó technológiai folyamatábrákat a 2.1 mellékletben csatoltuk.

Közművek

Az MPK Energia Hálózat Üzemeltetés (továbbiakban EHÜ) fő feladata a biztonságos energiaszolgáltatás megvalósítása az MPK ipartelepen:

- Üzembiztos energiaellátás fenntartása az MPK ipartelepen.
- Szolgáltató/ellátó rendszereink fejlesztése úgy, hogy képes legyen kiszolgálni a telephelyi energia igények változását.
- Az EHÜ együttműködik a Termelőkkel és a Fogyasztókkal, az energiák hatékony és ésszerű felhasználása érdekében.

Az alábbi belső energiaforrások és közművek találhatóak az EHÜ üzemeltetésében:

Préslevegő, műszerlevegő, nitrogén

Az MPK Zrt. levegő és nitrogén ellátását a Messer Hungarogáz Kft. által működtetett üzem biztosítja. Az üzem távfelügyelet alatt működik, a helyszíni beavatkozásokat szakemberek végzik az ellátási rendszer folyamatos készen állása érdekében.

A levegőszétválasztó üzemekben egy desztillációs folyamat (alacsony hőmérsékletű rektifikálás) segítségével bontják a levegőt alkotóelemeire.

A Messer az eddigi berendezéseken kívül nitrogén és oxigén előállítására alkalmas levegőszétválasztó berendezést, valamint hozzá kapcsolódó cseppfolyós oxigén tartályt helyezett üzembe 2017-ben.

Ipari vízszolgáltatás

Az Ipari víz tisztítótelep feladata az iparterületén lévő termelő egységek megfelelő minőségű ipari vízzel való ellátása. Az ipari víz felhasználása nagyrészt hűtési célokat szolgál, kisebb mennyiségben technológiai nyersvízként használjuk, rendkívüli esetekben tűzoltásra, parkok öntözésére is felhasználható.

Az MPK nyersvíz igényének kielégítésére két lehetőség van:

1. A Tisza II. Erőmű területén található MPK tulajdonú szivattyúteleppel.
2. A Tiszapalkonyai erőmű vízkivételi művével.

A vízkivételi műben 3 db szivattyú (2 db üzemi és 1 db tartalék) biztosítja a szükséges vízellátást. Egy aknából gravitációsan jut el az MPK területén lévő Nagynyomású Gépház szivattyúinak szívóágába. A Nagynyomású Gépház nyomásfokozó szivattyúi biztosítják az iparivíz hálózat nyomását (3,5 barg).

A vízkivételi műben újabb két szivattyú telepítése történt 2017-ben (0,4 kV).

Ionmentes víz

Az MPK számára a Tisza WTP Kft. végzi a technológiákhoz szükséges ionmentes víz előállítását. A sótalanvizet az iparivíz hálózathoz vételezett vízből, illetve az összegyűjtött kondenzvízből állítják elő (nyers víz -> ultraszűrés -> fordított ozmózis -> ioncserélő -> sótalanvíz).

Az Olefin-1 üzemben saját belső kondenzvíz kezelő mű működik, ami a technológiához megfelelő minőségű ionmentes vizet állít elő, a rendszer veszteségeinek pótlása történik a Tisza WTP-ben előállított vízzel.

Ivóvíz szolgáltatás

Az Ivóvíz Tisztító Kúttelep feladata az MPK kommunális ivóvíz, ivóvíz minőségű ipari célú, valamint részben tűzivíz igényeinek kielégítése.

A kutakból kitermelt nyersvíz savas, mészre agresszív széndioxidot, vasat, mangánt, ezen kívül réteg eredetű ammónium iont is tartalmaz, azaz felhasználás előtt előkezelést igényel, ez történik az Ivóvíz kúttelepen. Az ivóvíz tározó medencékből kiinduló ivóvíz vezetékek behálózzák az MPK a teljes területét.

Szennyvíztisztítás

A szennyvíztisztítási technológia (SZVT-1 és SZVT-2) feladata, hogy az Ipartelepen keletkező szociális-, valamint biológiailag bontható ipari szennyvizet a hatóságilag előírt határértékig megtisztítsa.

Súlyos üzemzavar esetén lehetőség van az SZVT-1-ről a BTEX mentesített szennyvizet az SZVT-2 technológiára (és onnan vissza az SZVT-1-re), illetve a kiegyenlítő tárolóterére áttárazni.

Recirkulációs hűtővíz rendszer

Feladata az üzemeknél felhasznált hűtővíz visszahűtése és mechanikai, kémiai kezelést követően az újra felhasználásának a biztosítása.

A hűtőkör vizeinek kezelési technológiája az alábbi lépésekből áll.

- a használt hűtővíz visszahűtése a hűtőtornyokon,
- részáramszűrés,
- a visszahűtött víz vegyszeres kezelése,
- a teljes pótvíz mennyiség szűrése nyomás alatti kavicszsűrőkkel.

A visszahűtésre használt levegőt ventilátorok hajtják keresztül az ellenáramban mozgó szétporlasztott vízáramon.

A hűtőköri vízben különböző mértékben meginduló mikrobiális tevékenység, valamint a korrózió ellen különféle vegyszereket adagolnak.

Recirkulációs hűtővízzel látja el az Olefin-2/HD-2 –es hűtőtorny az Olefin-2 és a HD-2 üzem, az Olefin-1 hűtőtornya az Olefin-1 üzem, a PP-3 kezelésében lévő hűtőtornyok az LD-2, HD-1 és PP-3 üzemeket, a PP-4 működtetésében lévő hűtőtorny a PP-4 üzem, valamint mindkét polimeres rendszer külső fogyasztókat is ellát.

Villamosenergia-források

Az MPK Zrt. az összes villamos energiát külső forrásból szerzi be. Az MPK ipartelep számára szükséges villamos energia egy részét az ipartelepen belül állítják elő, az ezen felüli rész az országos hálózatról kerül vételezésre. Négy forrást különböztetünk meg:

- TVK Erőmű gázturbinája (2G: 120 kV-on 25 MW)
- TVK Erőmű gőzturbinái (1G: 6 kV-on 11 MW)
- Országos közcélú hálózat (ÉMÁSZ 120 kV)
(lekötött teljesítmény 120 MW, TIFO terület lekötött teljesítmény 3 MW)
- BCH gőzturbina (6 kV-on 9 MW)

Az MPK villamosenergia-rendszerében a villamos energia továbbítása/felhasználása több feszültségszinten történik.

2 Szerves vegyi alapanyaggyártás és kapcsolódási pontjai a többi technológiával

2.1 Szerves vegyi alapanyaggyártás

A részletes technológiai leírásokat a 2.1 mellékletben csatoltuk.

Az **Olefin üzemek** (Olefin-1 és Olefin-2) fő termékei az etilén és a propilén, amelyek a polietilén és polipropilén gyártás alapanyagául szolgálnak. Az alapanyag-ellátást a MOL-csoport biztosítja, az üzemekben a Linde AG által kifejlesztett technológiát alkalmazzák. Az előállított etilén nagy részét, a propilén teljes egészét a MPK saját polimer üzemek használják fel.

Az Olefin-1 névleges kapacitása 380 000 t/év etilén, az Olefin-2 névleges kapacitása 300 000 t/év etilén, így az Olefin üzem együttesen évi 680.000 tonna etilén gyártására alkalmas folyamatos gyártástechnológiával, évi 8600 üzemóra alatt. 2018-ban az összes bruttó etilén termelés 610.718 t etilén volt.

Az olefingyártás meleg üzemi technológiája azon alapul, hogy a nagyobb szénatom számú telített szénhidrogének magas hőmérsékleten kisebb molekulákra hasadnak szét, miközben dehidrogéneződés és egyéb bonyolult reakciók játszódnak le. A **pirolízis** (hőbontás) során jelentős mennyiségű szénhidrogén keletkezik. A vegyipari benzin és atmoszférikus gázolaj (AGO) és szükséges mennyiségben üzemhatári propán és bután alapanyagokon kívül pirolízisre kerül a technológiai folyamat során keletkezett és visszavezetett etán, propán, valamint a C4-C5 frakció is (re-pirolízis). Az Olefin üzem alapanyaga normál üzem esetén AGO, valamint propán és bután, vegyipari benzin.

A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-1-ben 11, az Olefin-2-ben 4 darab található.

A kemencék üzemeltetése attól függ, hogy milyen alapanyagfajtát, ill. milyen recirkulációs áramfajtát dolgoz fel.

A pirolízis üzemrészről érkező lehűtött pirogáz frakciókra történő szétválasztása a gázszétválasztó üzemrész feladata.

Olefin-1 üzem rövid technológiai leírása

Pirolízis üzemrész

A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-1 üzemben 11 darab (amelyből 1 darab tartalék) kemence található.

A kemencék üzemeltetése attól függ, hogy milyen alapanyagfajtát, ill. milyen recirkulációs áramfajtát dolgoz fel az üzem.

Az alapanyag vegyipari benzint, atmoszférikus gázolajat (AGO-t) és az etánt és propán/butánt 100°C-ra előmelegítve, a C4-C5 frakciót a bontókemence előtt elpárologtatva, az etánt kb. 30 °C-on csökígyókra osztva a kemencék konvekciós zónájában vezetik, ahol az anyagok elpárolognak és 600-650 °C-ra melegszenek fel. Ekkor történik meg az ún. technológiai

vízgőz hozzákeverése az anyagokhoz, ami nagyon fontos a kokszképződés csökkentése céljából és elősegíti az olefinek képződését is. A szénhidrogén vízgőz keverék ezután a radiációs zónába kerül, ahol ténylegesen megtörténik a hőbontás, és az így keletkezett pirogáz 800-850°C-on hagyja el a kemencét. Ezt követően több lépcsős (hőcserélők, vizes mosóoszlop) hűtést követően a gáz kb. 30°C-ra hűl le, innen kerül átvezetésre a gázzétválasztó üzemrészbe.

Gáz szétválasztó üzemrész

A gázzétválasztó üzemrész üzem feladata a pirolízis üzemrészről érkező lehűtött pirogáz frakciókra történő szétválasztása a termékspecifikációknak megfelelő minőségben.

A vizes mosóoszlopból érkező 1,3 bar nyomású ~30 °C -os pirogáz szétválasztása komprimálással kezdődik. A komprimálás ötfokozatú turbókompresszorral történik, a fokozatok során kerül sor a gáz tisztítására, nedvességtartalom csökkentésére is. Ezt követően több ütemben, több kolonnán, kiforrálón, szivattyúkon keresztül történik az egyes frakciók leválasztása.

A gázzétválasztó üzemrészhez tartoznak az olefinüzemi termelés és a felhasználók ellátásának rugalmasságát biztosító -45 °C -on üzemelő cseppfolyós propilént, és a -100 °C -os cseppfolyós etilént tároló tartályok (EP-tároló) is.

Olefin-2 üzem rövid technológiai leírása

Pirolízis üzemrész

A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-2-ben 4 darab (amelyből 1 darab tartalék) kemence található. Az alapanyag benzint, az AGO-t és a propán/butánt 100°C-ra előmelegítve a kemencék **konvekciós zónájába** vezetik, ahol az anyagok elpárolognak és 600-650°C-ra melegszenek fel. Ekkor történik meg az ún. technológiai vízgőz hozzákeverése az anyagokhoz, ami nagyon fontos a kokszképződés csökkentése céljából és elősegíti az olefinek képződését is.

A szénhidrogén vízgőz keverék ezután a **radiációs zónába** kerül, ahol ténylegesen megtörténik a hőbontás, és az így keletkezett pirogáz 800-850°C-on hagyja el a kemencét.

A pirogázt a nemkívánatos további reakciók (másodlagos reakciók) visszaszorítása céljából gyorsan vissza kell hűteni. A pirogáz visszahűtése speciális hőcserélőkben (kvencshűtő) történik. A hűtőközeg nagynyomású kazántápvíz, melynek elpárologtatásával nagynyomású telített gőz fejlődik. Az olajos mosó és vizes mosó kolonnákban a pirogáz tovább hűl, miközben a kvencsolaj, a pirobenzin és a beadott technológiai vízgőz kondenzálódik.

Gáz szétválasztó üzemrész

A pirogáz kénhidrogén és széndioxid szennyezőanyagokat tartalmaz, és a nedvességtartalma is magas. A H₂S katalizátorméreg, a CO₂ és a víz pedig az üzem mélyhűtő egységénél kifagyyna. Eltávolításuk az Olefin-1-hez hasonlóan lúgos mosó és szárító egységben történik.

Az egyes frakciók leválasztása a kolonnákon, szeparátorokon történik

Butadién üzem rövid technológiai leírása

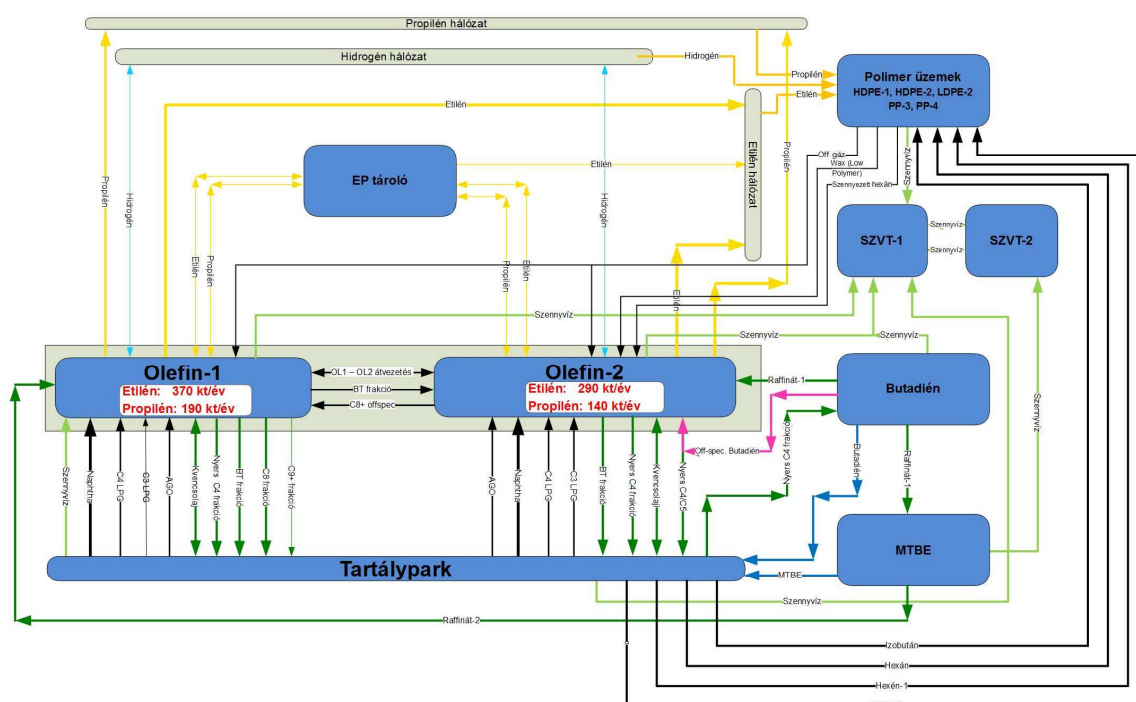
A Butadién gyártástechnológiánál a BASF/NMP licenz került megvásárlásra, az üzem 2015-ben kezdte meg működését. A gyártás alapanyaga az Olefin üzemekben melléktermékként képződő C₄ frakció, amelyből oldószeres extraktív desztillációval kinyerhető a butadién, ami további hasznos vegyipari, gumiipari (gumiabroncs) termékek kiindulási alapanyagaként

A Butadién üzem engedélyezett kapacitása 130 ezer t 1,3-butadién, 2017-ben elérték a 81 ezer tonnát, értékesítést megelőző tárolása a Tartálpark üzemben történik. A melléktermékként keletkező Raffinát-1 frakció az MTBE gyártás egyik alapanyaga. Az üzem szennyvize az Olefin-2 üzemmél közös vezetéken kerül az **SZVT-1**-re.

Az üzem technológiája, műszaki kiépítése a fejlesztésre vonatkozó 1769-4/2017 egységes környezethasználati engedélyben foglaltakhoz képest nem változott. A kivitelezést követően elkészült, a műszaki átadással, próbaüzemmel és a használatbavételi eljárással kapcsolatos dokumentációt a 2.3 mellékletben csatoljuk.

2.2 Kapcsolódási pontok a létesítményrészek között

Az alábbi sematikus ábra a Tiszaújváros Site Ipartelep üzemi kapcsolatokat foglalja össze, az ábrához kapcsolódó részletes leírást a 2.2 mellékletben csatoltuk.



A fentiekből egyértelműen látható, hogy amennyiben bármelyik Olefin üzemnél működési zavar lép fel, az a közvetlen csőkapcsolati összeköttetés, a technológiák egymásra épülése miatt kihat a terméklánc folytonosságára. Külön intézkedési protokollt dolgozott ki a MPK

Zrt., amely meghatározza, hogy ebben a mátrix rendszerben működő komplexum bármelyik elemében bekövetkező zavar esetén milyen intézkedéseket kell tenni, ha pl. az Olefin-2 üzem leáll, akkor mely polimer üzemet kell visszatérhelni, mely üzemet kell leállítani.

Tartálpark kapcsolódási pontjai

A Tartálpark önálló EKHE-vel nem rendelkezik, elsődleges feladata az alapanyagok (Nafta, AGO, C4 LPG, C3 LPG) fogadása külső forrásból és tárolása, valamint továbbítása az Olefin üzemek felé. Feladata továbbá a Polimer üzemek segédanyaggal történő ellátása is, valamint egyes olefin termékek (kvencsolaj, nyers C4, BT frakció, C8 frakció, C9+ frakció) fogadása és továbbítása külső partner felé. A Tartálpark a Tisza Site értékláncában a kezdő és befejező láncszem feladatot is ellátja.

A Tartálpark területén keletkező szennyvizek az Olefin-1 üzem szennyvízrendszerén keresztül vannak elvezetve, jelenleg nincs más lehetőség az **SZVT-1** irányába más úton elvezetni a keletkezett szennyvizeket.

Olefin-1 üzem kapcsolódási pontjai

Az Olefin-1 üzem az alapanyagot a Tartálparkból kapja és a termékek egy részét oda is adja vissza, vagyis a létesítményrész nagyon limitáltan, csak pár órát (az üzemi napi tartály kapacitásáig) képes a Tartálparkkal meglévő kapcsolat nélkül üzemelni.

Az Olefin-1 üzem az Olefin-2 üzem nélkül nem képes a megrendelői elvárásoknak megfelelő minőségű BT (benzol-toluol) frakciót előállítani, a két üzemben megtermelt BT frakciót egymással keverni kell a megfelelő termékminőség elérése érdekében. Az Olefin-1 üzem nem termék minőségű un. offspec C8 frakciót vesz át az Olefin-2 üzemből, más feldolgozási módja ennek a közbenső anyagáramnak nincs. A két Olefin üzem közötti másik direkt csőkapcsolat a fáklyázási veszteségek csökkentését szolgálja. Ez mellett a felhasznált tüzelőanyagok átadása – átvétele is szerves kapcsolatot eredményez a két Olefin létesítményrész között.

Az Olefin-1 üzemből a Polietilén és Polipropilén üzemek felé az alapanyag (etilén, propilén) az etilén és propilén hálózaton keresztül jut el, ezen üzemek a direkt kapcsolat és más alternatív alapanyagforrások hiányában az Olefin-1 üzem leállása esetén korlátozásra és végső soron leállásra kényszerülnek. A Polimer üzemekben keletkező un. offgázok feldolgozása kizárólag az Olefin üzemekben lehetséges, az Olefin-1 üzem fogadókészségének hiányában a keletkezett offgázokat fáklyára kell vezetni, meg kell semmisíteni.

A MTBE üzemben keletkező un. raffinát-2 anyagáramnak más feldolgozási alternatívája nincs, mint az Olefin-1 üzemben történő bedolgozás.

Az Olefin-1 üzemben keletkezett szennyvizek az **SZVT-1** szennyvíztisztítóra kerülnek, nagyon rövid puffer kapacitás révén az **SZVT-1** fogadókészségének hiányában az Olefin-1 üzem nem tud működni.

Olefin-2 üzem kapcsolódási pontjai

Az Olefin-2 üzem az alapanyagot a Tartálparkból kapja és a termékek egy részét oda is adja vissza, vagyis a létesítményrész nagyon limitáltan, csak pár órát (az üzemi napi tartály kapacitásáig) képes a Tartálparkkal meglévő kapcsolat nélkül üzemelni.

Az Olefin-1 üzem az Olefin-2 üzem nélkül nem képes a megrendelői elvárásoknak megfelelő minőségű BT (benzol-toluol) frakciót előállítani, a két üzemben megtermelt BT frakciót egymással keverni kell a megfelelő termékminőség elérése érdekében. Az Olefin-1 üzem nem termék minőségű un. offspec C8 frakciót vesz át az Olefin-2 üzemből, más feldolgozási módja ennek a közbenső anyagáramnak nincs. A két Olefin üzem közötti másik direkt csőkapcsolat a fáklyázási veszteségek csökkentését szolgálja.

Az Olefin-2 üzemből a Polietilén és Polipropilén üzemek felé az alapanyag (etilén, propilén) az etilén és propilén hálózaton keresztül jut el, ezen üzemek a direkt kapcsolat és más alternatív alapanyagforrások hiányában az Olefin-2 üzem leállása esetén korlátozásra és végső soron leállásra kényszerülnek. A Polimer üzemekben keletkező un. offgázok feldolgozása kizárólag az Olefin üzemekben lehetséges, az Olefin-2 üzem fogadókészségének hiányában a keletkezett offgázokat fáklyára kell vezetni, meg kell semmisíteni. A HDPE-2 üzemi szennyezett hexán és nem értékesíthető un. low polimer kizárólag az Olefin-2 üzemmel meglévő direkt csőkapcsolat révén oda adható át feldolgozásra. Az Olefin-2 üzemnek és a HDPE-2 üzemnek közös hűtővíz rendszere van.

A Butadién üzemben keletkező un. raffinát-1 anyagáramnak és a nem termék minőségű, un. offspec. butadiénnek más feldolgozási alternatívája nincs, mint az Olefin-2 üzemben történő bedolgozás, ami a közvetlen csőkapcsolat révén adott.

Az Olefin-2 üzemben keletkezett szennyvizek az **SZVT-1** szennyvíztisztítóra kerülnek, ebbe a csővezetékbe köt be a Butadién üzem szennyvíz vezetéke, és a csatlakozási ponttól közös áramként kerül az **SZVT-1**-re, ahol a nagyon rövid puffer kapacitás révén, a fogadókészség hiánya az Olefin-2 üzem leállításával jár.

Az Olefin-1 és Olefin-2 közötti csővezeték 2010. évi üzembe helyezésével lehetővé vált a fáklyázási veszteségek csökkenése a gyárak leállást követő visszaindulásánál. Ezen kívül az új csővezeték alkalmas az olefin üzemekben keletkező lefűjt szénhidrogén gázok vagy többlet fűtőgáz átadására és a másik üzemben történő hasznosítására.

Az üzemi próbák és kísérletek bebizonyították, hogy az összekötő vezeték segítségével kétféleképpen is csökkenthető a fáklyázás illetve a környezet terhelése:

1. Valamelyik Olefin üzem tervezett vagy nem tervezett leállítását követő újra indulás során keletkező fáklyázási anyag átadható a másik üzembe alapanyagként.

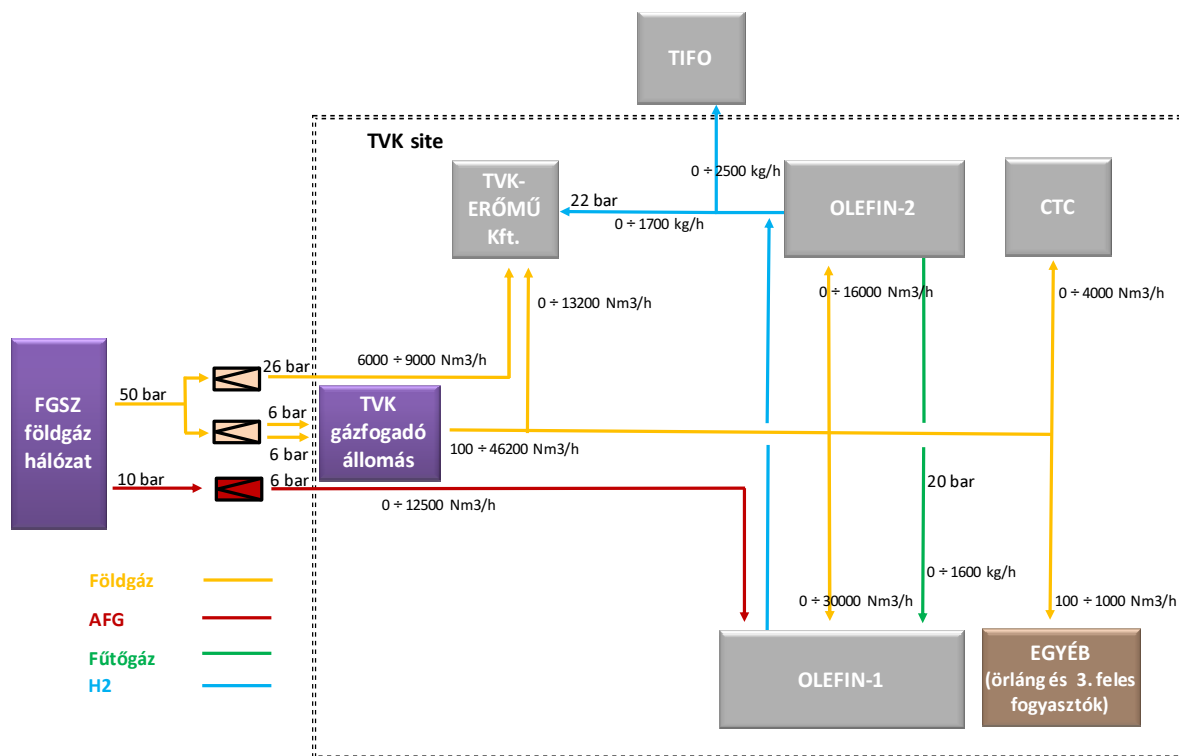
A statisztikák alapján az Olefin-1 és az Olefin-2 üzem is évente átlagosan kétszer áll le így évente körülbelül 800 t vegyipari benzinnel megfelelő szénhidrogén elfáklyázása kerülhet el, aminek az elégetése számítottan 2,48 kt CO₂ kibocsátást és ezzel együtt egyéb légszennyező komponensek emisszióját eredményezné.

2. Az Olefin-2 üzem C₄/C₅ hidrogénező rendszerében üzemszerűen fűtőgáz felesleg keletkezik, amivel a tartalék pirolizáló kemencét meleg tartalék állapotban tartották. A keletkező fűtőgáz többletet a kiépített vezetéken keresztül átadják az Olefin-1 üzembe, ahol így csökken a földgázfelhasználás.

Az Olefin üzemeket összekötő vezeték további hasznosítása céljából 2012-ben egy újabb bekötési pont kiépítése valósult meg az Olefin-2 benzinhidrogénező rendszerénél. Az innen

távozó fűtőgáz többlet ezen túl átadásra kerülhet az Olefin-1-be, ahol így az üzem földgáztüzelését csökkenteni tudták.

A két Olefin üzem között közvetlen csővezetéki kapcsolat lehetővé teszi, hogy az Olefin-1 üzem BT frakciót, az Olefin-2 üzem pedig un. C_8^+ off-spec. terméket adjon át feldolgozásra, illetve szintén a csővezetéki összeköttetés révén az üzemzavarok során a fáklyázási veszteséget is lehet csökkenteni.



Az Olefin-1 és Olefin-2 létesítményrészek kapcsolatrendszere energetikai szempontból

Az Olefin-2 – HDPE-2 üzem közös hűtővízrendszert üzemeltet, melynek hűtőtornyai helyileg az Olefin-2 üzemben vannak, vagyis a hűtőtornyoknál bekövetkező esetleges zavar kihat a HDPE-2 üzem működésére is.

Az Olefin-1 vagy Olefin-2 üzem 1-2 napos leállása esetén a HDPE-1 és HDPE-2 üzemek minimumra terhelnek vissza, akár a HDPE-1 2-es sor leállításra is kerül. Az Olefin-1 leállása és egyidejűleg a Butadién üzemzavara esetén az MTBE üzem is leáll nyersanyaghiány miatt.

Butadién üzem kapcsolódási pontjai

A Butadién üzem összes kapcsolódási pontja az előző üzemi kapcsolódási leírásokban szerepel.

A fentiek ételmében amennyiben bármelyik polimer technológia üzemeltetésében zavar jelentkezik, az kihat a két Olefin üzemre is, azok visszatérhelése mellett a fajlagos energiafelhasználás romlását, adott esetben valamelyik Olefin üzem leállítását vonva maga után. A C_4 frakció a butadién-gyártás alapanyagául szolgál, az előállításában keletkező

zavarok kihatnak a Butadién és az MTBE üzemek működésére is. A melléktermékként keletkező izobutilén-, benzol-toluol, C₈ és C₉⁺ frakciók döntő hányadát az MTBE és benzol gyártásához, valamint a motorbenzin, illetve a fűtőolaj keverő komponenseként hasznosítják. A kvencsolaj az iparikorom-gyártás alapanyagaként szolgál és visszavezetésre kerül a Tartálypark üzembe.

Az Olefin üzemek alapanyaga vegyipari benzin és atmoszférikus gázolaj (AGO), és szükség szerinti mennyiségben propánt és butánt is (ún. C₃ és C₄ LPG) feldolgoz, valamint kvencsolaj visszadolgozására is van lehetőség, amit a Tartálypark üzemből közvetlen csővezetéki kapcsolaton keresztül kapnak. Emellett a polimer üzemek az üzemelés során keletkező közbenső- és melléktermékek nagyobbik részét (off-gáz, monomerek, HD-2 üzem esetében a gázalmazállapotú telített szénhidrogének, hexán oldószerben oldott oligomerek) csővezetéken továbbítják az olefin üzemekbe, ahol az olefingyártás alapanyagaként dolgozzák fel őket, megvalósítva a termelésintegrált közbenső- és melléktermék feldolgozást.

Az MTBE üzemből ún. Raffinát-2 frakció, a Butadién üzemből a melléktermék C₄-C₅ (ún. off-spec.) és ún. Raffinát-1 frakciók szintén visszavezetésre kerülnek. Ezen anyagok hasznosítására más megoldás nem létezik, amennyiben az Olefin üzemek nem tudnák fogadni, akkor azokat fáklyára kellene vezetni.

Szennyvíztisztítás kapcsolódási pontjai

A Tisza Site területén a monomer (és polimer) termelőtevékenység során keletkező technológiai-, valamint kommunális szennyvizek tisztítására jelenleg kettő, mind **jogi, mind technológiai működési értelemben egymással összekapcsolt szennyvízelvezető és -tisztító rendszer működik**; ezek az MPK tiszaujvárosi ipartelepén meglévő SZVT-1 és SZVT-2. Mindkét rendszer vegyszeres előkezelést követően nagyterhelésű biológiai tisztítási technológiát alkalmaz.

Az egységben történő kezelés első állomása a Tisza Site felszín alatti szennyezésének kezelésére korábban külön-külön élő kötelezések egységes szerkezetbe foglalása és egy kötelezésben történő kiadása volt, második állomásként pedig a 13215-33/2015 számon kiadott *Tiszaujváros Site szennyvíztisztító rendszer fejlesztésére vonatkozó egységes környezethasználati engedély* kiadása történt meg, amely a két, korábban engedélyes szinten külön kezelt szennyvíztisztítási létesítményrészt egy egységben, Tisza Site szennyvíztisztító rendszer néven kezeli egy KTJ szám alatt.

Az SZVT-1 és az SZVT-2 a telephelyen működő üzemekkel együtt egy zárt rendszert, működési egységet alkotnak. Ebből a zárt rendszerből a szennyvíz a tisztítást követően jelenleg vagy a Tiszába, vagy a Sajó csatornába távozik, a fejlesztési EKHE-ben foglaltak megvalósulását követően mindkét szennyvíztisztítóról a közös kitározó rendszeren keresztül kizárólag a Tiszába kerül kibocsátásra tisztított szennyvíz.

Az SZVT-1 és az SZVT-2 direkt csővezetéki kapcsolatban van egymással, ami lehetővé teszi a két létesítményrész között a szennyvízáramok átkormányzását.

Az SZVT-1 és SZVT-2 telepek monomer termelő üzemekhez való kapcsolódását az alábbiakban foglaljuk össze.

Az Olefin-1, Olefin-2 és Butadién (a keletkezés helyén) előkezelt üzemi szennyvízáramai (olefines jellegű szennyvizek) az OKT 10001 jelű tartályon keresztül a lépnek be BTEX

mentesítő mérő osztó aknája, ahonnan bármely szennyvízvízáram továbbvezethető a tisztítási technológiába, vagy közvetlenül az OKT 10001 jelű tározótartályba.

A BTEX mentesítő rendszerre előkezelés utáni egyesítést követően rávezetett szennyvízáramok:

Szennyvíz eredete	Hova érkezik	További előtisztítás módja és műtárgyai
Olefin-1 (Olefin-1 üzem ipari szennyvíz előkezelő és elvezető rendszeréről)	BTEX mentesítő fogadó és osztó akna	BTEX-komponensek eltávolítása a BTEX mentesítő műtárgyon
Olefin-2 (Olefin-2 üzem ipari szennyvíz előkezelő és elvezető rendszeréről)		
Butadién üzemi ipari szennyvíz (Olefin-2 szennyvízvezetékkel együtt)		
Környezeti kármentesítésből származó szennyezett talajvíz		
(Lehetőség van az SZVT-2-ről is átadni szennyvizet előkezelésre - jelenleg nem aktuális terhelés)		

A BTEX mentesítő rendszer csatlakozási határai a szennyvízvonalon

- az olefines jellegű szennyvizek bevezetése az **SZVT-1** ún. mérő osztó aknára az OKT 10001 jelű kiegyenlítő tartályon keresztül történik.
- a BTEX mentesítést nem igénylő szennyvizek jelenlegi bevezetési pontjai az **SZVT-1**-n belül az ún. homogenizáló és osztó műtárgyon keresztül történik.
- A részben előkezelt kevert szennyvíz csatlakozási pontja a meglévő technológiára a III. sz. osztóműtárgyon keresztül.
- OKT 10001 műtárgy meglévő töltő és visszavezető vezetékéhez a Dorr medence és az utóülepítő medence között csatlakoztunk az új töltő és visszavezető csőszakaszokkal.

Kapcsolódási pontok a kiegyenlítő tározó rendszerben és a vésztározó rendszerben

Az **SZVT-1** technológiai rendszeréhez szervesen kapcsolódik az Olefin-1, Olefin-2 és HDPE-2 gyárak ipari szennyvizeinek **kiegyenlítő tározására** szolgáló OKT 10001 jelű tározótartály, melynek feladata a tisztítótelep technológiájának védelme a bevezetett szennyvizek mennyiségében és/vagy minőségében bekövetkező lökésszerű változások káros hatásaitól. Az OKT 10001 tartály vésztározó funkciót is betölt, a tisztítási technológia túlterhelése elkerülése érdekében.

Az **SZVT-1**-en bekövetkező súlyos üzemzavar (tisztítási határfok jelentős leromlása), illetve az OKT 10001 jelű kiegyenlítő tározó tartály szennyvíztisztítási rendszerből való kivételével (leürítésével) járó vizsgálati és karbantartási feladatok esetére csővezetéki kapcsolat létesült az MPK ipartelep déli területén található szennyvíztározásra használt tartályaival.

Az OKT 10001 tározótartályban lévő szennyvízmennyiség ilyen módon a déli ipartelep tározótartályaiba üríthető, amivel biztosítható az olefines jellegű ipari szennyvizek megfelelő

puffertározása. A vezetékrendszeren átvezetett szennyvíz tisztítása az **SZVT-2** szennyvíztisztító rendszerben történik.

3 Termelési adatok

Az Olefin-1 üzem vegyipari benzin, vegyipari gázolaj, valamint könnyű pirolízis alapanyagokból (továbbiakban LPG: propán, n-bután, mix bután, propán-bután, stb.) vízgőz jelenlétében pirolízis segítségével állít elő etilént, propilént, valamint kísérőtermékként hidrogént, BT frakciót, C₈ frakciót, C₉⁺ frakciót, valamint kvencsolajat.

Az üzemben keletkező termékek (hidrogén, etilén, propilén, BT, C₈, C₉⁺, kvencsolaj) üzemek között átadásra, illetve értékesítésre kerülnek. az etilén és propilén a polimer üzemeknek adják át, a nyers C4 frakció a Butadién üzembe, a Raffinát -1 és a hidrogénezett C4 frakció az MTBE üzembe kerül átadásra. A keletkező etán, propán, C₄/C₅ frakció repirolízis során a bontókemencékben alapanyagként kerül felhasználásra, míg a keletkező metán frakciót fűtőgázként hasznosul.

A felülvizsgált időszakra vonatkozó termelési adatok:

A technológia során keletkezett termék	Olefin-1 mennyiségi adatai éves bontásban				
	[t]				
Megnevezés	2014. év	2015. év	2016. év	2017. év	2018. év
Etilén	306 779,356	350 968,349	251 650,84	320 683,536	351 453,66
Propilén	153 247,641	187 417,085	135 197,238	177 099,017	194 476,09
Nyers C4 OL1	1 841,161	26 151,105	53 327,176	111 720,954	114 323,25
Hidrogén OL1	748,103	429	332,095	433,883	2174,61
Hidrogénezett C4 fr. OL1	88 151	77 994	17 047,962	3 047,847	
Kvencsolaj OL1	29 755,696	31 932,751	22 390,446	29 243,964	34 736,19
BT frakció OL1	109 819,812	118 112,78	88 566,584	125 893,491	125 688,43
C8 frakció OL1	62 236,246	67 230,513	55 215,882	66 920,327	72 302,91
C9+ frakció OL1	15 507,668	16 902,129	15 160,033	21 086,859	18 354,75
Nyers C3 OL1	1 565,45	147,55	520,85	1 048,35	403,9
Nyers C4/C5 OL1	634,658	0	654,426	802,956	1094,09
Nyers pirobenzin OL1	12 145,914	4 826,443	16 137,801	13 828,127	23 597,9
<i>HVC összesen</i>	559 583	649 537	478 692	631 318	671 618
<i>Termékek összesen</i>	770 092	745 840	516 866	688 688	873 249
Engedélyezett kapacitás [t/év] etilén	380000	380000	380000	380000	380000
Kapacitáskihasználtság [%]	81%	92%	66%	84%	92%

A HVC (**high value chemicals**, értékes vegyi anyagok) anyagok közé tartozik a 2011/278/EU határozat 1. melléklete szerint: értékes vegyi anyagok keveréke az acetilén, etilén, propilén, butadién, benzol és az ilyen anyagokat tartalmazó hidrogén teljes tömegében kifejezve; a teljes termékkeverékben legalább 30 tömegszázalék etiléntartalommal.

Mint a fenti táblázatból látható, az üzem termelékenysége a felülvizsgált időszakban kissé csökkent a piaci viszonyok miatt bevezetett visszaterhelés következtében. 2016-ban a tüzeset következtében kialakult termelés-kiesés okozott termelés-csökkenést. Ez a felhasznált alapanyagok mennyiségében is nyomon követhető. Ugyanakkor a folyamatos üzem miatt egyes felhasznált anyagok/energia (pl. ipari víz, sűrített levegő, stb.) nem csökkenthető arányosan, így a fajlagos felhasználás megnövekszik. A földgáz felhasználás csökkenése ugyanakkor jelentős a felülvizsgált időszak alatt:

	2014	2015	2016	2017	2018
Energia felhasználás (Gőz (GJ / év))	33 010	13 760	30 469	22 915	28 041
Energia felhasználás (Villamos energia (MWh))	61 476	68 208	55 645	69 083	71 366
Földgáz felhasználás (m³)	29 154 451	22 988 194	18 158 375	12 155 420	11 631 252
Fajlagos gőzenergia felhasználás (GJ/t)	0,059	0,021	0,064	0,036	0,041
Fajlagos villamos energia felhasználás (MWh/t)	0,110	0,105	0,116	0,109	0,104
Fajlagos földgáz felhasználás (m³/t)	52,100	35,392	37,933	19,254	17,017

Az Olefin-2 technológia fő anyagáramait bemutató táblázatban a 2014-2018. év közötti felhasznált energiát és termékeket adtuk meg.

Megnevezés	2014	2015	2016	2017	2018
Etilén	245 491	249 486	280 008	270 603	259 265
Propilén	122 215	124 132	140 449	132 179	127 334
Nyers C4 OL2		19 830	82 341	78 006	683 150
Hidrogén OL2	731	15	442	155	1 008
Hidrogén OL2 (ERŐMŰBE)	484	1 152	1 199	1 916	
Kvencsolaj OL2	19 424	24 969	29 358	31 674	216 225
BT frakció OL2	59 498	60 207	73 712	57 903	77 862
C8 frakció OL2	1 001	218	3 836	169	1 088
C9+ frakció OL2	697	270	3 814	151	1 118
Nyers C3 OL2	564	591	133	144	743

Nyers C4C5 OL2	7 150	802	949	700	2039
Nyers pirobenzin OL2	6 967	9 861	12 792	17 085	6 389
OFF spec C8 OL2	20 528	23 703	22 780	24 791	25 235
Metán fr. OL2 (ERŐMŰBE)	0	0	3 538	8 658	8 397
HVC	446 342	445 742	504 326	486 497	470 763
Termékek összesen (t/év)	484 751,418	515 235,735	655 350,914	624 134,949	600 415
Engedélyezett kapacitás [t/év etilén]	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Kapacitáskihasználtság [%]	82%	83%	93%	90%	86%

A korábbi adatokkal összevetve megállapítható, hogy az üzem termelékenysége kismértékben emelkedett a felülvizsgált időszakban.

	2014	2015	2016	2017	2018
Energia felhasználás (Gőz (GJ / év))	1 197 501	952 998	1 025 044	1 093 522	940 783
Energia felhasználás (Villamos energia (MWh))	57 615	35 066	36 611	36 661	36 034
Földgáz felhasználás (m³)	8 125 076	3 925 422	9 811 351	10 353 290	13 629 359
Fajlagos gőzenergia felhasználás (GJ/t)	2,683	2,138	2,033	2,248	1,998
Fajlagos villamos energia felhasználás (MWh/t)	0,129	0,079	0,073	0,075	0,077
Fajlagos földgáz felhasználás (m³/t)	18,204	8,806	19,454	21,281	28,952

Az Olefin-2 üzemben a földgáz felhasználás csökkenése nem mutatható ki, ugyanakkor jelentős a felülvizsgált időszak alatti villamos energia megtakarítása.

A Butadién üzemben 2016-2018 termelési adatai állnak rendelkezésre, a termelékenység még jelentősen a kapacitás alatt maradt.

	2016	2017	2018
Butadién:	52 268	81 659	87 658
Raffinát-1:	79 774	125 700	135 849
C3/C4:	2 372	3 962	1 783
C4/C5:	2 348	2 878	1 935
Off spec NyC4 term.	29 778	2 366	1 495

Butadién átmin. NYC4-é	337	287	107
<i>Termelés összesen (t/év)</i>	166 877	216 852	228 827
Engedélyezett kapacitás [t/év BDE)	130 000	130 000	130 000
Kapacitáskihasználtság [%]	40%	63%	67%

A Butadién üzem energiafelhasználása azt mutatja, hogy az üzem energiahatékonysága nő az üzemi tapasztalatok felhasználásával.

	2016	2017	2018
Energia felhasználás (Gőz (GJ / év))	511 443	581 843	599 887
Energia felhasználás (Villamos energia (MWh))	25 089	27 724	27 316
Földgáz felhasználás (m³)	1 348 971	272 756	202 074
Fajlagos gőzenergia felhasználás (GJ/t)	9,785	7,125	6,844
Fajlagos villamos energia felhasználás (MWh/t)	0,480	0,340	0,312
Fajlagos földgáz felhasználás (m³/t)	25,809	3,340	2,305

4 Föld alatti és felszíni vezetékek, tárolótartályok, anyagátfejtések

A környezeti biztonság érdekében a MPK alap- és segédanyag csővezetékei a felszín felett futnak. A víz és csatornahálózat nagyobb része a felszín alatt fut.

Az MPK üzemi csőhídi vezetékek és csőhídrendszerek üzemeltetésének, fenntartásának, nyilvántartásának, jelölésének és ellenőrzésének szabályozására egységes szabályzatot hozott létre.

A csővezetékek azonosítására szolgáló jelrendszer az áramló közegnek megfelelő alapszínből, jelzőgyűrűből, valamint az áramlás irányára, a közegre, a csővezeték átmérőjére, azonosító számára és a közeg veszélyességére utaló jelekből áll.

A csővezetékben áramló közeg jellegére, illetve fajtájára utaló szín az alapszín. Az üzemi csőhálózat szigetetlen szénacél vezetékének a festése teljes terjedelmében a közegfajtához rendelt alapszínre történik. Az alumíniumból és saválló anyagból készült vezetékekre, valamint a szigetelt vezetékek alumínium burkolataira a közegfajtához rendelt alapszín (a jelölés helyén, egy rövid szakaszon) csupán jelzősávként kerül felfestésre. A használt jelzőszínek az alábbiak:

Áramló közeg, egyéb	A csővezeték alapszínének		
	neve	MSZ 9618-1:1975 szerinti sorszáma	RAL kód száma
Víz	zöld	11	6002
Vízgőz	ezüst*	51	9006
Levegő	kék	3	5012
Gázok (cseppfolyós is)	sárga	23	1023
Nitrogén	narancs	24	2004
Savak és lúgok	lila	38	4005
Olajok és éghető folyadékok	barna	30	8011
Egyéb folyadékok, valamint feliratok a csővezetéken	fekete	50	9005
Tűzoltó-víz jelzőgyűrű	vörös	33	3000
Feliratok a csővezetéken	fehér	39	9010
Cserélt mérőszakaszok	kékes szürke	45	6034



Az üzemi csőhídi csővezetékek paramétereit, így az adott vezeték színjelölését is a szolgáltató üzem tartja nyilván.

Olefin üzem

Az Olefin üzemekbe az alapanyagok csővezetékeken kerülnek továbbításra a Tartálypark üzemből, a kisebb mennyiségben felhasználásra kerülő segédanyagok napi tárolása történik csak az üzemekben. A segédanyagok szállítása közúton történik.

	Anyag jellege	Tárolt anyag	Tartály jele	Térfogat (m ³)	Tulajdonság	Műszaki védelem	Beadás	Kiadás
	OLEFIN-1							
	Alap- anyagok	vegyipari benzin		150		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		vegyipari gázolaj		150		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		nátronlúg		50		Beton- medence	közúti tartály- kocsiból	
		metanol		35 12		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		kénsav		20		Beton- medence	közúti tartályko- csiból	
		turbina-olaj		15 13		Beton- medence	közúti tartályko- csiból	
	OLEFIN-2							
	Alap- anyagok	vegyipari benzin		150		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		vegyipari gázolaj		150		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		nátronlúg		50		Beton- medence	közúti tartály- kocsiból	
		metanol		35 12		Beton- medence	vezetéken a Tartály- parkból	
		kénsav		20		Beton- medence	közúti tartályko- csiból	
		turbina-olaj		15 13		Beton- medence	közúti tartályko- csiból	
	TARTÁLYPARK							
Ormi- üzemek részére	Alap- anyagok	vegyipari benzin	T 10002, T 10003 T 10018,	10000 10000 10000	Állóhengeres , üszótetős	földmedence	Távveze- ték, vasúti tartályko- csi	Vezetéken OL-1 és OL-2 -be

		n-pentán	T 1006	1000	gömbtartály		vasúti tartályko- csi	Vezetéken OL-1-be
		n-bután / butánkeverék	T 2005 T 2006	2000 2000	gömbtartály		vasúti tartályko- csi	Vezetéken OL-1 és OL-2 -be
		propán	T 103 T 104 T 105	100 100 100	fekvőhengere s	földmedence	vasúti tartály- kocsi	Vezetéken OL-1-be
		i-butilén-mentes hidrogénezett C4-frakció (Raffinát-1) / butadién- és izo- butilén mentes hidrogénezett C4 (Raffinát-2)	T 1002	1000	gömbtartály	földmedence	TIFO-ból,	OL-1-be
	Segéd- anyagok	nátronlúg	T 1 T 2/I T 2/II	100 30 30	fekvőhenger	meleg szigeteléssel és védő- burkolattal védőbevonat- os beton kármentő	vasúti tartály- kocsi	OL-1-be
		metanol	T 505 T 205	500 / 200	Állóhengeres , merevtetős, nitrogénpárná- val ellátott	Betonmeden- ce	vasúti tartálykoc- si	Vezetéken OL-1 és OL-2 -be
	Termé- kek	Benzol-tolul frakció (BT)	T2001, T2002, T2003, T2004	2000 2000 2000 2000	belső úszótető, állóhenger	szigetelés	Vezetéke n OL-1 és OL-2 -ből	Vezetéken TIFO-ba / vasúti tartálykocsi ba
		C8-frakció	T1010, T1011 T 1007, T 2007 T 2008	1000 1000 1000 2000 2000	merevtetős, 1011 és 2008 +belső úszótető, állóhenger	földmedence	OL-1ből	Vezetéken TIFO-ba / vasúti tartálykocsi ba
		kvensolaj	T 501 T 502 T 503 T 504	500 500 500 500	Duplafenekű, állóhenger	földmedence	Vezetéke n OL-1 és OL-2 -ből	Vezetéken OL-1 és OL-2 üzemekbe / vasúti kocsikba
		hidrogénezett C4-frakció / nyers C4-frakció /nyers C5 frakció / nyers C4C5-frakció	T 1003 T 1005, T 1006	1000 1000 1000	gömbtartály	földmedence	Vezetéke n OL-1- ből	TIFO-ba (izobutilén kinyeré- sére)/ vezeték- en OL-1 és OL-2

								üzemekbe /vasúti kocsikba
	Közbenső termékek	nyers pirobenzin / nyers BT min. nyers pirobenzin / nyers C8 frakció / nyers C8+ frakció / nyers C9+ frakció	T 5001 T 2007, T 2008	5000 2000 2000	Külső úszótetős állóhenger		Vezetéke n OL-1 és OL-2-ből	Vezetéken OL-1 és OL-2-be
Butadién		nyers C ₄ -frakció	T 2522 T 2523	2500 2500	Gömbtartály		Olefin-2- ből	Butadiénbe
		nyers C ₄ -frakció	T 2521	2500	Gömbtartály		Butadién üzemből	
		C ₄	T 2501	2500	Gömbtartály			
PE üzemek részére	Alap- anyagok	hexén-1	T 101 T 102 T 201 T 202 T 203 T 204	100 200 200 200 200 200	Fekvőhenge- res	földmedence	vasúti tartálykoc- si	Vezetéken HD-1-be
		butén-1	T 103 T 104 T 105	100 100 100	Fekvőhenge- res		vasúti tartálykoc- si	Vezetéken HD-2-be
		i-bután	T 1001	1000	állóhengeres	földmedence	vasúti tartálykoc- si	Vezetéken HD-1-be
		hexán	T 1008 és T1009	1000	Belső úszótető	Duplafenekű, betonmedenc- e	vasúti tartálykoc- si	Vezetéken HD-2-be
PP üzemek részére	Alap- anyagok	propilén	1 db	50 m3			vasúti tartálykoc- si	
EP TÁROLÓ								
		etilén	D 4801	10600	Állóhengeres duplafalú,,cu- p-in-tank		Vezetéken OL-1 és OL-2-ből	Vezetéken HD-1 és HD-2-be
		propilén	D 5801	8300	Állóhengeres , szigetelt		Vezetéken OL-1 és OL-2-ből	PP üzemekbe

Butadién üzem

A Butadién üzem területén tárolótartályok nem találhatók, az üzem tevékenységéhez kapcsolódó tárolási tevékenység jelenleg a MPK által üzemeltetett Tartályparkban történik.

4.1 Tartályvizsgálatok

A tároló tartályok rendszeres időszakos vizsgálata a felülvizsgált időszakban a következőképpen alakult.

Szemrevételezéses vizsgálat		Nyomáspróba	
2013.12.29	D-2464	2014.06.02	2\2
2014.05.18	D-8532	2014.02.14	D-2464
2014.05.22	T-10002	2014.08.07	T-10018
2014.08.25	T-1007	2014.09.04	T-1007
2014.10.09	T-1008	2014.11.28	T-1010
2014.11.28	T-1010	2014.11.28	T-1011
2014.11.28	T-1011	2014.12.03	T-2003
2014.12.01	T-2001	2014.12.09	T-2001
2014.12.08	T-2003	2015.06.02	T-205
2015.03.11	T-2004	2015.06.18	T-205
2015.05.19	T-2008	2015.07.24	T-205
2015.08.26	T-205	2015.08.31	T-501
2015.08.26	T-501	2015.12.14	T-502
2016.06.15	T-2002	2016.01.20	T-503
2016.11.22	T-504	2016.04.27	T-2004
2017.08.25	TK-702	2016.06.24	T-2002
2017.11.29	T-503	2016.11.20	T-504
2018.08.01	T-1010	2016.11.30	T-505
2018.08.06	T-2002	2017.08.25	TK-702
2018.08.06	T-504	2017.10.24	TK-801
2018.09.13	1-20	2017.11.14	TK-801
2019.01.24	T-10003	2018.05.31	2/1
Tömörség vizsgálat		2018.10.08	T-2002
2014.05.20	OKT-10001	2018.10.25	T-504
		2018.10.31	T-1010
		2018.11.20	1-20
		2019.08.27	TK-702
		2019.09.24	TK-801
		2019.11.11	TK-703

Szerves vegyi alapanyaggyártás

Tartalomjegyzék

1	Olefin üzemek	1
1.1	Olefin-1 üzem technológiai leírása	2
1.2	Olefin-2 üzem technológiai leírása	9
1.3	Segédüzemi rendszerek	11
2	Butadién üzem	15
2.1	Butadién üzem technológiai leírása	15
2.2	Segédüzemi rendszerek	17

Mellékletek

- 1. melléklet Olefin-1 termelési folyamatára
- 2. melléklet Olefin-2 termelési folyamatára
- 3. melléklet Butadién termelési folyamatára

1 Olefin üzemek

Az **Olefin üzemek** (Olefin-1 és Olefin-2) fő termékei az etilén és a propilén, amelyek a polietilén és polipropilén gyártás alapanyagául szolgálnak. Az alapanyag-ellátást a MOL-csoport biztosítja, az üzemekben a Linde AG által kifejlesztett technológiát alkalmazzák. Az előállított etilén nagy részét, a propilén teljes egészét a MPK saját polimer üzei használják fel. A C₄ frakció a butadién-gyártás alapanyagául szolgál. A melléktermékként keletkező izobutilén-, benzol-toluol, C₈ és C₉⁺ frakciók döntő hányadát az MTBE és benzol gyártásához, valamint a motorbenzin, illetve a fűtőolaj keverő komponenseként hasznosítják. A kvencsolaj az iparikorom-gyártás alapanyagaként szolgál.

Az Olefin üzem alapanyaga vegyipari benzin és atmoszférikus gázolaj (AGO), szükség szerinti mennyiségben propánt és butánt dolgoz fel.

Az olefingyártás meleg üzemi technológiája azon alapul, hogy a nagyobb szénatom számú telített szénhidrogének magas hőmérsékleten kisebb molekulákra hasadnak szét, miközben dehidrogéneződés és egyéb bonyolult reakciók játszódnak le. A **pirolízis** (hőbontás) során jelentős mennyiségű szénhidrogén keletkezik. A vegyipari benzin és atmoszférikus gázolaj (AGO) és szükséges mennyiségben üzemhatári propán és bután alapanyagokon kívül pirolízisre kerül a technológiai folyamat során keletkezett és visszavezetett etán, propán, valamint a C₄-C₅ frakció is (re-pirolízis). Az Olefin üzem alapanyaga normál üzem esetén

AGO, valamint propán és bután, vegyipari benzin.

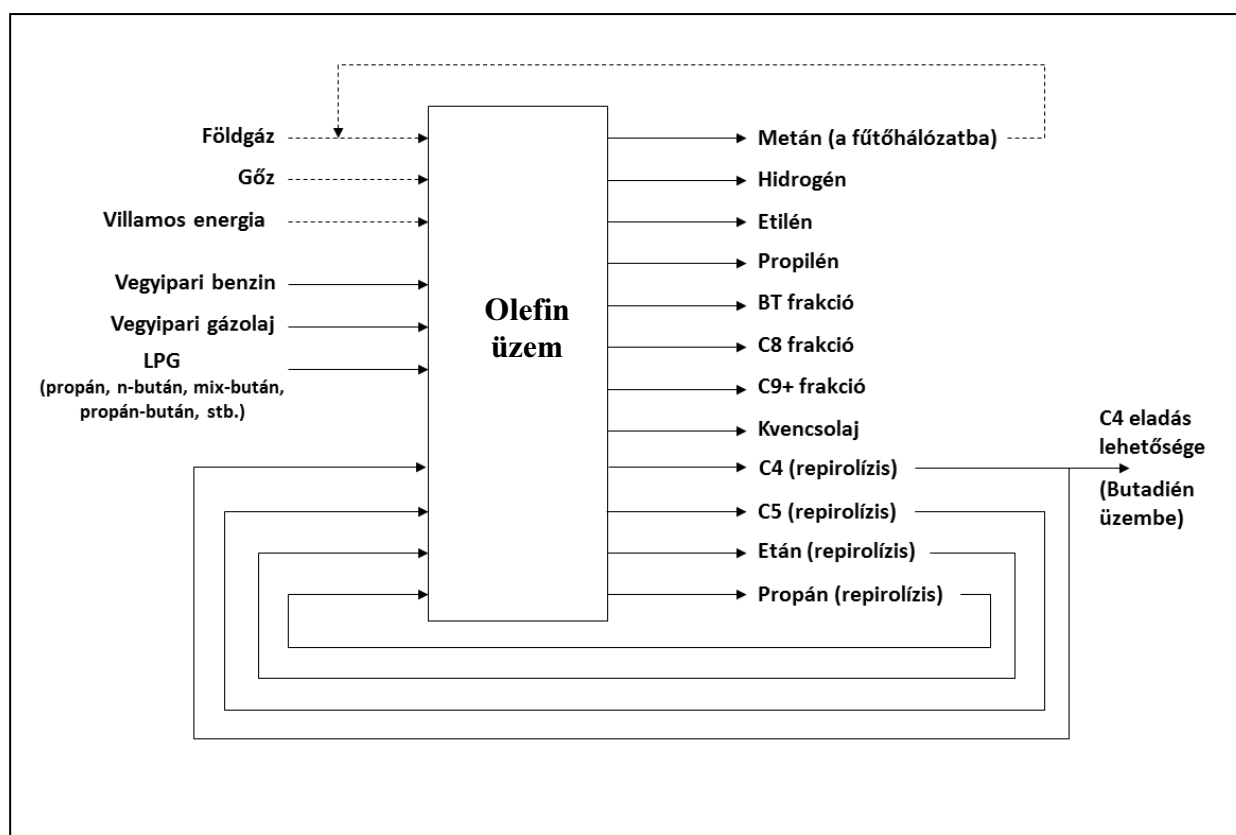
A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-1-ben 11, az Olefin-2-ben 4 darab található.

A kemencék üzemeltetése attól függ, hogy milyen alapanyagfajtát, ill. milyen recirkulációs áramfajtát dolgoz fel.

A pirolízis üzemrészről érkező lehűtött pirogáz frakciókra történő szétválasztása a gázzétválasztó üzemrész feladata.

Az Olefin-1 névleges kapacitása 380 000 t/év etilén, az Olefin-2 névleges kapacitása 300 000 t/év etilén, így az Olefin üzem együttesen évi 680.000 tonna etilén gyártására alkalmas folyamatos gyártástechnológiával, évi 8600 üzemóra alatt.

A következő ábra az Olefin üzem fő anyag és energia áramait mutatja be



A technológiai folyamatábrákat az 1. – 2. mellékletekben csatoltuk.

1.1 Olefin-1 üzem technológiai leírása

Pirolízis üzemrész

A vegyipari benzin és atmoszférikus gázolaj (AGO), és szükséges mennyiségben üzemhatári propán és bután alapanyagokon kívül pirolízisre kerül a technológiai folyamat során keletkezett és visszavezetett etán, propán. Az Olefin-1 üzem alapanyaga normál üzem esetén vegyipari benzin, AGO, valamint propán és bután.

A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-1 üzemben 11 darab (amelyből 1

darab tartalék) kemence található.

A kemencék üzemeltetése attól függ, hogy milyen alapanyagfajtát, ill. milyen recirkulációs áramfajtát dolgoz fel az üzem.

Az alapanyag vegyipari benzint, atmoszférikus gázolajat (AGO-t) és az etánt és propán/butánt 100°C-ra előmelegítve, a C₄-C₅ frakciót a bontókemence előtt elpárologtatva, az etánt kb. 30 °C-on csőkígyókra osztva a kemencék konvekciós zónájában vezetik, ahol az anyagok elpárolognak és 600-650 °C-ra melegszenek fel. Ekkor történik meg az ún. technológiai vízgőz hozzákeverése az anyagokhoz, ami nagyon fontos a kokszképződés csökkentése céljából és elősegíti az olefinek képződését is. Az üzemben található kemencék az alábbi alapanyagokkal működnek:

Kemence száma	Betáplált anyag
1	benzin
2	benzin és propán
3	benzin
4	benzin vagy AGO, benzin és etán
5	benzin
6	benzin és propán
7	benzin és etán
8	benzin vagy AGO
9	etán, propán
10	benzin vagy AGO, benzin és etán
11	C ₄ -C ₅ frakció, benzin

A szénhidrogén vízgőz keverék ezután a radiációs zónába kerül, ahol ténylegesen megtörténik a hőbontás, és az így keletkezett pirogáz 800-850°C-on hagyja el a kemencéket.

A pirogázt a nemkívánatos további reakciók (másodlagos reakciók, mint például a kokszt képződés) visszaszorítása céljából gyorsan vissza kell hűteni. A pirogáz visszahűtése speciális hőcserélőkben (kvencshűtő) történik. A hűtőközeg nagynyomású kazántápvíz, melynek elpárologtatásával nagynyomású telített gőz fejlődik.

A pirogáz hőfoka a kvencshűtők tisztaságától függően 350-600 °C-ra áll be, majd a hőmérsékletet a kemencénkénti direkt kvencsolaj befecskendezéssel 180 °C-ra kell beállítani. Ezután egy kollektoron keresztül a pirogáz az olajos mosókolonnába kerül. Itt a gázt a kaszkád tányéros részen az oldal refluxként - szűrés és hűtés után – feladott kvencsolajjal, majd a buboréksapkás tányérokka ellátott felső részen pirobenzinnel 100 °C-ra hűtik vissza. A kolonna (mosóoszlop) fenékhőmérséklete megközelítőleg 165 °C. A hűtések során keletkező, a fenéken összegyűlő olajfelesleget alapanyagként a koromgyárba adják át, esetleg eladásig a Tartályparkban tárolják.

A pirogáz további hűtés céljából a vizes mosóoszlopba kerül. Az oszlop a közepén kaszkád tányéros, felül töltetes kivitelű, a hűtést az oldal-és fej refluxként feladott hűtött cirkuláltatott mosóvíz biztosítja. A kolonna fejhőmérséklete ~30 °C, fenékhőmérséklete ~80 °C. A pirogáz visszahűtésével együtt az oszlopban lekondenzálódik a gázban lévő benzinkomponensek egy része, és a technológiai gőz túlnyomó része. Az oszlop alján összegyűlt benzin-víz keveréket egy háromlépcsős elválasztás során különítik el. A benzin egy része képezi az olajos mosóoszlop fej refluxát, a felesleg további feldolgozásra a pirobenzin feldolgozó egységbe

kerül. A víz egy része a cirkuláltatott mosóvíz, a feleslegből sztrippelés és hőcserék után ismét technológiai gőzt állítanak elő, melyet a hőhasznosító kazánban történő túlhevítés után a kemencékhez vezetnek. A kolonna fején távozó pirogáz a gázsztválasztó üzembrészbe kerül.

A gyár technológiájából adódóan jelentős mennyiségű gáz és folyékony halmazállapotú fűtőanyag, telített gőz, magas hőmérsékletű füstgáz keletkezik, melyek lehetővé teszik egy kettőshuzamú, membránfalas, gőztúlhevítésre alkalmas hőhasznosító kazán üzemeltetését. Ebből adódóan a nagyteljesítményű forgógépek meghajtása gőzturbinával történik, ezért az üzem villamos energia igénye viszonylag alacsony és nagyobb az üzembiztonság. A gőztermeléshez szükséges ionmentes kazántápvíz egy része a tápvíz előkészítő rendszerre (vízlágító) visszavezetett kondenzvíz, másik része vásárolt.

Gáz szétválasztó üzembrész

A gázsztválasztó üzembrész üzem feladata a pirolízis üzembrészből érkező lehűtött pirogáz frakciókra történő szétválasztása a termékspecifikációknak megfelelő minőségben.

A vizes mosóoszlopból érkező 1,3 bar nyomású $\sim 30^\circ\text{C}$ -os pirogáz szétválasztása komprimálással kezdődik. A komprimálás ötfokozatú turbókompresszorral történik, a fokozatok egy tengely mentén helyezkednek el, meghajtását egy ellennyomásos és egy kondenzációs turbináról kapja. A fokozatok között hűtők és szeparátorok találhatók, ahonnan a leváló folyadék egy másik szeparátorba kerül. Itt elválik a szénhidrogén kondenzátum a víztől, a szénhidrogént előstabilizálják és a C_5/C_6+ elválasztó kolonnába vezetik.

A pirogáz tartalmaz kénhidrogént és széndioxidot, mint szennyező anyagokat, és a szétválasztás szempontjából magas a nedvességtartalma is. A H_2S katalizátorméreg, a CO_2 és a víz az üzem mélyhűtő egységénél kifagyna. Eltávolításuk a gáztisztítás rendszeren történik. A kompresszor harmadik fokozata után a kétlépcsős lúgos mosóban történik a H_2S és a CO_2 megkötése, a nedvességtartalom lecsökkentése a negyedik fokozat utáni glikolos mosóban megy végbe. Az elhasználódott NaOH -t kénsavval semlegesítik és a szennyvíz rendszerbe kerül, a glikolt meleg sztrippgázzal regenerálják és újra felhasználják.

A pirogázkompresszor ötödik fokozata után a 34 bar nyomású gáz az előhűtő egységen halad keresztül. Az ellenáramú hűtők és a -20°C -on elpárolgó hűtőköri propilén a pirogázt -15°C -ra hűti le, és egy része cseppfolyósodik. A cseppfolyós rész egy szeparátorban leválik és a C_2/C_3+ elválasztó kolonnára jut, míg a gázt szárítón (aktivált alumíniumoxid töltetű) történő átvezetés után hűtőköri propilén és cseppfolyós etán segítségével -35°C -ra hűtik, és az intenzifikálás során beépítésre került C_3 mentesítő kolonnába vezetik, amely a már meglévő C_2/C_3+ elválasztó kolonnával kiegészítve a pirogázból fejtermékként C_2 szénhidrogéneket, metánt és hidrogént választ el. A kolonna fenékterméke még magas C_2 tartalmú, ezért további elválasztás céljából a C_2/C_3+ elválasztó kolonnába vezetik. A kolonna fejtermékét – amelynek tisztaságát a C_2/C_3+ elválasztó kolonna fejtermékéből történő reflux feladásával biztosítják – az acetilénhidrogénező reaktorra adják.

Az alacsonyabb üzemi nyomáson (24 bar) működő, harangtányéros C_2/C_3+ elválasztó kolonnában történik a még C_2 és könnyebb vegyületeket tartalmazó pirogáz tökéletes szétválasztása a két fő frakcióra: a fejtermék a C_2 és a könnyebb (hidrogén, CO , metán, etán, etilén), a fenéktermék a C_3 és a nehezebb (propán, propilén, C_4 , C_5 stb.) szénhidrogének. A fenéktermék C_2 mentességét kiforralók biztosítják. A fenéktermék további frakcionálásra a C_3/C_4+ elválasztó rendszerbe kerül. A kolonna fejtermékét – megfelelő arányban – a C_2/C_3+ elválasztó kolonnába és a C_3 mentesítő kolonnába adják vissza – szivattyúk segítségével – fej refluxként, ezzel biztosítva a fejtermék C_3+ mentességét.

A hőbontás során az etilén mellett kisebb mennyiségű acetilén is keletkezik, mely a termék etilénben megjelenve a felhasználás során káros szennyezőanyag. Eltávolítása katalizátor töltetű reaktorban a C_2 frakcióban lévő hidrogénnel az acetilénnek etilénné történő átalakításával történik. A reakció során felszabaduló hőt a reaktor csőközi terében lévő metanol elpárologatásával vonják el. Az etilén és hidrogén jelenlét lehetőséget ad arra, hogy az etilén etánná hidrogéneződjön (etilén veszteség). Az, hogy ez csak nagyon kis mértékben következzen be, a paraméterek megfelelő beállításával, ill. szelektív katalizátor alkalmazásával érhető el.

Az acetilénmentes gáz ellenáramú hőcserélőkön, szeparátoron és egy szárítón keresztül jut a mélyhűtő egységbe. A szárító a hidrogénezéskor keletkezett vizet távolítja el. A szárító után került beépítésre – az intenzifikálás során - egy zöldolaj mosó kolonna, amelyben, ellenáramban eltávolítják a C_2 frakcióban lévő oligomereket (zöldolaj, amely szintén a hidrogénező reaktoron keletkezik). A fenéktermékként kilépő zöld olajat a C_3 mentesítő kolonna fenéktermékével együtt a C_2/C_3+ elválasztó kolonnába vezetik vissza.

Az intenzifikálás eredményeként megnövekedett mennyiségek miatt szükségessé vált a mélyhűtés átalakítása és egy új mélyhűtő rendszer kialakítása. Lehetőség van továbbra is a régi mélyhűtés üzemeltetésére alacsonyabb terhelés esetén. A régi mélyhűtés rendszeren az anyag ellenáramú és etilén hűtőkön keresztül egy véggázhűtőbe jut. Az etilén hűtők után szeparátorok találhatók, ahonnan a cseppfolyósodott főleg C_2 -t tartalmazó folyadékot a metánmentesítő kolonnába, a gázfázist pedig a hűtő (k)bevezetik, amely a véggáz hűtőbe jut.

Az új mélyhűtés kialakítása során – a régi ellenáramú és etilén hűtők mellé - beépítésre került a - mélyhűtő rendszer hidegenergia kapacitásának megnövelésére - egy cseppfolyós metánt előállító kompresszor (amely a meglévő metán elválasztó kolonna fejkázát komprimálja) és az ehhez kapcsolódó ellenáramú hőcserélők, valamint egy új rektifikáló oszlop (C_2 mentesítő kolonna), amelynek fejterméke metán és hidrogén.

A C_2 mentesítő kolonna fejkázában lévő metánt az új hűtőrendszer segítségével cseppfolyósítják és a meglévő véggáz hűtőben választják el a H_2 gáztól.

A véggáz hűtőben a cseppfolyós metán párolgás hője alakítja ki a -146 °C -os hőmérsékletet. Az itt cseppfolyósodott anyag (metán frakció) egy részét a metánkolonnára adják fej refluxként, másik részét az új mélyhűtésbe vezetik vissza, a megmaradt gáz a hidrogén frakció, amely az ellenáramú hűtőkön keresztül a CO metanizáló reaktorba kerül.

A felül harangtányéros, alul töltetes metánmentesítő kolonna üstjében a kiforralása hatására a cseppfolyós anyagból eltávozik a metán, és fenéktermékként etilén/etán elegyet kapunk. A fejen távozó metánt a metán kompresszor lecseppfolyósítja, majd az új hűtőegységen, valamint az előhűtés ellenáramú hőcserélőin keresztül - miközben elpárolog és felmelegszik – a fűtőhálózatba jut. A metánmentesítő kolonna fenéktermékeként kilépő etilén/etán elegy egy hőcserélőben - mely egyben a C_2/C_3+ elválasztó kolonna fejkondenzátora - elpárolog és az etán/etilén elválasztó kolonnába kerül.

Az etán/etilén elválasztó kolonna szoros egységet képez az etilén hűtőkörrel. A kiforralás lemezes hőcserélőkben etilén gázzal történik. A fejtermék a specifikációnak megfelelő tisztaságú etilén, mely hőcserélőkön keresztül felmelegszik és a hűtőköri kompresszorra jut. A négyfokozatú kompresszor egyrészt biztosítja a különböző nyomásigényű fogyasztók etilén gázzal történő ellátását, másrészt kiszolgálja a -56 °C , a -80 °C és a -100 °C -on üzemelő etilén hűtőket. Meghajtását egy ellennyomású gőzturbina végzi. Ha a termelés során etilén felesleg keletkezik, cseppfolyós állapotban tárolásra kerül. A kis etiléntartalmú cseppfolyós etán fenéktermék a pirogáz hűtést biztosító ellenáramú hőcserélőkben melegszik fel, és az etán bontására alkalmas kemencékbe jut.

A C_2/C_3+ elválasztó kolonna C_3+ frakciója a C_3/C_4+ elválasztó egységbe jut, amely két kolonnából és a hozzátartozó kiforralókból, reflux tartályból és szivattyúkból áll. Normál esetben a két kolonna sorba van kapcsolva, de lehetőség van a második kolonna üzem közbeni tisztítására, elpolimeresedés esetén.

Az első kolonna fejről távozó nyers C_3 frakcióban található acetilén homológok hidrogénezésére két reaktor rendszer áll rendelkezésre, egy gázfázisú és egy új folyadékfázisú, amely az intenzifikálás során került beépítésre. A kétfokozatú gázfázisú hidrogénező reaktorra előmelegítés után a jut a nyers C_3 frakció, ahol a hozzávezetett CO mentesített hidrogén katalizátor jelenlétében az acetilén homológokat lehidrogénez. Az acetilénmentes C_3 gáz hűtés után polimer mosó, és sztrippelő oszlopokon halad keresztül.

A folyadék fázisú hidrogénező reaktorra vezetett cseppfolyós nyers C_3 a reaktor előtt keveredik a hidrogénnel és a cirkuláltatott hidrogénezett C_3 frakcióval - ez a reaktor hűtése miatt szükséges – és így jut a reaktorba. A reaktorban elhelyezett katalizátor töltet biztosítja az acetilén homológok szelektív hidrogénezését. Ezt követően a hidrogénezett C_3 frakció egy részét cirkuláltatják, másik részét a C_3 sztrippelő oszlopra vezetik. A sztrippelő oszlop alján kilépő propilén/propán elegyet a propilén elválasztó kolonnákra adják.

A nagy tisztaságú propilén előállítása kétoszlopos eljárással, a szitatányéros kolonnák különböző nyomáson való üzemeltetésével történik. Mindkét kolonna fejterméke termék tisztaságú propilén, a második kolonnába az első aljáról adják fel a folyadékot. A második kolonna fenékterméke a propán, mely előmelegítés után kerül repirolizásra.

A termék propilént a polipropilén üzemek (PP-3, PP-4) felé továbbítják, főleg esetén $-45\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtve cseppfolyós állapotban tárolótartályba adható. Propilént használnak fel a $+5\text{ }^\circ\text{C}$, a $-20\text{ }^\circ\text{C}$ és a $-40\text{ }^\circ\text{C}$ hőfokon üzemelő hűtőkörben, melyhez egy kondenzációs turbínával meghajtott háromfokozatú kompresszor tartozik, de ez a rendszer független az elválasztó kolonnától.

A C_3/C_4+ elválasztó kolonna fenéktermékét a C_4/C_5+ elválasztó kolonnára adják fel, ahol az elválasztás után a fenéktermék egy könnyűbenzin komponensekből álló C_5+ frakció.

A fejtermék nyers C_4 frakció hidrogénezésre kerül, melyre két eltérő célokat szolgáló reaktor használható. Teljes hidrogénezéskor a C_4 acetilének és a butadién hidrogéneződik, az így nyert C_4 frakció az izo-butilén kinyerése után pirolízis alapanyagként vagy fűtőanyagként hasznosítható. Szelektív hidrogénezéskor a cél a C_4 acetilén hidrogénezése, a butadién lehetséges maximális megőrzése mellett. Az így nyert C_4 frakció, mint butadién forrás értékesíthető. Mindkét esetben CO mentesített hidrogént használnak fel.

A C_4/C_5+ elválasztó kolonna fenéktermékeként keletkező, valamint a pirogáz kompresszor fokozatai között leváló (előstabilizált) C_5+ szénhidrogének a C_5/C_6+ elválasztó kolonnába jutnak. A kolonna fejterméke nyers C_5 frakció, fenéktermékei C_6+ vegyületek.

Lehetőség van a C_4 és C_5 frakciók teljes hidrogénezésére is, ekkor a folyadék fázisú hidrogénező reaktor biztosítja a kemence alapanyag ellátását. A reaktor alapanyaga az izo-butilén mentesített hidrogénezett C_4 frakció és a C_5/C_6+ elválasztó kolonna fejtermékeként nyert nyers C_5 frakció. Lehetőség van a nyers C_4 frakció közvetlen felhasználására is alapanyagként. A hidrogénezés során CO mentesített hidrogént használnak fel. A reaktor terméke elpárologtatás után az új kemencébe kerül pirolizálásra, de lehetőség van a vegyipari benzinbe történő közvetlen bekeverésre is.

A C_5/C_6+ elválasztó kolonna fenéktermékeként nyert C_6+ frakciót, valamint a vizes mosókolonnában leváló pirobenzin fölösleget közös anyagáramban a pirobenzin hidrogénező reaktorba vezetik, ahol hidrogén hozzávezetése mellett katalizátor jelenlétében lejátszódik a

diének szelektív hidrogéneződése. A reaktorból kilépő anyag hűtés után szeparátorba kerül, ahonnan a gáz visszakerül a reaktorba, a folyadék egy részét a reaktorra adják vissza kvencsként a reakcióhő elvezetésére. A kilépő anyagáramot keresztülvezetik a pirobenzin stabilizáló kolonnán, ahol a maradék hidrogént és metánt lefűvatják, és a BT/C₈+ elválasztó kolonnába vezetik. A kolonna -BT (benzol-toluol) frakció fejterméke újra-hidrogénezésre kerül. A reaktorba való belépés előtt az anyagáramot felmelegítik, hidrogént vezetnek hozzá, majd a katalizátorágyon megtörténik a BT frakcióban maradt diének hidrogénezése, és kénmentesítés is lejátszódik. A BT frakció stabilizálás és hűtés után termékként a Tartálparkba kerül.

A BT/C₈+ elválasztó C₈+ fenékterméke egy redesztilláló kolonnába kerül, ahol a nehéz szénhidrogéneket fenéktermékként leválasztják, és C₉+ frakcióként a TIFO felé folyamatosan átadásra kerül.

A redesztilláló kolonna fejről távozó anyagáram a motorhajtó komponensként is használható C₈ frakció termék, amely szintén a Tartálparkba kerül tárolásra, majd átadásra kerül a TIFO részére.

A gázszétválasztó üzembrészhez tartoznak az olefinüzemi termelés és a felhasználók ellátásának rugalmasságát biztosító -45 °C -on üzemelő cseppfolyós propilént, és a -100 °C -os cseppfolyós etilént tároló tartályok (EP-tároló) is.

1.1.1 Ipari szennyvíz elvezető és előkezelő műtárgyrendszer

A technológiai eredetű, tisztítást igénylő ipari szennyvizek származási helyük szerint külön-külön nyomott szennyvízvezetéseken keresztül jutnak a Központi Szennyvíztisztító Telepre, ahol a befogadóra vonatkozó határértékeknek megfelelően történik a tisztításuk.

A keletkezett ipari szennyvizeknél még a Központi Szennyvíztisztító Telepre való átadást megelőzően a keletkezés helyén előkezelést végeznek.

Az Olefin-1-re vonatkozó, ÉMI KTVF 3132/14/2010 és 2493-11/2013. sz. határozatokkal módosított 16658-14/2004 sz. egységes környezethasználati engedély valamint a TVK Nyrt. ÉMI-KTVF 2764-3/2009. számú 8884-3/2010. és 12138-4/2011. sz. határozatokkal módosított) szennyvízelvezetés és tisztítás vízjogi üzemeltetési engedélye alapján Olefin-1 szennyvíz előkezelő és –elvezető rendszerét az alábbiakban röviden összefoglaljuk.

Olefin-1 előtisztító rendszere

A rendszer feladata a keletkező technológiai szennyvizek, valamint a szennyeződhető csapadékvizek olaj- és benzintartalmának leválasztása a Központi Szennyvíztisztító Telepre történő átadás előtt. Az olaj- és benzintartalom leválasztását

- egy 4 kazettából álló, vasbeton anyagú műtárgy (D8701), és az ebbe beépített CPI rendszerű lamellás szerkezet, valamint
- két párhuzamosan kapcsolt felúsztató és ülepitő műtárgysor (D8721/A,B; D8722/A,B; D8723/A,B), és az ebbe beépített koaleszcens betét biztosítja.

Az Olefin-1 és kapcsolódó létesítményei területén (Vasúti töltő- lefejtő állomás, Tartálpark) keletkező szennyvizek előtisztítására 2010-ben két új párhuzamosan kapcsolt, soronként 180 m³/h kapacitású műtárgysor létesült, mely képes önmaga ellátni az üzem szennyvíz kezelését, a csatornarendszerbe tolozárak lettek beépítve, amelyekkel a szennyvíz útját határozhatjuk meg. Az új műtárgy soronként három medencéből áll, az elsőben iszapkiszedő csigával, az

utolsóban koagulátorral. A leföldrőtt olaj mindegyikből egy kis tartályba kerül, ahonnan szivattyúval lehet feladni vagy a T1401-be, vagy a fáklyatartályba, ahonnan szintén az olajos mosóba kerül a szénhidrogén.

A meglévő D8701 jelű előtisztító műtárgy felújításra került (4204-1/2009 sz. vízjogi létesítési engedély alapján).

Az elvezető és előtisztító műtárgyrendszer ismertetése

Az Olefin-1 azon területeiről, ahol az olajszennyeződés veszélye fennáll, a csapadékvíz, illetve az elfolyó vizek az „olajos csapadékvíz csatornába” jutnak. Ugyanide folynak a könnyű szénhidrogénekkel nem szennyezett, de esetlegesen olajtartalmú szennyvizek is. Azok a technológiai szennyvizek, amelyek szénhidrogénnel szennyezettek, valamint magas sótartalmúak a „technológiai szennyvíz csatornába” folynak.

Az „olajos csapadékvíz csatornában” összegyűlt vizek a kettéválasztott medence nagyobb terébe (D8702) jutnak és történik meg az előkezelésük.

A „technológiai szennyvíz csatornában” összegyűlt vizek a kettéválasztott medence kisebb terébe (D8701) jutnak és történik meg az előkezelésük. A D8701 pozíciószámú medencébe kerül továbbá a D8803 p.sz. nagyfáklya alján összegyűlt víz-szénhidrogén kondenzátum is.

A keletkező technológiai szennyvizek,

- Hűtővíz leiszapolás	129 m ³ /h
- Technológiai víz leiszapolás	10 m ³ /h
- Semlegesített lúg	4,5 m ³ /h
- Kemence kiegészítés	10 m ³ /h (alkalmanként)
- Fáklyarendszer	0,1 m ³ /h
- Katalizátor regenerálás	2-12 m ³ /h (alkalmanként)
- Tartályparki víztelenítő rendszer	10 m ³ /h (alkalmanként)

valamint szennyezett csapadékvizek

- Olefin-1 blokk terület
- Töltő lefejtő terület

acél anyagú csővezetéken érkeznek a műtárgysorok előtti osztó aknába, melyben beépített tolózárral biztosítja az egyes előtisztító műtárgy sorok tisztítási rendszerből történő kivételének lehetőségét.

A keletkező technológiai szennyvizek csővezetéken érkeznek a műtárgysorok előtti osztó aknába, melyben beépített tolózárral biztosítja a felújított D8701 jelű előtisztító műtárgy tisztítási rendszerből történő kivételének lehetőségét. Az osztó aknából csővezetéken keresztül a D8701 jelű, vagy az új, üledékfogó és felúszató műtárgyakból (D8721/A; D8721/B) álló műtárgysorra vezethető a technológiai szennyvíz.

A keletkező szennyezett csapadékvizek hasonló módon jutnak el a műtárgysorok előtti osztó aknába, ahonnan szintén a D8701 jelű, vagy az új műtárgysorra vezethető a szennyezett csapadékvíz.

A két osztóakna irányából érkező csővezetékek az új párhuzamosan kapcsolt műtárgysorok előtt létesült átkötő aknába csatlakoznak be. Az átkötő akna szerelvényrendszere egyrészt a műtárgysorok azonos terhelése érdekében biztosítja a technológiai szennyvíz és a szennyezett csapadékvíz összekeveredését a műtárgyakra való rávezetést megelőzően, másrészt tisztítás, javítás és karbantartás esetére bármely technológiai sor kizárását.

Az átkötő aknából csővezetéken keresztül jut a kezelendő szennyvíz a 2 db párhuzamosan

kapcsolt, hosszanti átfolyású üledékfogó és felúsztató műtárgyra.

A hosszanti átfolyású üledékfogó és felúsztató műtárgyak (D8721/A; D8721/B) feladata az érkező szénhidrogénnel szennyezett víz szilárdanyag tartalmának leválasztása és az olajszármazékok felúsztatása.

A hosszanti átfolyású üledékfogó és felúsztató műtárgyakból elfolyó szennyvíz a kör alakú üleptető és felúsztató (D8722/A; D8722/B) műtárgyakba jut csővezetéken keresztül, ahol az ülepedő részecskék további leválasztása, illetve további olajfelúsztatás és lefölözés történik.

A kör alakú üleptető és felúsztató műtárgyakból elfolyó szennyvíz a koaleszcensz szűrős (D8723/A; D8723/B) műtárgyakba jut csővezetéken keresztül, ahol a maradék szénhidrogén származékok felúsztatása és lefölözése történik.

A műtárgyból kilépő szennyvíz gravitációsan folyik tovább a D8703 jelű szennyvízátemelőbe, onnan a beépített szivattyúk a Központi Szennyvíztisztító Telepre továbbítják.

A felújított D8701 jelű előtisztító műtárgy technológiai szennyvíz rekeszébe érkező technológiai szennyvíz zsilippel és bukóélekkel szabályozható átbukási szintű, válaszfalakkal tagolt üleptető és felúsztató térbe jut, ahová a jó hatásfokú szénhidrogén felúsztatás és az üleptetés elősegítésére CPI lemezkötegek vannak beépítve. A műtárgy elfolyási oldalára merülőfal van beépítve, amely megakadályozza a felúszott olajszármazékok elfolyását. A felúsztatott anyagokat állítható lefölöző vályú vezeti el a műtárgy sarkában elhelyezett olajgyűjtő rekeszbe.

A műtárgyakban felúsztatott olajszármazékok elvezetésére a lefölöző vályúk aljához csatlakozó csővezeték szolgál, melyeken keresztül gravitációsan az olajgyűjtő aknába jut. Az aknában összegyűjtött olajat olajszivattyú továbbítja a P8701 jelű olajszivattyú nyomóágába.

A felúsztatott olajszármazékok visszavezetésre kerülnek a gyártási technológiába.

A műtárgyak belsejében a lefedés alatti légtérben robbanásveszélyes gázok és gőzök gyűlhetnek össze, ezért a szénhidrogén kipárolgás megakadályozására valamennyi műtárgy rozsdamentes gázzáró lefedéssel rendelkezik. A szénhidrogének a műtárgyak lefedésébe beépített csomokokhoz csatlakozó légtechnikai csővezetékek, elszívó ventilátoron keresztül MEGTEC gyártmányú hulladékgáz megsemmisítőbe juttatnak.

Az előkezelt szennyvíz átadása a Központi Szennyvíztisztító Telepre

A még oldott szénhidrogént tartalmazó szennyvíz mindkét medencerészből bukógáton keresztül a D8703 p.sz. szívómedencébe folyik, ahonnan a P8703 A/B p.sz. szivattyúk egyike a Központi Szennyvíztisztító Telepre nyomja. Az átadott szennyvíz mennyiségének mérése a Központi Szennyvíztisztító Telepen beépített indukciós mennyiségmérővel történik.

Kibocsátás megnevezése	Jellemző mennyisége
Olefin-1 technológiai szennyvíz (D8703 pozíció számú átemelő)	2.800 – 4.560 m ³ /d

1.2 Olefin-2 üzem technológiai leírása

Pirolízis üzemrész

A hőbontás kemencékben megy végbe, melyekből az Olefin-2-ben 4 darab (amelyből 1 darab tartalék) kemence található. Az alapanyag benzint, az AGO-t és a propán/butánt 100°C-ra előmelegítve a kemencék **konvekciós zónájába** vezetik, ahol az anyagok elpárolognak és 600-650°C-ra melegszenek fel. Ekkor történik meg az ún. technológiai vízgőz hozzákeverése

az anyagokhoz, ami nagyon fontos a kokszképződés csökkentése céljából és elősegíti az olefinek képződését is.

A szénhidrogén vízgőz keverék ezután a **radiációs zónába** kerül, ahol ténylegesen megtörténik a hőbontás, és az így keletkezett pirogáz 800-850°C-on hagyja el a kemencét.

A pirogáz a nemkívánatos további reakciók (másodlagos reakciók) visszaszorítása céljából gyorsan vissza kell hűteni. A pirogáz visszahűtése speciális hőcserélőkben (kvencshűtő) történik. A hűtőközeg nagynyomású kazántápvíz, melynek elpárologtatásával nagynyomású telített gőz fejlődik. Az olajos mosó és vizes mosó kolonnákban a pirogáz tovább hűl, miközben a kvencsolaj, a pirobenzin és a beadott technológiai vízgőz kondenzálódik.

Pirolízis-gáz szétválasztó üzemrész

A pirogáz kénhidrogén és széndioxid szennyezőanyagokat tartalmaz, és a nedvességtartalma is magas. A H_2S katalizátorméreg, a CO_2 és a víz pedig az üzem mélyhűtő egységénél kifagyna. Eltávolításuk a lúgos mosó és szárító egységben történik. Az elhasználandó nátronlúgból metános sztrippeléssel távolítják el az illékony szénhidrogén komponenseket, majd a kimerült lúg nátrium-szulfid tartalmát 105°C-ra történő előmelegítés után a levegő oxigéntartalmával gáz-folyadék ellenáramú érintkező reaktorban szulfáttá oxidálják. Az oxidált lúgot kénsavval semlegesítik és csővezetéki kapcsolaton keresztül az üzemhatáron kívülre, a Központi Szennyvíztisztító Telepre továbbítják.

Az etán-mentesítő kolonnában a pirogáz két fő frakcióra válik szét: a fejtermékre C_2 ; és a fenéktermékre C_3 és nehezebb szénhidrogénekre (propán, bután stb.).

A hőbontás során az etilén mellett kisebb mennyiségű acetilén is keletkezik, ami az etilénben megjelenve káros szennyezőanyag. Eltávolítása palládium alapú katalizátoros reaktorban, a C_2 frakcióban lévő hidrogénnel, az acetilénnek etilénné történő szelektív hidrogénezésével történik. A reakció során keletkező hőt a reaktor csöközi terében lévő metanol elpárologtatásával vonják el.

Az etilénes hűtők után szeparátorok találhatók, így az etán/etilén kolonnába már a tiszta C_2 frakció részben cseppfolyós, részben gázállapotban kerül. A távozó nyers C_3 a folyadékfázisú hidrogénező reaktorba jut, ahol a hozzávezetett, CO-mentesített hidrogén az acetilén homológokat hidrogénezi katalizátor jelenlétében.

A C_3/C_4 egység fenéktermékét hűtés után a stabilizáló kolonnába juttatják. A kolonna fejről távozó anyagáram hidrogénezés és stabilizálás a C_7/C_8 elválasztó kolonnába kerül: a fejtermék az aromás frakció (benzol, toluol, xilol, etil benzol), mely a továbbiakban az aromás kinyerés alapanyaga. A fenéktermék a C_8 frakció.

A Butadién gyártáshoz kapcsolódó, C_4/C_5 frakció elválasztásához szükséges berendezések telepítése már megtörtént: A C_4/C_5 szétválasztására szolgáló berendezés egység az Olefin-2 délkeleti részén nyert elhelyezést. Délről az SR79 jelű csőhíd, északnyugatról az üzem fáklyarendszerének berendezései határolják.

Az Olefin-2 üzem alapanyagaival - vegyipari benzin, AGO, propán/bután frakció - együtt, a bontókemencébe történő recirkuláltatás révén feldolgozásra került a bontás során keletkező etán, propán és C_4/C_5 frakció is. Ez utóbbi - hidrogénezés és recirkuláltatás helyett - a létesülő C_4/C_5 elválasztó blokkba kerül, ahol megtörténik az új Butadién üzemhez alapanyagául szolgáló C_4 frakció elválasztása. Az elválasztó egység a propán leválasztó fenéktermékének kerülőágaként létesül, meghagyva a fenéktermék frakció feldolgozásának korábbi lehetőségét. Az új, C_4/C_5 elválasztó oszlop fenékterméke, a visszatérő kerülő ágon, az Olefin-2 üzem a

meglévő C₄/C₅ hidrogénező blokkján át - a hidrogénezést követően - a korábbiaknak megfelelően a bontókemencék alapanyagába kerül recirkuláltatásra.

1.2.1 Olefin-2 ipari szennyvíz előkezelő és elvezető rendszere

Az Olefin-2 blokk azon területeiről, ahol az olajszennyeződés veszélye fennáll, a csapadékvíz, illetve az elfolyó vizek a szennyezett csapadékvíz csatornába jutnak. A szennyezett csapadékvíz rendszer végpontja egy – szintén az Olefin-2 üzem területén elhelyezkedő – 2 200 m³ hasznos térfogatú puffermedence (D 8764). A puffermedence 36 m belső átmérőjű, kör alakú, vasbeton műtárgy. Szintén a puffermedencébe kerül bevezetésre az Olefin-2 és HD-2 gyárakat kiszolgáló hűtőtorony részarám szűrőinek visszamosatása során keletkező hulladékvíz. A puffermedencében összegyűlt szennyvíz, valamint a keletkező technológiai szennyvizek a medence mellett elhelyezkedő CPI rendszerű olajfogó berendezésre (D 8765) kerül átemelésre, ahol megtörténik a szennyvíz olajtartalmának leválasztása. Az olajfogó berendezés maximális kapacitása 150 m³/h.

Az előkezelt szennyvíz a D 8765 olaj leválasztóból gravitációs úton a D 8766 szennyezett csatorna ürítő szivattyú zompjába kerül. Szintén ide kerül bevezetésre a D 2466 semlegesítő tartályból továbbított oxidált és semlegesített szennylég, melynek mennyisége 2,3 m³/h.

A D 8764 jelű puffermedence rendkívüli csapadék esetére túlfolyóval van ellátva, melynek szintje 94,90 m.A.f. megegyezik a szennyezett csapadékvíz rendszer elárasztási szintjének minimumával. A medence túlfolyója üzemszerűen tolózárral le van zárva, működtetése csak rendkívüli csapadék esetén megengedett.

Havária helyzet esetére – amennyiben a szennyvíz elvezetése a Központi Szennyvíztisztító Telep felé nem biztosított – megkerülő vezeték létesült, melyen keresztül a szennyvíz visszavezethető a puffermedencébe. A megkerülő vezeték azonban le van blindelve, nyitása csak az ÉMI-KTVF külön engedélyével megengedett.

Az előkezelt szennyvíz átadása a Központi Szennyvíztisztító Telepre

A még oldott szénhidrogént tartalmazó szennyvíz a D 8765 számú olajfogó műtárgyból gravitációsan a D 8766 számú zompba kerül, ahonnan szívómedencébe folyik, ahonnan a P 8766A/B számú, szennyezett csatorna ürítő szivattyúk egyike a Központi Szennyvíztisztító Telepre nyomja. Az átadott szennyvíz mennyiségének mérése az Olefin-2 üzemben beépített indukciós mennyiségmérővel történik.

Az olajfogó műtárgy felszínén összegyűlt olajréteg az ott elhelyezett olajzompba leförlözésre kerül; amit a P 8765A/B leválasztott olaj szivattyú visszajuttat a T-1461 számú olajos mosóba.

1.3 Segédüzemi rendszerek

1.3.1 Gőz- kondenzrendszer

Az Olefin üzem belső gőzrendszere látja el hajtóenergiával a kompresszorok, valamint egyes szivattyúk és ventillátorok hajtóturbináit.

A gőz ezen kívül részt vesz a technológiai folyamatokban is, pl. hígító (technológiai) gőzként, fűtési célra, kifűvátásra, stb.

A fent felsoroltaknak megfelelően a gőzrendszer több nyomásszinttel rendelkezik.

Gőzrendszer:

Az Olefin-1 gőzrendszere a hajtóturbinák teljesítményének, valamint a technológiai felhasználásnak megfelelően a következő nyomásszintekre oszlik: 110 bar, 24 bar, 5 bar, 2,6 bar.

A 110 bar, 520 °C paraméterű nagynyomású gőz előállítása egyrészt a hőhasznosító és gőzfejlesztő kazánban, másrészt a pirolízis kemencék gőztermelő része, az úgynevezett kvencshűtőkben történik. A kvencshűtők nagynyomású gőzének túlhevítését a hőhasznosító kazánban végzik. A 110 bar, 520 °C paraméterű gőz hajtja a pirogáz és az etilénkompresszort, valamint a tápszivattyúk turbináit. A turbinák ellennyomása 24 bar-os gőzhálózatra dolgozik.

A 24 bar nyomású gőz hajtja a pirogáz kompresszor turbinájának kondenzációs fokozatát, a propilénkompresszort hajtó kondenzációs turbinát és a füstgázelszívó ventilátort, valamint a kenőolaj-, kvencsolaj és mosóvíz szivattyúkat hajtó, 5 bar ellennyomású turbinákat.

Mind a 24 bar, mind az 5 és 2,6 bar gőznyomás redukcióval is előállítható az egy fokozattal magasabb nyomásszintről.

A technológiai fogyasztókat ellátó 2,6 bar nyomású gőzt a kvencsolaj hűtői termelik. Az egyensúlyt az 5 bar nyomású hálózatról redukcióval biztosítják elő. A két nyomásszint közé forgógép nincs beiktatva.

Az Olefin-2-ben az alábbi gőzrendszerek működnek:

HHP gőz	108 bar (a)	505 – 520 °C
HP gőz	39 bar (a)	350 – 430 °C
MP gőz	19 bar (a)	280 – 340 °C
LP gőz	5,5 bar (a)	160 – 220 °C

A HHP gőzt a kemencék termelik. HP gőzt az üzemhatárról tudunk bevenni. A különböző nyomású rendszereket a gőzturbinákból megcsapolt gőz látja el.

Kondenzvíz rendszer:

A kondenzvíz kétféle minőségben kerül visszavezetésre a tápvíz előkészítő rendszerbe. Az egyik a turbinák felületi kondenzátoraiban (turbina kondenz), a másik vízgőzzel fűtött technológiai készülékekben (fűtési kondenz) keletkezik.

A technológiai berendezésekben keletkező kondenzvíz minősége szigorú műszeres ellenőrzésnek van alávetve, hogy vegyi-, vagy olajszennyeződés a primer pótvízrendszert ne fertőzze.

Az összes fűtési kondenzátumot egy tartályban gyűjtik össze, kondenzálják, a tartályból egy szivattyú nyomja a kondenzátumot az üzemhatáron kívüli kondenzátum kezelő egységbe, ahonnan a visszatért kezelt víz egyesül a turbinahajtások kondenzátumaival és összekeveredve jutnak a tápvíz tartályba. Innen látják el vízzel a kvencshűtőket és a gőzredukáló egységet is.

Tápvízrendszer

Az üzem sőtalan víz veszteségeinek pótlására ionmentes tápvíz szolgál. A visszanyert kondenzátum, kellő kezelés után a pótvízzel együtt lép be a termikus gáztalanítóba. Az 5 bar

nyomású gőzzel fűtött gáztalanítóból a víz a táptartályba jut.

A közös tápvízrendszerről látják el a kvencshűtőket, a hőhasznosító kazánt, valamint a 110/24 bar nyomású gőzredukáló gőzhűtését.

1.3.2 Hűtővíz rendszer

Az Olefin-1 üzem technológiai blokkjában a termelő berendezéseket recirkuláltatott, hűtőtoronyban visszahűtött vízzel hűtik.

A veszteségek pótlására vételezett ipari vizet kavicsszűrőkön tisztítják. A rendszer korrózióvédelmét inhibitor, a pH beállítását kénsav adagolással biztosítják. Algásodás ellen rendszeres lökő klórozással (NaOCl), a baktériumok elszaporodása ellen szükség szerinti biocid adagolással védekeznek.

A hűtővíz összes mennyiségének 7%-át folyamatosan kavicsszűrőkön vezetik át, amely kiszűri a keringetés során bejutott mechanikai szennyeződést. (részáramszűrés).

Az Olefin-1-ben a keringetett víz mennyisége 16.000 m³/ó, a pótvíz mennyisége átlagosan 350 m³/ó, csúcsban 400 m³/ó.

Közös hűtőtorony látja el hűtővízzel az Olefin-2 és HDPE-2 üzemeket. A hűtőtornyot az Olefin-2 üzemelteti. A teljes keringetett hűtővíz mennyiség 15000 m³/ó, az Olefin-2 felhasználása 10000 m³/ó.

1.3.3 Tűzvíz rendszer

A technológiai blokkban a tűzvíz rendszer az ipari vízhálózatra települ. Szükség esetén a hűtőtorony medencéjéből nyomásfokozó szivattyúk a zártkörös tűzvíz hálózatra 12 bar nyomású vizet adnak, amely az Olefin-1-ben 22 db tűzcsapot és 14 db vízágyút táplál. A medence maga 3 órás víztartalékot biztosít.

Az Olefin-2-ben a tűzoltási igénynek megfelelően, a tűzvíz szivattyúk, két független bekötési ponton keresztül, 1.000 m³/ó mennyiségű tűzvizet képesek szállítani.

A tűzvíz szivattyúk a hűtőtorony alatti medencéből vannak táplálva, amelynek térfogata elegendő arra, hogy három óra időtartamig tűzvíz tároló medenceként szolgáljon.

A propilén tárolás tartályát tűz esetén a tűzvíz hálózatról táplált 5 db tűzcsapból adható víz hűti. A technológiai és az etilén-propilén tárolás tartalék tűzvíz ellátása a Sajó csatorna „É”-i oldalára telepített három kocsi-állásos vízkivételi helyről is biztosítható.

Az etilén tartály tűzvíz ellátása a TIFO tűzvíz rendszeréről történik

1.3.4 Csatornarendszer

Az Olefin üzemben vegyileg szennyezett és szénhidrogén-tartalmú szennyvíz és csapadékvíz keletkezik. A csapadékvíz olyan felületekről folyik le, ahol szénhidrogénnel nem szennyeződhet. Ez a csapadék főgyűjtő vezetéken közvetlenül a Sajó csatornába kerül.

1.3.5 Fűtőgáz-rendszer

Az üzem energiaszükségletét főleg a pirolízis során termelt fűtőgáz felhasználása fedezi. Ez elsősorban a pirogáz szétválasztás metán frakciója, de más áramok fűtőgáz hálózatba bocsátása is megtörténik, ill. lehetséges: metán frakció, hidrogén, etán, benzin hidrogénezés lefűjt gáza és természetesen az üzemhatári fűtőgáz. A fűtőgáz-rendszer nyomását az import földgáz mennyiségével tartják. Normál üzemi körülmények között az üzemhatári földgáz bevétel csak a fűtőgáz igény kiegyenlítésére szolgál.

1.3.6 Regeneráló rendszer

A szárítók regenerálása: felmelegített metán gázzal történik. A használt gázt lehűtik és elválasztják a kivált víztől. A metán gázt a fűtőrendszerbe, a vizet a vizes mosó egységbe juttatják. Több reaktor töltését indítás előtt (vagy regenerálás után) redukálni kell. A katalizátorok teljesítményét reaktiválással javítani lehet. Ennek során a lerakódásokat lesztrippelik a töltetről.

A katalizátorok regenerálása: megfelelő összetételű (gőz, gőz+levegő, hidrogén, nitrogén, metán) forró gőzzel végzik, aminek előállítására külön regeneráló kemencét használnak. Az elhasznált regeneráló közeget cirkuláló vízzel lehűtik, a kondenzáló vizet leválasztják és csatornába vezetik, a gázt pedig a hulladékgáz égetőbe vagy a fáklyarendszerbe juttatják.

1.3.7 Inhibitor, vegyszer és koksmentesítő rendszer

Az olefin üzem normál üzemeléséhez néhány vegyszer és inhibitor (korróziót, eldugulást akadályozzák) alkalmazása szükséges. Ezek a következők:

- Metanol: Fagymentesítő az előhűtő és mélyhőmérsékleti technológiai egységben; Hő átadó közeg a C₂ hidrogénező egységben, ill. a fáklyarendszernél.
- DMDS (di metil-szulfid): Bontókemencék kilépő gázaiban CO tartalom csökkentés; A benzin katalitikus hidrogénező II-es lépcső katalizátorának aktiválásához.
- Különböző inhibitorok: Korrózióvédelem, készülékek elrakódásának megakadályozása.

1.3.8 Szloprendszer

A rendszer földalatti gyűjtőtartályokból és a hozzájuk tartozó szivattyúból áll. A rendszert arra tervezték, hogy az üzem összes folyadékfázisú szénhidrogénjét le lehessen üríteni. A feladatokat egy meleg és egy hideg szekció látja el. A meleg rész a kvencsolajos rész, melynek hőmérsékletét olyan szinten tartják, hogy rendszerben lévő anyag folyadékfázisban maradjon. A hideg szloprendszer része a könnyebb, benzinszerű anyagok számára lett tervezve. A szloptartály gáztere a fáklyára van kötve.

1.3.9 Lefúvató és fáklyarendszer

A fáklyarendszer összegyűjti az éghető folyadékokat és gázokat, melyek vészhelyzetben, készülék hibák esetén, üzemindításkor vagy leálláskor kerülnek kibocsátásra, és azokat egy biztonságos helyen lévő égetési pontra (fáklya) juttatja, ahol azok szabályozott módon kerülnek elégetésre.

1.3.10 Tűzivíz rendszer

A tűzivizet az Olefin-2 üzem recirkulációs hűtővízrendszere hűtőtornyának vízmedencéjéből biztosítják. A tűzoltási igénynek megfelelően, a tűzivíz szivattyúk, két független bekötési ponton keresztül, 1.000 m³/óra mennyiségű tűzivizet képesek szállítani. A tűzivíz szivattyúk a hűtőtorny alatti medencéből vannak táplálva, amelynek térfogata elegendő arra, hogy három óra időtartamig tűzivíz tároló medenceként szolgáljon.

1.3.11 Véggáz égető rendszer (Olefin-2)

Az Y-9061 hulladékgáz elégető rendszerben a különböző technológiai rendszerekről érkező szénhidrogénnel szennyezett hulladékgázok kerülnek ártalmatlanításra:

- A vizes mosóból kikerülő víz kezelése során kiváló CH gázok;
- A lúgos mosó elhasználódott Na-lúgiából metános sztrippeléssel eltávolított szénhidrogének;
- A PCI-Ni hidrogénező katalizátorágy oxigént tartalmazó regeneráló gázai, a katalizátor felületéről leégő anyagok égéstermékeit tartalmazó gázok.

A hulladékgázok a krakkolási technológiában keletkeznek, oxigén tartalmuk miatt nem vezethetők a fáklyára, elegendő éghető anyag tartalmuk miatt kemencében a tökéletes égetést megközelítő feltételekkel ártalmatlaníthatók.

2 Butadién üzem

A poliolefin gyártásához szükséges alapanyagok (olefinek) gőzkrakkolással történő előállítása során legnagyobb arányban etilén és propilén keletkezik. A folyamatban melléktermékként keletkező C₄ frakcióból oldószeres extraktív desztillációval kinyerhető a butadién, ami további hasznos vegyipari, gumiipari (gumiabroncs) termékek kiindulási alapanyagaként szolgál.

A technológiai folyamatba az extrahálószer a vizes fázisú N-metil-pirrolidon (NMP), amelyre az azeotrópok képződésének gátlása, illetve a relatív illékonyság növelése érdekében van szükség. Az 1,3-butadiénnél kisebb NMP oldhatóságuk folytán az első extraktív desztillációs fázisban fejtermékként elválaszthatók a butánok és butének. Az 1,3-butadiénnél magasabb oldhatósággal rendelkező C₄ acetilének a második desztillációs fázisban kerülnek leválasztásra. A második extrakciós desztillációs fázisban a fejtermék már a nyers 1,3 butadién, melyet már hagyományos desztillációval finomítanak tovább.

A technológia zárt rendszerben valósul meg, működése teljesen automatizált. A technológiai folyamatábrát a 3. mellékletben csatoljuk.

2.1 Butadién üzem technológiai leírása

Elődesztilláló torony (T-91)

Ebben a berendezésben nyers C₄ szénhidrogén elegyből a propadién, propin, és az oxigén, kevés bután, butén és butadién komponensekkel hígítva (C₃/C₄ CH), gázfázisban válik le fejtermékként. A fenéktermék, ami alacsony koncentrációban tartalmaz propint, a V-10-es alapanyag elpárologtató tartályon keresztül kerül az extraktív desztillációs fokozatra.

Az elődesztilláló torony használata azért előnyös, mert az import C_4 alapanyag tartalmaz oxigént. Az oxigén beindítja a polimerizációs folyamatokat, és ez a technológiai rendszer dugulását okozhatja. A C_3/C_4 szeparációs fázisban az oxigén a könnyű szénhidrogénekkal együtt fejtermékként kivonásra kerül.

Bár a tervezett technológiában a kiindulási nyers C_4 szénhidrogén alapanyag csak részben importált, az oxigén könnyen beszivároghat a rendszerbe az átmeneti tárolás, vagy a krakkolási folyamat során is. Továbbá diffundálhat a tömítések mentén akkor is, ha az üzemi nyomás magasabb a környezeti nyomásnál.

A predesztillációs kolonna (T 91) kiforrálóinak fűtése gőzkondenzzellel (E 92), vagy meleg NMP oldószerrel (E 93) történik.

Extraktív desztilláció

A V-10-es tartályban történik a C_4 alapanyag elpárolgatása, majd onnan betáplálásra kerül a T-21 mosó kolonna aljába. Az oldószer (8 tömeg % vizet tartalmazó NMP) a T-21 kolonna felső részén ellenáramban vezetődik be, ez abszorbeálja a butadiént a C_4 acetiléneket és a butének egy részét.

A kolonna feigázban távozik el a butánokat és buténeket tartalmazó un. raffinátum-1, amelyet ezt követően az E-21 jelű kondenzátor cseppfolyósít. A raffinátumban jelenlévő kis mennyiségű oldószer visszavezetésre kerül a T-21 kolonna felső tálcájára.

A butadiént, C_4 acetiléneket, és buténeket tartalmazó oldószer a T-21 aljából átvezetésre kerül a T-22 jelű kolonnára. A rektifikálóban a kevésbé oldékony, illékonyabb butánokat, buténeket sztrippelik. A rektifikáló tetején kivont butánokat és buténeket tartalmazó gázelegyet visszavezetik a T-21 főmosó aljába. A nyers butadién a T-22 oldaláról kerül elvételre és átadásra kerül a T-24 utómosóba. A T-22 aljáról elvezetett oldószer tartalmazza a C_4 acetiléneket.

A T-22 rektifikálóból elvezetett butadién gőz még tartalmaz az 1,3-butadiénnél magasabb NMP oldhatóságú C_4 acetilént és kevés butént is. Ennek a C_4 acetilén, butén gőznek a mosása a T-24 jelű utómosóban történik, a felülről bevezetett ellenáramú oldószerrel. Itt az etil-acetilén, a vinil-acetilén (C_4 acetilének), és a butének oldódnak az NMP oldószerbe, ami visszavezetődik a T-22 kolonnába. Az 1,3-butadién a T-24 jelű utómosó felső részéről kerül elvételre.

Gázmentesítés

A T-22 jelű rektifikáló kolonna alsó része két kamrából áll. A szénhidrogénekkal teli oldószert kivezetik a felső kamrából, felmelegítik az E-30 NMP hőcserélőben (meleg oldószer) és az E-31 jelű oldószer előmelegítőben (LP gőz) és visszavezetik a rektifikáló oszlop aljának másik, alsó kamrájába. Az elő-gázmentesített oldószert ezt követően a T-31 jelű gázmentesítő kolonnába vezetik.

A gázmentesítő toronyban a szénhidrogéneket (C_4 acetilének és maradék butadién), MP gőz fűtéssel sztrippelik az oldószerből. A T-31 kolonna fején távozó sztrippelt szénhidrogének (főként butadién) hűtését a T-34 direkt hűtőben végzik el közvetlen hűtővízzel visszahűtött NMP segítségével, majd a C-31 recirkuláltatott gáz kompresszorán keresztül visszavezetődik a T-22 jelű rektifikálóba.

A T-34 direkt hűtő aljából távozó forró víz/NMP az E-11 C_4 párologtató fűtésére van használva. Ez az oldószer közeg mielőtt a T-34 direkt hűtőbe visszavezetődne az E-34

hűtővíz/NMP hőcserélőben további hűtésre kerül.

A C₄ acetilének a T-31 jelű gázmentesítő torony oldalán vannak elvéve és a T-32 acetilén mosóba vannak vezetve, ahol az NMP oldószer tartalma vízzel van visszamosatva.

A C₄ acetilének E-32 jelű kondenzálóba való bevezetése előtt a raffinát gőzzel vannak hígítva. A gőz víztartalmának az E-32 jelű kondenzátorban történő lecsapódását követően, a visszamaradt gáz fázisú C₄ acetilének az E-37 jelű hőcserélőben kondenzálódnak. A hűtőközeg cseppfolyós propilén.

A folyékony C₄ acetilének 50%-ban raffinát-1-el történő elegyítés és teljes hidrogénezés után visszatáplálódnak a krakkolási folyamatba.

A T-31 jelű gázmentesítő torony aljából elvezetett forró sztrippelt szénhidrogénmentes oldószer áthalad az E-30 jelű NMP hőcserélőn, majd ezt követően az E-46 és E-93 jelű kiforralók fűtésére, végül az E-10 jelű C₄ Párolgató fűtésére használják. Az extraktív desztillációs fázisba való visszavezetése előtt az oldószer hőmérsékletét az E-20 jelű oldószer hűtőben állítják be.

Desztillálás

A T-24 jelű utómosóból távozó nyers butadién betáplálásra kerül a T-45 jelű butadién desztilláló toronyba. A desztilláló kolonna felső részében végbemegy a C3 Elő-desztilláció fázisból visszamaradt könnyű komponensek szeparációja, valamint a víz leválasztása a folyékony butadién terméktől.

A butadién termék oldalvágtaként kerül elvételre.

A fenéktermék egy kis mennyiségű 1,2 butadién, C₅ szénhidrogének, 1,3-butadién, cisz-2-butén és inhibitor tartalmú elegy.

2.2 Segédüzemi rendszerek

Oldószer regenerálás

Az oldószer regenerálása céljából egy kis mennyiségű sztrippelt oldószert folyamatosan kivezetnek a rendszerből, amit a V-52 oldószer regeneráló tartályban vákuum desztillálnak. Amikor a rezidium mennyisége oly mértékben megnő, hogy a hőátadás jelentősen lecsökken, az oldószer utánpótlást szüneteltetik és a rezidiumot hulladékként eltávolítják a tartályokból.

Lefúvató rendszer

A rendszerben folyadékfázisban lévő anyagok termékként, vagy off-spec termékként kiadhatóak üzemhatáron kívülre (Tartálpark). A fáklya felé a nyomásmentesítés, illetve a gáz állapotban jelen lévő közegek lefúvatása lehetséges.

A lefúvatott gázok folyékony szénhidrogén és oldószer tartalmát a fáklyázó rendszerre vezetést megelőzően a V-55 jelű lefúvató tartályban szeparálják, ahonnan az a V-56 psz. oldószer tartályba jut. A fáklyázott C₄ acetilének közvetlenül, külön vezetéken keresztül vezetődnek a fáklyára.

A V-56 jelű tartály az NMP átmeneti tárolására is használható azokban az esetekben, amikor az egyes tartályok kiürítésre kerülnek a karbantartások során. A tartályban egy fűtő spirálcső található az NMP-ben oldott szénhidrogének elpárolgatója céljából.

Bármely szénhidrogén, ami üzemben belül van, fáklyázható, minden készülék biztonsági szelepeinek lefűtató ága a fáklya vezetékbe van bekötve. A szabályozott biztonsági lefűtások is a fáklyára történnek.

Normál üzemállapotban nincs fáklyázás, csak az őrláng üzemel ($\sim 10\text{m}^3/\text{h}$ földgáz).

Fáklyázás csak üzemzavaros, nem normál üzemelési állapotban van. A fáklyázás a maximális fáklyázási kapacitás 30 %-káig füstmentes. A maximális fáklyázási kapacitást meghaladó fáklyázás csak ritkán, néhány percig történik. A maximális fáklyázási kapacitás csak havária helyzet közben és annak megelőzésére van használva.

Gőz- és kondenz rendszer

A szükséges gőz kb. 16 bar nyomáson BDE üzem területén kívülről a TVK Nyrt. üzemi gőzhálózatából érkezik.

Az MP (közepes nyomású) gőz az E-33 jelű kiforraló fűtésére és a J-52 jelű gőz ejector indító gőzeként van használva.

Az E-33 jelű visszaforralónál képződött kondenzvíz a V-60 tartályba kerül, ahol a BDE üzembe felhasználható kis nyomású gőz előállítására van használva.

A keletkezett forró kondenzátum a V-61 kondenz tartályba kerül, ahonnan az elődesztilláló torony E-92 jelű kiforralójába táplálják. A kondenzvíz felesleg a BDE üzem területén kívülre, a TVK Nyrt. kondenzvíz gyűjtő rendszerébe van vezetve.

Vegyszeradagoló állomás

A folyamathoz szükséges vegyszereket (nátrium-nitrit, terc-butil-katekol, szilikon olaj) a V-71, V-72 és V-73 tartályokban tárolják, ahonnan a megfelelő betáplálási pontokhoz szivattyúzzák.

A SiPro inhibitor adagolása hordozható konténeres adagoló rendszerből történik az elődesztilláló kolonna reflux ágába a P-74 jelű inhibitor szivattyúval.

Technológiai szennyvíz sztrippelő

A keletkezett technológiai szennyvíz és szénhidrogén a V-81 jelű szennyvíz szeparátorba kerül. A vizes fázist a szennyvíz sztrippelő reflux ágán keresztül visszatáplálódik a szeparátorba, míg a C_5 szénhidrogént és dimert tartalmazó szerves fázis a C_5 vezetéken keresztül visszavezetődik az Olefingyár területére.

A T-81 torony alján összegyűlt sztrippelt vizet, hűtést követően, a Központi Szennyvíztisztító telepre vezetik.

A polimerizáció gátlása

A butadiénnek számos polimerizációs reakciója ismert. A butadién dimer képződése a Diels-Alder reakcióval történik. A dimerizáció hőmérséklet és idő függvénye és nem kontrollálható inhibitorok segítségével. Ezért szabályozni, illetve korlátozni kell a tárolási időt és hőmérsékletet.

A többi szabadgyökös mechanizmuson alapuló polimerizáció inhibitorral megakadályozható.

A BDE üzemből a tárolótartályokba kitározott butadién végtermék stabilizálásához csak a terc-butil-pirokatekol (TBC) alkalmas, a TBC gátlószer adagolása 100 ppm nagyságrendi koncentrációban szükséges.

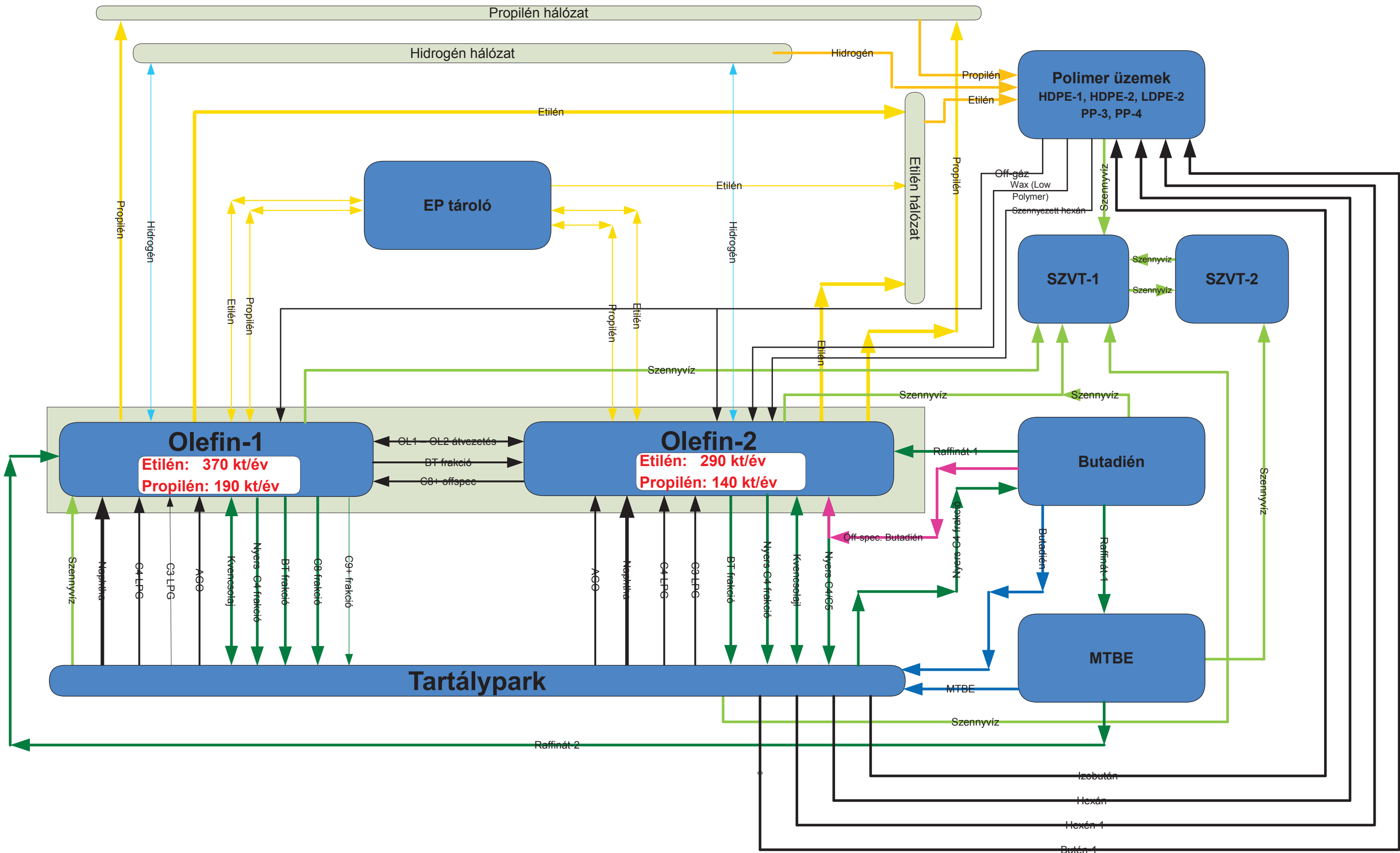
A polimerizáció elkerülése érdekében a technológiai folyamatba számos megelőző intézkedés kerül beépítésre:

- a C₄ elő-desztilláló torony beépítése az oxigén szeparálása céljából az extrakciós desztillációs fázist megelőzően. A tapasztalatok alapján ez a fokozat jelentősen lecsökkenti a képződött polimer lerakódása következtében kialakuló üzemszüneti időt. A C₄ elő-desztillációs fokozattal rendelkező üzemek esetében a polimerizációs eldugulások következtében jelentkező átlagos időveszteség a C₄ végdesztillációs fokozattal rendelkező hagyományos üzemek állásidejének csupán 27%-a;
- növelt hatású inhibitor alkalmazása a C₄ elő-desztillációs fokozatban;
- magas butadién koncentrációhoz speciális kialakítású kondenzátor hőcserélő alkalmazása. A kondenzáció általában a hőcserélő csöveiben történik. Ezen hőcserélők több fűvókás inhibitor bepermetező rendszerrel vannak felszerelve;
- a legmagasabb butadién koncentrációval jellemezhető butadién kolonna esetében vertikális kondenzátorok alkalmazása, amelyekkel elkerülhető a polimer kezdemények megtelepedése a rendszerben;
- a maradék oxigént mérő on-line analizátorok beépítése a technológiai rendszerbe, magas oxigén tartalom esetén történő riasztás céljából;
- speciális csővezetékek, grafit tömítések és szelepek alkalmazása az emisszió és oxigén beáramlás minimalizálása végett.

Hűtőtorony

Az üzem hűtővíz igényét kielégíteni hivatott recirkulációs hűtővíz rendszer a terület felhasználás optimalizálása és a kialakításra kerülő üzemi közti kapcsolatok miatt az Olefin-2 üzem közvetlen szomszédságában, de teljes körűen a Butadién üzem részeként kerül létesítésre. Az egység tartalmaz 2 db evaporatív hűtőtorony cellát 1 közös medencével, 2x3 000 m³/h beépített hűtő víz szivattyú kapacitást, 2x700 m³/h és 1x1 400m³/h oltóvíz kapacitást, melyből a két kisebb egység hálózati villamos energiával, egy pedig diesel motoros meghajtással üzemel, így biztosítja az üzem oltóvíz ellátását esetleges villamos energia ellátási zavar esetén is. Az oltóvíz rendszeren egy ún. Jockey szivattyú biztosítja a folyamatos nem üzemi hálózati túlnyomást. A rendszerek pótvízét, illetve a keringetett mennyiség egy részét („részáram”) kavicságyas szűrőn tisztítják meg a lebegő anyag tartalomtól. A rendszer hűtővizének megfelelő kondícióját folyamatos vegyszeradagolás (pH beállítás; korrózió gátlás, biológia kezelése, stb.) biztosítja. A rendszer használati rugalmasságát fokozza az, hogy terv szerint a hűtővíz rendszer előremenő-visszatérő (hideg-meleg) ága, a hűtőtornyok medencéje, valamint az oltóvíz szivattyúk nyomó oldali vezetékei szakaszolhatóan össze lesznek kötve az Olefin-2 üzem hasonló rendszereivel, így lehetnek egymás tartalékai, illetve szélsőséges igények esetén is megfelelő módon őrizhető meg a rendelkezésre állásuk.

A Tiszaújváros Site Ipartelep üzemkapcsolatok bemutatása



Magyarázat az üzemi kapcsolatok ábrához

Etilén –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi termék, kiadható az etilén tárolóba, vagy közvetlenül a polimer üzemeknek az etilén kollektoron keresztül.
Propilén –	Olefin-1 és Olefin -2 üzemi termék, kiadható a propilén tárolóba, vagy a propilén körvezetéken keresztül a polimer üzemeknek.
Hidrogén –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi termék, üzemben belül felhasználásra kerül a hidrogénező reaktorokban, a felesleg a fűtőgáz hálózatba kerül, kiadható a polimer üzemeknek, illetve megoldott az átadás az Olefin-1 és az Olefin-2 üzemek között.
Nafta –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi pirolízis alapanyag, a Tartályparkból kerül betáplálásra.
C3 LPG –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi pirolízis alapanyag, a Tartályparkból kerül betáplálásra.
C4 LPG –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi pirolízis alapanyag, a Tartályparkba kerül betáplálásra.
AGO –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi alapanyag, a Tartályparkból kerül betáplálásra.
Kvencsolaj –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi termék, a koromgyárba kerül kiszállításra, illetve kiadható a Tartályparkba és onnan bevezethető bármelyik Olefin üzembe.
Nyers C4 frakció –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi termék, közvetlenül, vagy a Tartályparkban található nyers C4 tároló tartályon keresztül adható alapanyagként a Butadién üzembe.
Nyers C4/C5 –	Olefin-2 üzemi nyers C4/C5, kiadható a Tartályparkba, visszavehető későbbi felhasználásra.
BT frakció –	Olefin-1 és Olefin-2 üzemi termék, a Tartályparkba kerül kiadásra, illetve lehetőség van a BT frakció minőségének javítása érdekében az Olefin-1 üzemről átadni az Olefin-2 üzembe.
C8 frakció –	Olefin-1 üzemi termék, kiadásra kerül a Tartályparkba.
C9+ frakció –	Olefin-1 üzemi termék, kiadásra kerül a Tartályparkba.
C8+ off-spec. –	Olefin-2 üzemről átadásra kerül további felhasználásra az Olefin-1 üzembe, C8 frakció és C9+ frakció termék előállítás céljából.
OL1–OL2 átvezetés –	Az Olefin-1 és Olefin-2 üzemek összekötő vezeték, üzemi közötti lefűtő gázok illetve az indulási veszteségek csökkentése érdekében szénhidrogén átadására szolgál.
Szennyvíz –	Az üzemekben keletkező technológiai szennyvíz, előkezelés után kiadásra kerül a Szennyvízkezelő üzembe (WWTP).
Butadién –	Butadién üzem terméke, a Tartályparkba kerül kiadásra.

Off-spec. butadién –	Butadién üzem specifikáción kívüli terméke, az Olefin-2 üzemi nyers C4/C5 kiadó vezetéken bevehető az Olefin-2 üzembe.
Raffinát-1 –	A Butadién üzemben felhasználásra került butadién mentes nyers C4 frakció, átadásra kerül az MTBE üzembe, a maradék pedig az Olefin-2 üzembe.
MTBE –	Az MTBE üzem terméke, kiadásra kerül a Tartályparkba.
Raffinát-2 –	Az MTBE üzemben felhasználásra került izobutilén mentes Raffinát-1. Átadásra kerül az Olefin-1 üzembe.
Off-gáz –	A polimer üzemekben keletkezett visszafűjt gázok, visszavételre kerülnek az olefin üzemekbe.
Wax (low polymer) –	Az egyik polimer üzemben (HD-2) keletkezett melléktermék, feldolgozásra kerül az Olefin-2 üzemben.
Szennyezett hexán –	Az egyik polimer üzemben (HD-2) keletkezett melléktermék, feldolgozásra kerül az Olefin-2 üzemben.
Isobután –	Polimer üzemi hígítószer, a Tartályparkból kerül beadásra.
Hexán –	Polimer üzemi hígítószer, a Tartálypark kerül beadásra.
Hexén-1 –	Polimer üzemi alapanyag, a Tartálypark kerül beadásra.
Butén-1 –	Polimer üzemi alapanyag, a Tartálypark kerül beadásra.

Az Olefin-1 és Olefin-2 közötti csővezeték kiépítése (2010)

Az Olefin-1 és Olefin-2 közötti csővezeték üzembe helyezésével lehetővé vált a fáklyázási veszteségek csökkenése a gyárak leállást követő visszaindulásánál. Ezen kívül az új csővezeték alkalmas az olefin üzemekben keletkező lefűjt szénhidrogén gázok, vagy többlet fűtőgáz átadására és a másik üzemben történő hasznosítására.

A beruházással 2011-ben 600 t vegyipari benzint takarítottak meg és csökkentették a széndioxid kibocsátást 17 kilotonnával

Az olefin üzemeket összekötő vezeték további hasznosításáért 2012-ben egy újabb bekötési pont kiépítése valósult meg az Olefin-2 benzinhidrogénező rendszerénél. Az innen távozó fűtőgáz többlet ezen túl átadásra kerülhet az Olefin-1-be, ahol így az üzem földgáztüzelését csökkenteni tudták 260 ezer m³-el valamint 502 tonnával mérsékelték a széndioxid kibocsátást 2012-ben.

**JEGYZŐKÖNYV
a MOL Petrolkémia Zrt.
Butadién Üzem Provisional
Acceptance megállapításáról**

**Provisional Acceptance
PROTOCOL of BDE Unit MOL
Petrochemicals**

Tárgy: MOL Petrolkémia Zrt. Butadién
Extrakciós Üzem (Tiszaújváros HU)
Provisional Acceptance megállapítása

Subject: Provisional Acceptance of MOL
Petrochemicals BDE Unit in Tiszaújváros,
Hungary

*Szerződés tárgya és kelte:
Fővállalkozó i szerződés a TVK
Butadién üzem építésére
Kelt: 2012/11/15.*

*Subject and date of Contract:
LICENCE, ENGINEERING, PROCUREMENT
AND CONSTRUCTION Contract
Executed on 15th November 2012*

Készült: 2015. december 15-én a MOL
Petrolkémia Zrt. hivatalos helyiségében
Tiszaújvárosban, a MOL Petrolkémia Zrt.
BDE site területén OTI irodaház

Place and date: on the 15th of December
2015 in MOL Petrochemicals in
Tiszaújváros, Site of BDE OTI Office

Eliárás (előzmények ismertetése)

A tárgyi üzem Mechanikai komplettégét elérte,
majd a sikeres próbaüzemet követően a mai
napon sor kerül a Provisional Acceptance
megállapítására vonatkozó szemlére.

Procedure (review of prior actions):

The Unit's Mechanical Completion had been
achieved, than the performance test run has
been successfully done so today Parties held
the meeting to conclude the Provisional
Acceptance Certificate.

Megrendelő:

MOL Petrolkémiai Zártkörűen Működő
Részvénytársaság, székhely: H-3581
Tiszaújváros, TVK Ipartelep Cg: 05-10-000065;
adószám: 10725759-4-05; EU Community VAT
szám: HU17781774, bankszámlaszám: HU43
1070 0024 0207 1000 5030 0006;

Client:

MOL Petrochemicals company organized as a
private company limited by shares under the
laws of Hungary, having its main offices at H-
3581 Tiszaújváros, TVK Industrial Site,
registered under No. Cg: 05-10-000065; tax
number: 10725759-4-05; EU Community VAT
number: HU17781774, bank account number:
HU43 1070 0024 0207 1000 5030 0006;



Fővállalkozó:

Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A., székhely: ul. Mogilska 41, 31-545 Krakow, Poland; cégjegyzékszám No. KRS 0000094583; adószám: PL 6761136130, EU Community VAT number: PL 6761136130; bankszámlaszám: PL 93103015080000000803946132; and

Main Contractor:

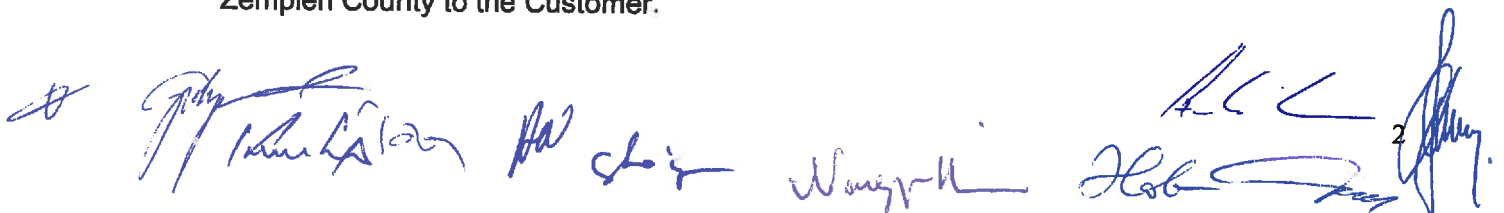
Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A., a company having its main offices at ul. Mogilska 41, 31-545 Krakow, Poland; registered under No. KRS 0000094583; tax number: PL 6761136130, EU Community VAT number: PL 6761136130; bank account number: PL 93103015080000000803946132; and

OT Industries Fővállalkozó Zártkörűen Működő Részvénytársaság, székhely: 1117 Budapest, Galvani út 44.; cégjegyzékszám: Cg. 01-10-044356; adószám: 12480375-2-44]; EU Community VAT szám: HU12480375; bankszámlaszám: 10700024-25270509-51100005; (a továbbiakban "OTI") **(Air Liquide és OTI együtt Fővállalkozó)**

OT Industries Fővállalkozó Zártkörűen Működő Részvénytársaság, a company having its main offices at 1117 Budapest, Galvani út 44.; registered under No. Cg. 01-10-044356; tax number: 12480375-2-44]; EU Community VAT number: HU12480375; bank account number: 10700024-25270509-51100005; (hereinafter referred to as "OTI") **Air Liquide and OTI collectively as "Contractor"**

1.) Parties commonly declare, that

- (i) the Contractor has completed the Works to the extent allowing for the safe, continuous and undisturbed operation of the BDE Unit pursuant to the Contract and the Pre-Commissioning Tasks (including the Mechanical Completion Tests) and the Performance Tests have been successfully carried out, and the Punch List items needed for the operational licensing have been eliminated and the deadline for elimination of the remaining Punch List items have been agreed by the Parties. Punch List is attached to this Protocol. (See as Attachment 2.)
- (ii) the BDE Unit has achieved the Minimum Requirements including the Guaranteed Emissions and Guaranteed Exposures and has attained the Guaranteed Performance Values,
- (iii) the Contractor supplied the Spare Parts required by the Customer as defined in the Contract required for (a) the commissioning of the BDE Unit and (b) the two years operation of the BDE Unit, as provided for in the Contract Annex 9, Section 15. The missing Parts are shown in the Punch List (see Attachment 2.)
- (iv) all documents and drawings, including "As-built Documentation", and other items, as specified under the Technical Specification have been delivered to the Customer. The missing documentations are shown in the Punch List (see Attachment 2.)
- (v) the Contractor has supplied complete operation and maintenance manuals in accordance with the requirements of the Contract required to operate and maintain the BDE Unit.
- (vi) the Contractor completed its training program for the Customer's operation and maintenance personnel.
- (vii) the permanent operational permit of the BDE Unit had been issued by the Miskolc Metrology and Technical Safety Authority of the Government Office of Borsod-Abaúj-Zemplén County to the Customer.



- 2.) Representatives of the Parties hereby declare that the necessary preconditions to the PAC has been reached and suggest to the responsible managers of MOL Petrochemicals to issue the PA Certificate.

Contractor is obliged to eliminate all Punch List items as it specified in Attachment 2.

- 3.) Representatives of the Parties confirm, that regardless of the items fixed in point 2), in order to solve the debate about the former failure of the firewater system, analysis will be continued and they are looking for a solution – with the involvement of external expert – which would be acceptable for both Parties. The issue of the firewater system and the result of the analysis does not hinder issuance of the Provisional Acceptance Certificate but Parties are still obliged to fulfill their contractual obligations for cooperation.

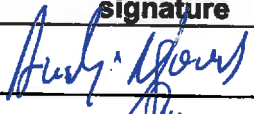


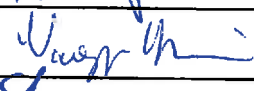
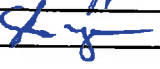
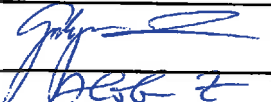










Attachments:

1. Signatures
2. Punch List to PAC Protocol

K.m.f.

A series of handwritten signatures in blue ink, including names like 'Guly', 'Idea', 'Stey', 'Nagy', and others, along with a small number '3' at the bottom right.

Signatures

Company	Name (readable)	signature
Air - Liquide - OTI	Nowak Andrzej	
Air - Liquide - OTI	Janiszewski Ryszard	
Air - Liquide - OTI	Szabó István	
Air - Liquide - OTI	Nagy-Rittner Miklós	
Air - Liquide - OTI	Dr. Stéger Csaba	
Air - Liquide - OTI	Szanyi Adrienn	
MOL Petrolkémia Zrt.	Gulyás Ferenc	
MOL Petrolkémia Zrt.	Halász Zoltán	
MOL Petrolkémia Zrt.	Uitz Vilmos	
MOL Petrolkémia Zrt.	Obbágy Gellért	
MOL Petrolkémia Zrt.	Farkas Antal	
MOL Petrolkémia Zrt.	Urbanovszky Ervin	
MOL Petrolkémia Zrt.	Dr. Tömösváry Anikó	
MOL Petrolkémia Zrt.	Szalóki János	
MOL Petrolkémia Zrt.	Papp József	
MOL Petrolkémia Zrt.	Molnár László	
MOL Petrolkémia Zrt.	Keresztesi Imre	

Punch list to PAC Protocol				
	Outstanding / missing services	Parties responsible	Declared date of completion	Comments
1.	<u>As built documentation.</u>			
1.1	Electrical documentation, One Line Diagram- native files, DWG	OT In	20.01.2016	
	The all other as built documentation have been submitted to MPK and they reserve their rights to check submitted doc. and in case when necessary to request modifications by Contractor.	MPK	31.01.2016	
2.	<u>Spare Parts</u>			
2.1	Spare parts lists for 2 years are attached to this document	OT In	See attachment No 1	List concerns electrical and HVAC
		AL	See attachment No 2	List for mechanical parts taken from MPK storehouse
3.	<u>MC Punch list</u>			
3.1	<u>Punch list instrumentation (others)</u> 1 Items remaining: broken glasses on the instruments 7 pcs	OT In	31.01.2016	
3.2	Punch list vessel V-75 1 Item remaining: broken instrument 1 pcs	OT In	31.01.2016	







4.	<u>Compressor</u>					
4.1	Rotor assembly with timing gear				01.10.2016	PO placed on 30.11.2015 by AL
4.2	Reamer Bolts & Nuts for coupling			AL	08.01.2016	PO placed on 19.11.2015 by AL
4.3	Check Valve			AL	16.06.2016	Preliminary date of delivery. PO to be placed by Kobelco
4.4	Suction strainer			AL	26.02.2016	PO to be placed by Kobelco
5.	Open issues					
	For details please refer to Attachment no 3 to this document					





Attachment no 1 to the Punch List to the PAC Protocol

Vendor	Item	Status
Draeger	GDS	Delivered by 11-12-2015 In OTI hand at site
G4S	FDS	To be delivered in period of 31-01-2016...15-04-2016
ABB	Switchgear	1st package delivered by 14-12-2015 to TVK Remaining parts to be delivered to TVK by 31-01-2016...31-03-2016
	MCC	
	DB	
CLH Johnsons Control Elektrofólium	HVAC	CLH part to be delivered in period of 31-01-2016...15-04-2016 JCI part to be delivered in period of 31-01-2016...15-03-2016 Elektrofólium part to be delivered in period of 31-01-2016...15-02-2016
Pentair	Breather valve	In OTI hand at site
Pentair	Electrical Heat Tracing	spares requested by TVK Delivery till 15-02-2016
Triut	Underground piping	Partly handed over Reparation kits for valves are not ordered Studs and bolts to be delivered by 31-01-2016
Bartec	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016
Elmont Hating	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016
Elektrovit	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016







Attachment no 2 to the Punch List to the PAC Protocol

No.	Hand Over Protocol - spare part description:	Equipment the spare part is related to:	Pcs:	Company / Vendor	Date of hand over by MOL/MPK	Expected date of return hand over back to MOL/MPK
1	Mechanical seal cartridge	P-56	1	KSB/John Crane	04.12.2015	18.03.2016
2	Pressure transmitter	LT206	1	Emerson	04.12.2015	Ready to hand over back
3	Mechanical seal cartridge	P-21A	1	KSB/John Crane	05.11.2015	18.03.2016
4	OX-1 - ppm sensor	OX-1	2	GEA/ABB	28.10.2015	Ready to hand over back
5	Mechanical seal cartridge	P-37	1	KSB/John Crane	30.09.2015	18.03.2016
6	Reamer bolts & nuts for coupling Compressor - Gear	Compressor C-31	6	Kobelco	28.09.2015	08.01.2016
7	Bently thrust position probe	Compressor C-31	1	Kobelco	21.09.2015	Ready to hand over back
8	Lock washer	Compressor C-31	4	Kobelco	16.09.2015	Ready to hand over back
9	Rotor assembly (KS40LMZ)	Compressor C-31	1	Kobelco	14.09.2015	01.10.2016










Attachment no 3 to the Punch list to the PAC Protocol

Documents:

- **checking of documentation and spare parts list of KSB pumps (for example: mechanical seal cartridge measure difference between documentation and reality, approx. 20mm in diameter – list of mechanical seals will be delivered with separate correspondence till 20. 01. 2016**
- **service report about failures of KSB pump (mechanical seal problems and other problems), KOBELCO compressor, SPX pump – Consortium will try to receive requested reports from vendors till 31.01.2016, however service reports will be supplied in future to all warranty issues.**
- **hand over the geodetic measurement reports, which are include the realized state of BDE. These are necessary to update the database of GenPlán - availability of native format (CAD) will be checked by OT In till 20.01.2016**

Materials and works:

- **providing information about additional spares of mechanical seal cartridges – one complete cartridge for each position No – Consortium (AL) declared to check recommendations of the Vendor concerning quantity of spare parts till 20.01.2016. Results of such investigations and proposed solution to keep minimum technically accepted spare parts quantity will be provided till end of Jan. 2016**
- **solution of not well operate mechanical seal system of P-30A/B (KSB, John Crane) – to be solved by Consortium (AL) till 20.01.2016**
- **replacement of manometers, and hand valve on buffer fluid system of pump(s) – to be treated as warranty issues actions by AL**
- **elimination of malfunction of HVAC system (heating and venting function) in control building- subject to be investigated and list of solutions will be provided till this year end.**
- **Spare part recommendation for elements of heat exchanger room and fire water system. – Based on OT In recommendation there no spare parts are required for fire water system. For HVAC spare parts will be doubled checked till 20.01.2016**

The bottom of the page features several handwritten signatures in blue ink. From left to right, there is a small mark, a signature that appears to be 'MR', a signature that looks like 'sky', a signature that looks like 'Hob', a signature that looks like 'J. J.', a signature that looks like 'K. L. C.', and a signature that looks like 'K. S. G.'. There is also a large, stylized signature that spans across the middle of the bottom row.

**JEGYZŐKÖNYV
a MOL Petrolkémia Zrt.
Butadién Üzem Provisional
Acceptance megállapításáról**

**Provisional Acceptance
PROTOCOL of BDE Unit MOL
Petrochemicals**

Tárgy: MOL Petrolkémia Zrt. Butadién
Extrakciós Üzem (Tiszaújváros HU)
Provisional Acceptance megállapítása

Subject: Provisional Acceptance of MOL
Petrochemicals BDE Unit in Tiszaújváros,
Hungary

*Szerződés tárgya és kelte:
Fővállalkozó i szerződés a TVK
Butadién üzem építésére
Kelt: 2012/11/15.*

*Subject and date of Contract:
LICENCE, ENGINEERING, PROCUREMENT
AND CONSTRUCTION Contract
Executed on 15th November 2012*

Készült: 2015. december 15-én a MOL
Petrolkémia Zrt. hivatalos helyiségében
Tiszaújvárosban, a MOL Petrolkémia Zrt.
BDE site területén OTI irodaház

Place and date: on the 15th of December
2015 in MOL Petrochemicals in
Tiszaújváros, Site of BDE OTI Office

Eliárás (előzmények ismertetése)

A tárgyi üzem Mechanikai komplettségét elérte,
majd a sikeres próbaüzemet követően a mai
napon sor kerül a Provisional Acceptance
megállapítására vonatkozó szemlére.

Procedure (review of prior actions):

The Unit's Mechanical Completion had been
achieved, than the performance test run has
been successfully done so today Parties held
the meeting to conclude the Provisional
Acceptance Certificate.

Megrendelő:

MOL Petrolkémiai Zártkörűen Működő
Részvénytársaság, székhely: H-3581
Tiszaújváros, TVK Ipartelep Cg: 05-10-000065;
adószám: 10725759-4-05; EU Community VAT
szám: HU17781774, bankszámlaszám: HU43
1070 0024 0207 1000 5030 0006;

Client:

MOL Petrochemicals company organized as a
private company limited by shares under the
laws of Hungary, having its main offices at H-
3581 Tiszaújváros, TVK Industrial Site,
registered under No. Cg: 05-10-000065; tax
number: 10725759-4-05; EU Community VAT
number: HU17781774, bank account number:
HU43 1070 0024 0207 1000 5030 0006;

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

Fővállalkozó:

Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A., székhely: ul. Mogilska 41, 31-545 Krakow, Poland; cégjegyzékszám No. KRS 0000094583; adószám: PL 6761136130, EU Community VAT number: PL 6761136130; bankszámlaszám: PL 93103015080000000803946132; and

Main Contractor:

Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A., a company having its main offices at ul. Mogilska 41, 31-545 Krakow, Poland; registered under No. KRS 0000094583; tax number: PL 6761136130, EU Community VAT number: PL 6761136130; bank account number: PL 93103015080000000803946132; and

OT Industries Fővállalkozó Zártkörűen Működő Részvénytársaság, székhely: 1117 Budapest, Galvani út 44.; cégjegyzékszám: Cg. 01-10-044356; adószám: 12480375-2-44]; EU Community VAT szám: HU12480375; bankszámlaszám: 10700024-25270509-51100005; (a továbbiakban "OTI") **(Air Liquide és OTI együtt Fővállalkozó)**

OT Industries Fővállalkozó Zártkörűen Működő Részvénytársaság, a company having its main offices at 1117 Budapest, Galvani út 44.; registered under No. Cg. 01-10-044356; tax number: 12480375-2-44]; EU Community VAT number: HU12480375; bank account number: 10700024-25270509-51100005; (hereinafter referred to as "OTI") **Air Liquide and OTI collectively as "Contractor"**

1.) Parties commonly declare, that

- (i) the Contractor has completed the Works to the extent allowing for the safe, continuous and undisturbed operation of the BDE Unit pursuant to the Contract and the Pre-Commissioning Tasks (including the Mechanical Completion Tests) and the Performance Tests have been successfully carried out, and the Punch List items needed for the operational licensing have been eliminated and the deadline for elimination of the remaining Punch List items have been agreed by the Parties. Punch List is attached to this Protocol. (See as Attachment 2.)
- (ii) the BDE Unit has achieved the Minimum Requirements including the Guaranteed Emissions and Guaranteed Exposures and has attained the Guaranteed Performance Values,
- (iii) the Contractor supplied the Spare Parts required by the Customer as defined in the Contract required for (a) the commissioning of the BDE Unit and (b) the two years operation of the BDE Unit, as provided for in the Contract Annex 9, Section 15. The missing Parts are shown in the Punch List (see Attachment 2.)
- (iv) all documents and drawings, including "As-built Documentation", and other items, as specified under the Technical Specification have been delivered to the Customer. The missing documentations are shown in the Punch List (see Attachment 2.)
- (v) the Contractor has supplied complete operation and maintenance manuals in accordance with the requirements of the Contract required to operate and maintain the BDE Unit.
- (vi) the Contractor completed its training program for the Customer's operation and maintenance personnel.
- (vii) the permanent operational permit of the BDE Unit had been issued by the Miskolc Metrology and Technical Safety Authority of the Government Office of Borsod-Abaúj-Zemplén County to the Customer.



- 2.) Representatives of the Parties hereby declare that the necessary preconditions to the PAC has been reached and suggest to the responsible managers of MOL Petrochemicals to issue the PA Certificate.

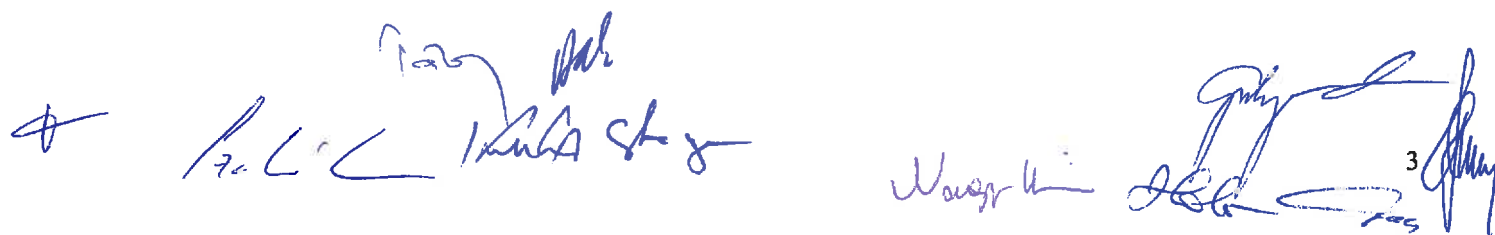
Contractor is obliged to eliminate all Punch List items as it specified in Attachment 2.

- 3.) Representatives of the Parties confirm, that regardless of the items fixed in point 2), in order to solve the debate about the former failure of the firewater system, analysis will be continued and they are looking for a solution – with the involvement of external expert – which would be acceptable for both Parties. The issue of the firewater system and the result of the analysis does not hinder issuance of the Provisional Acceptance Certificate but Parties are still obliged to fulfill their contractual obligations for cooperation.

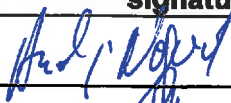

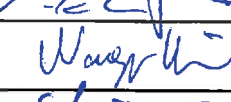

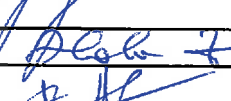

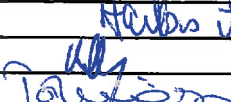
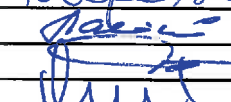









Attachments:

1. Signatures
2. Punch List to PAC Protocol

K.m.f.

The bottom of the page features several handwritten signatures and initials in blue ink. On the left, there is a small, stylized signature. In the center, there are two larger signatures, one of which appears to be 'K.m.f.' with a flourish. To the right, there are more signatures, including one that looks like 'Guly' and another that is partially obscured by a small number '3'. The signatures are written in a cursive, handwritten style.

Signatures

Company	Name (readable)	signature
Air - Liquide - OTI	Nowak Andrzej	
Air - Liquide - OTI	Janiszewski Ryszard	
Air - Liquide - OTI	Szabó István	
Air - Liquide - OTI	Nagy-Rittner Miklós	
Air - Liquide - OTI	Dr. Stéger Csaba	
Air - Liquide - OTI	Szanyi Adrienn	
MOL Petrolkémia Zrt.	Gulyás Ferenc	
MOL Petrolkémia Zrt.	Halász Zoltán	
MOL Petrolkémia Zrt.	Uitz Vilmos	
MOL Petrolkémia Zrt.	Obbágy Gellért	
MOL Petrolkémia Zrt.	Farkas Antal	
MOL Petrolkémia Zrt.	Urbanovszky Ervin	
MOL Petrolkémia Zrt.	Dr. Tömösváry Anikó	
MOL Petrolkémia Zrt.	Szalóki János	
MOL Petrolkémia Zrt.	Papp József	
MOL Petrolkémia Zrt.	Molnár László	
MOL Petrolkémia Zrt.	Keresztesi Imre	

Punch list to PAC Protocol				
	Outstanding / missing services	Parties responsible	Declared date of completion	Comments
1.	<u>As built documentation.</u>			
1.1	Electrical documentation, One Line Diagram- native files, DWG	OT In	20.01.2016	
	The all other as built documentation have been submitted to MPK and they reserve their rights to check submitted doc. and in case when necessary to request modifications by Contractor.	MPK	31.01.2016	
2.	<u>Spare Parts</u>			
2.1	Spare parts lists for 2 years are attached to this document	OT In	See attachment No 1	List concerns electrical and HVAC
		AL	See attachment No 2	List for mechanical parts taken from MPK storehouse
3.	<u>MC Punch list</u>			
3.1	<u>Punch list instrumentation (others)</u> 1 Items remaining: broken glasses on the instruments 7 pcs	OT In	31.01.2016	
3.2	Punch list vessel V-75 1 Item remaining: broken instrument 1 pcs	OT In	31.01.2016	







4.	<u>Compressor</u>				
4.1	Rotor assembly with timing gear	AL		01.10.2016	PO placed on 30.11.2015 by AL
4.2	Reamer Bolts & Nuts for coupling	AL		08.01.2016	PO placed on 19.11.2015 by AL
4.3	Check Valve	AL		16.06.2016	Preliminary date of delivery. PO to be placed by Kobelco
4.4	Suction strainer	AL		26.02.2016	PO to be placed by Kobelco
5.	<u>Open issues</u>				
	For details please refer to Attachment no 3 to this document				








Attachment no 1 to the Punch List to the PAC Protocol

Vendor	Item	Status
Draeger	GDS	Delivered by 11-12-2015 In OTI hand at site
G4S	FDS	To be delivered in period of 31-01-2016...15-04-2016
ABB	Switchgear	1st package delivered by 14-12-2015 to TVK Remaining parts to be delivered to TVK by 31-01-2016...31-03-2016
	MCC	
	DB	
CLH Johnsons Control Elektrofólium	HVAC	CLH part to be delivered in period of 31-01-2016...15-04-2016 JCI part to be delivered in period of 31-01-2016...15-03-2016 Elektrofólium part to be delivered in period of 31-01-2016...15-02-2016
Pentair	Breather valve	In OTI hand at site
Pentair	Electrical Heat Tracing	spares requested by TVK Delivery till 15-02-2016
Triut	Underground piping	Partly handed over Reparation kits for valves are not ordered Studs and bolts to be delivered by 31-01-2016
Bartec	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016
Elmont Hating	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016
Elektrovit	Electrical	spares requested by TVK 31-03-2016








Attachment no 2 to the Punch List to the PAC Protocol

No.	Hand Over Protocol - spare part description:	Equipment the spare part is related to:	Pcs:	Company / Vendor	Date of hand over by MOL/MPK	Expected date of return hand over back to MOL/MPK
1	Mechanical seal cartridge	P-56	1	KSB/John Crane	04.12.2015	18.03.2016
2	Pressure transmitter	LT206	1	Emerson	04.12.2015	Ready to hand over back
3	Mechanical seal cartridge	P-21A	1	KSB/John Crane	05.11.2015	18.03.2016
4	OX-1 - ppm sensor	OX-1	2	GEA/ABB	28.10.2015	Ready to hand over back
5	Mechanical seal cartridge	P-37	1	KSB/John Crane	30.09.2015	18.03.2016
6	Reamer bolts & nuts for coupling Compressor - Gear	Compressor C-31	6	Kobelco	28.09.2015	08.01.2016
7	Bently thrust position probe	Compressor C-31	1	Kobelco	21.09.2015	Ready to hand over back
8	Lock washer	Compressor C-31	4	Kobelco	16.09.2015	Ready to hand over back
9	Rotor assembly (KS40LMZ)	Compressor C-31	1	Kobelco	14.09.2015	01.10.2016






Attachment no 3 to the Punch list to the PAC Protocol

Documents:

- **checking of documentation and spare parts list of KSB pumps (for example: mechanical seal cartridge measure difference between documentation and reality, approx. 20mm in diameter – list of mechanical seals will be delivered with separate correspondence till 20. 01. 2016**
- **service report about failures of KSB pump (mechanical seal problems and other problems), KOBELCO compressor, SPX pump – Consortium will try to receive requested reports from vendors till 31.01.2016, however service reports will be supplied in future to all warranty issues.**
- **hand over the geodetic measurement reports, which are include the realized state of BDE. These are necessary to update the database of GenPlán - availability of native format (CAD) will be checked by OT In till 20.01.2016**

Materials and works:

- **providing information about additional spares of mechanical seal cartridges – one complete cartridge for each position No – Consortium (AL) declared to check recommendations of the Vendor concerning quantity of spare parts till 20.01.2016. Results of such investigations and proposed solution to keep minimum technically accepted spare parts quantity will be provided till end of Jan. 2016**
- **solution of not well operate mechanical seal system of P-30A/B (KSB, John Crane) – to be solved by Consortium (AL) till 20.01.2016**
- **replacement of manometers, and hand valve on buffer fluid system of pump(s) – to be treated as warranty issues actions by AL**
- **elimination of malfunction of HVAC system (heating and venting function) in control building- subject to be investigated and list of solutions will be provided till this year end.**
- **Spare part recommendation for elements of heat exchanger room and fire water system. – Based on OT In recommendation there no spare parts are required for fire water system. For HVAC spare parts will be doubled checked till 20.01.2016**

The bottom of the page features several handwritten signatures in blue ink. From left to right, there are approximately seven distinct signatures, some appearing to be initials or first names, and others being more formal surnames. The ink is a consistent blue color, and the handwriting is cursive and somewhat stylized.

J E G Y Z Ő K Ö N Y V

Készült: Tiszaújvárosban, 2015. november 30-án 22:00 órakor

a MOL Petrolkémia Zrt. Butadién Üzem próbaüzemének lezárásáról és használatbavételi eljárásáról

Előzmények:

A MOL Petrolkémia Zrt.-ben létesült 130kt kapacitású butadién kinyerő üzemben, a butadién tárolására szolgáló gömbtartályok (nyomástartó berendezések) butadiénnel történő feltöltés megkezdésével, 2015. augusztus 1-jén megkezdődött a próbaüzem. A próbaüzembe bevont létesítmény létesítmények a Butadién Üzem (úgynevezett ISBL rész), 3 db butadiéntároló gömbtartály, és a MOL Petrolkémia Zrt. meglévő rendszerének bővítésével, átalakításával biztosított - külső kapcsolati (OSBL) elemek közül - a Hűtőtornyok és kapcsolódó vízi létesítmények.

Megállapítások:

A próbaüzem megkezdéséhez a létesítmény felkészítése biztosított volt, a próbaüzem megkezdéséhez szükséges engedélyek, dokumentumok rendelkezésre álltak.

A próbaüzem célja, hogy ez alatt meg kell győződni a biztonságos és rendeltetésszerű üzemeltetés feltételeinek fennállásáról, és a megvalósításra vonatkozó szerződésekben rögzített összes átvételi paraméter teljesüléséről.

A próbaüzemet a technológia tervezőjének Air Liquide (előző név:Lurgi) - OTI fővállalkozó Konzorcium irányításával az üzemeltető folytatta le.

A fővállalkozónak a próbaüzem során végzendő tevékenység módját és mértékét szintén a szerződés szabályozta. A technológiai szerelést igénylő esetleges beavatkozások céljából a fővállalkozó készenlétet biztosított. A próbaüzem

lefolytatásában a MOL Petrolkémia Zrt. Butadién Projekt, a Beruházás, Projektvezető, Karbantartás Mérnökség /Területi Karbantartás, FF & EBK, és szükség esetén a Műszaki Felügyelet szakemberei működtek közre.

A próbaüzemi időszak alatt elvégzett méréseket, tesztek eredményét és részletes leírását a MOL Petrolkémia Zrt. mint megrendelő és az Air Liquide - OTI Konzorcium mint fővállalkozó képviselői által aláírt „BDE Plant Test Run Riport” tartalmazza.

A Riport tartalmazza a rendszer felterhelésének folyamatleírását és a lefolytatás eredményét.

Az üzemi DCS rendszergrafikát a Test Run Riport tartalmazza.

A próbaüzem alatt végzett fővállalkozói fő tevékenységek a következők voltak:

- NMP felmelegítése, cirkuláltatása, a rendszerekben,
- kompresszor indítása,
- C4 mint alapanyag bevitele,
- kapacitás felterhelése,
- DCS analízátor egységek beüzemelése,
- butadién és rafinát termékek minőségének beállítása.

Próbaüzemi időszak értékelése

A Butadién üzem felterhelt állapota alapján megállapítást nyert, hogy elérte a rendszer a tervezési állapotok szerinti célértéket. A próbaüzemi időszak alatt elvégzett mérések, próbák alapján az üzem a rögzített üzemviteli paraméterekkel, nagyfokú stabilitással működtethető. A Test Run Riport és a minőség ellenőrzés által kiállított jegyzőkönyvek alapján

megállapítható, hogy a rendszer próbaüzeme sikeresen megtörtént,

az előállított termék minősége megfelel a specifikációnak. A rendszerről megállapítható hogy az üzemszerű termelés, a rendeltetésszerű működés hatósági, műszaki, jogi és technikai feltételei adottak, az üzem tartósan, üzemszerűen működik, piacképes terméket tud előállítani.

A próbaüzemi időszak alatt a rendszeren a kompresszor meghibásodott, amelyet a fővállalkozó elhárított a meghibásodott alkatrész cseréjével. Ezt követően más meghibásodás nem történt.

A környezeti elemeket veszélyeztető baleset, meghibásodás nem történt a próbaüzem alatt.

A Fővállalkozó a továbbiakban a szerződésben rögzített még hátralévő méréseket végzi el, a garanciális kiméréshez „Provisional Acceptance-hoz” szükséges további tesztek, mérések végrehajtja.

A Butadién üzem rendelkezik minden szükséges hatósági engedéllyel, illetve a működéshez szükséges hatósági jóváhagyással*.

A MOL Petrolkémia Zrt. Termelés 2015. november 30-i hatállyal a tárgyi létesítményt üzemeltetésre –tartós használatra- átveszi, a Fővállalkozó a szerződésében rögzített, az üzembe helyezést nem érintő záró tevékenységeket végzi a továbbiakban.



Huff Zsolt

vezérigazgató



Uitz Vilmos

BDU projekt vezető



Gulyás Ferenc

** Az ipari vízellátást, valamint a használt és technológiai szennyvíz gyűjtését és elvezetését szolgáló segédrendszert alkotó vízi létesítmények működésére vonatkozóan hatósági jóváhagyással rendelkezünk, a létesítési engedélyben előírt próbaüzemet lefolytattuk. A próbaüzem kiértékelése alapján a vízjogi üzemeltetési engedélyt a MOL Petrolkémia Zrt. vízrendszereinek üzemeltetési engedélyébe foglaltan kapjuk meg. Ez a tény a Butadién üzem és a hozzá tartozó segéd és kiegészítő rendszerek szabályszerű működését, termelését, használatba vételét nem érinti, nem korlátozza.*