

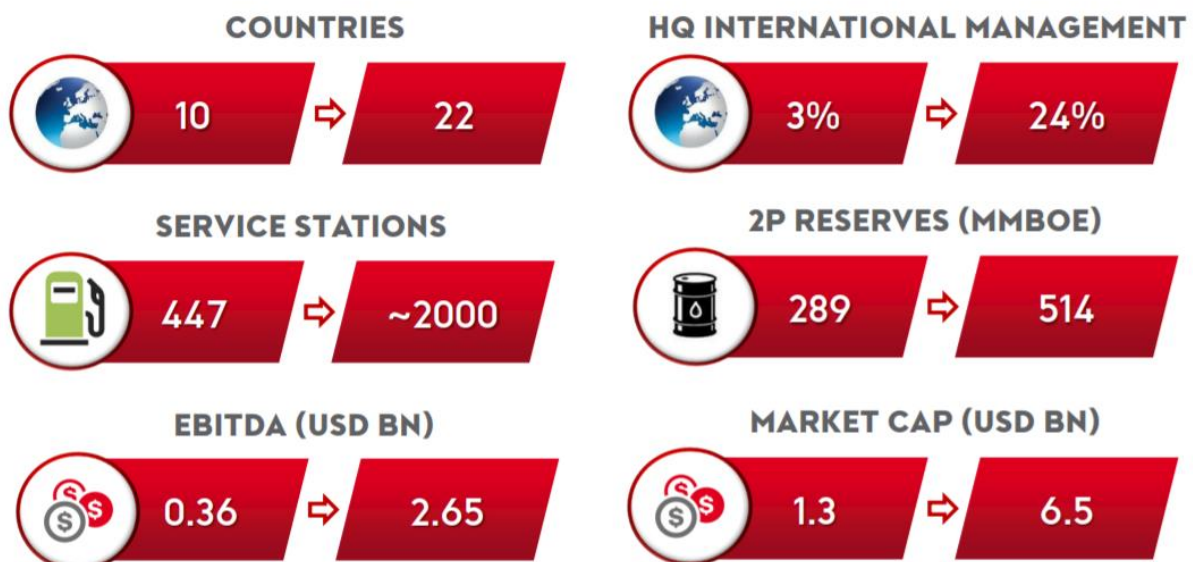
HAZAI VEGYIPARI FEJLESZTÉSEK, FÓKUSZBAN A MOL

2017.10.26.

Az Energetikai Szakkollégium Jubileumi Emlékfélévének ötödik előadásán a MOL nagyszabású vegyipari beruházásáról halhattak az érdeklődők. Diákszervezetünk a MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.-től Bartos Pétert és Mikula Gergőt kérte fel a poliol projekt bemutatására. Előadóinktól azt is megtudhattuk, hogyan illeszkedik be ez az új technológia a nagyvállalat portfóliójába.

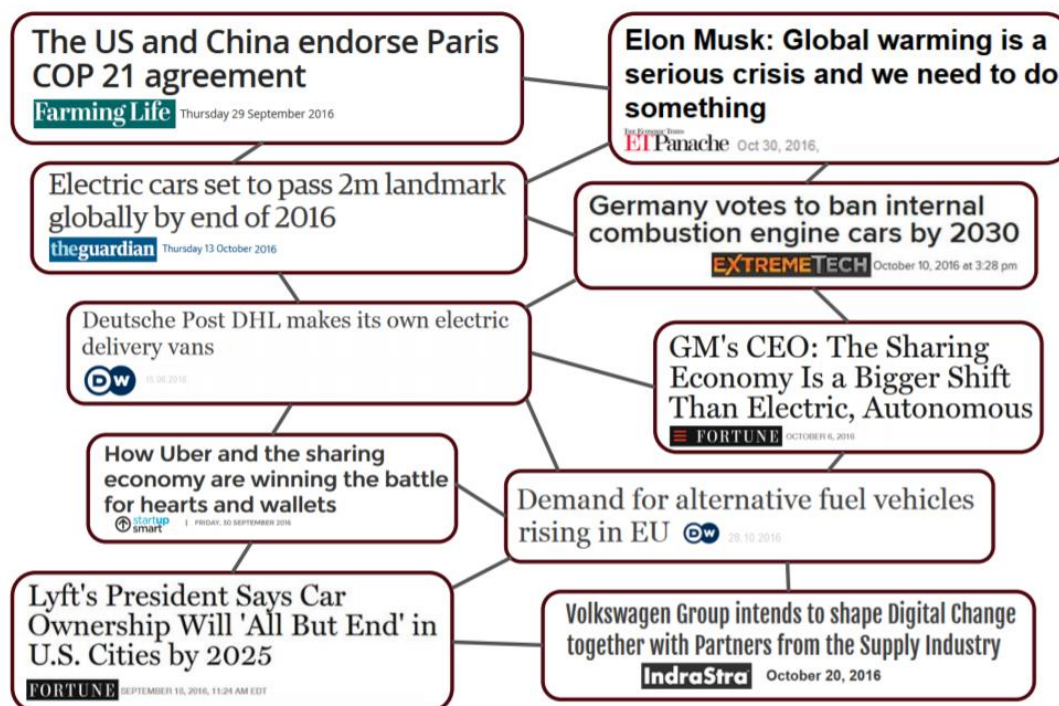
PIACI KITEKINTÉS

Bartos Péter előadását a MOL utóbbi 15 évben elért eredményeivel kezdte. A nagyvállalat sikeresen vált regionális monopol szereplővé polipropilén alapú termékeivel. Az első ábrából jól látszik, hogy míg 2000-ben még csak 447 üzemanyag-töltő állomással rendelkezett a csoport, ez a szám 2016-ra 2000-re nőtt. Ezzel párhuzamosan a piaci tőkéje 1,3 milliárd dollárról 6,5-re emelkedett. A kiemelt növekedési rátákat azonban egy növekvő piaci környezetben sikerült elérnie, ami a mostani változó piaci környezet, illetve az elektromos autók terjedése miatt jelenleg nem adott.



1. ábra - MOL fejlődése az utóbbi 15 évben

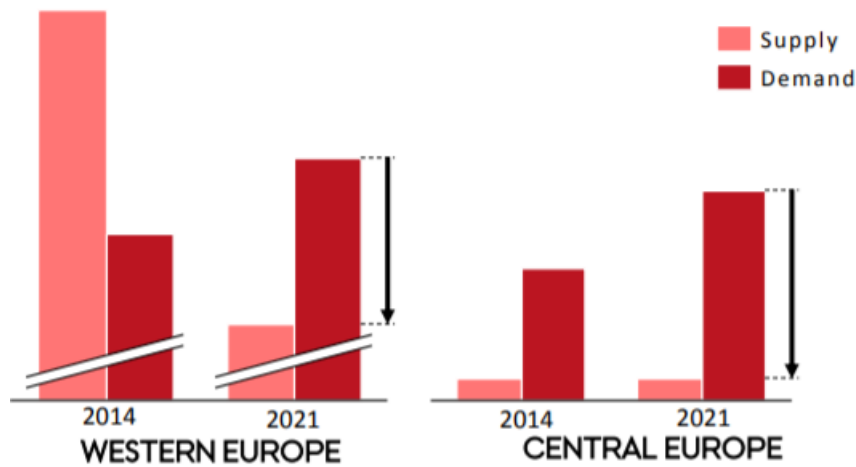
THE WORLD IS CHANGING AROUND US



2. ábra - Változó piaci környezet

TERMÉKLEHETŐSÉGEK

Mi lesz az a termék, amivel fent tudja tartani a MOL a piaci helyzetét Európában? – tette fel a kérdést előadónk. Az utóbbi időkben egyértelművé vált, hogy ennek egyik módja, hogy a vállalat értékláncába az üzemanyagon kívül más petrokkémiai terméket integrál. A lehetőségek közül felmerült az etilén-alapú termékek bevezetése, azonban az amerikai piacról érkező etilénnel a palagáz alacsony ára miatt nem lehet versenyezni. A legkedvezőbb opció így egy polipropilén derivált, a poliól lenne. Nagyon jó tulajdonságokkal bíró műanyag alapanyag, amely jól integrálható a propilén értékláncba, továbbá jelenleg nincs versenye Közép-Kelet Európában. Ennek megfelelően jelentős gyártási kapacitásra lenne szükség a régióban, amit a 3. ábra is jól szemléltet. Ezek együttesen járulnak hozzá ahhoz, hogy a poliolyártás a jövőben egy kevésbé kockázatos üzlet legyen.



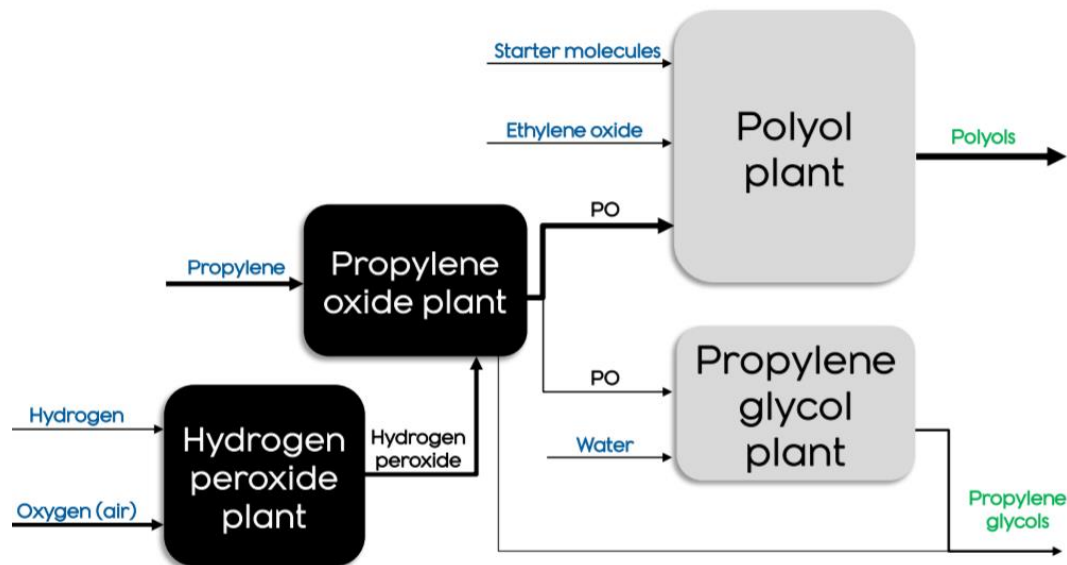
3. ábra - Poliól termékek kínálata, illetve kereslete

POLIOL PROJEKT RÖVIDEN

Az új petrokémiai komplexumban, a fent említetteknek megfelelően polioloikat, a poliuretán műanyagok egyik összetevőjét állítják majd elő. Ezzel párhuzamosan előállításra kerül egy másik anyag is, a polipropilén-glikol, melynek szintén óriási a kereslete.

A cégcsoport tervezett ipari létesítménye évente várhatóan 200 000 tonna propilén-oxidot termel majd. Ezt a propilén-oxidot alakítja majd poliól termékké a Mol-csoport, aminek a folyamatát az 5. ábrán láthatjuk. A komplexum több létesítményből áll majd: a propilén-oxid üzemén kívül több poliól gyártósor és számos, az üzemek működéséhez szükséges kiszolgáló létesítmény tartozik majd hozzá. A poliól széleskörű alkalmazási területtel bíró alapanyag a műanyag-gyártásban. Ez az alapanyaga az úgynevezett poliuretán haboknak, amelyek az építőipar, autó-, csomagoló- és bútorigarban használt, a legsokoldalúbb polimerként is emlegetett termékek.

A poliól mellett a másik műanyag alapanyag, amelyet megcélzott a projekt a propilén-glikol. Magas profitabilitása, a jelenlegi építőipari trendek és a regionális keresleti rés miatt rendkívül attraktív lehetőség.



4. ábra - Poliól gyártási termékei

TECHNOLÓGIA

A folyamat első lépése a hidrogén-peroxid készítés, majd ebből egy másik üzemben propilén-peroxidot gyártanak. Mindkét alapanyag, a hidrogén, illetve a propilén már rendelkezésre áll a vállalatnak. Ezt követően a gyárban a propilénoxidból polioloikat és propilén-glikolt állítanak elő.

PROPILEN-OKID GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

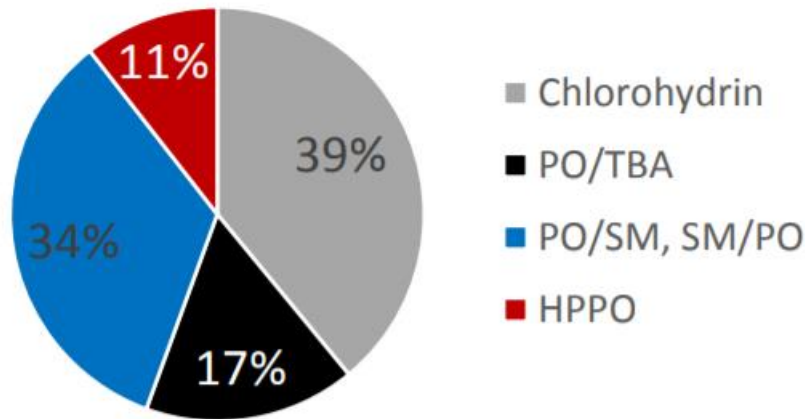
Propilén-oxidkészítést kétfajta folyamatra bonthatjuk:

- a végtermék mellett van melléktermékünk, illetve
- melléktermék nélkül készítjük a propilén-oxidot.

Melléktermék képződés mellett propilén-oxidot lehet készíteni klórhidrin (CH) felhasználásával, ez azonban a legelavultabb és legkörnyezetszennyezőbb technológia. A folyamat során a propilént vizes klóroldattal reagáltatjuk, így nagy mennyiségű klóralkáli mellékterméket kapunk.

Másik módja a propilén-oxidgyártásnak a propilén-oxid/sztirol monomer (PO/SM) eljárás, amit a 70-es évek végén fejlesztettek ki. Itt a folyamat során 1 tonna propilén-oxidra jut 2,3 tonna sztirol monomer melléktermék.

Melléktermék nélküli propilén-oxidkészítés egyik lehetősége a propilén-oxid/kumol (POC) nevezetű eljárás, amit Sumimoto fejlesztett ki a 2000-es évek elején. A folyamat során a propilén mellett kumolt használnak fel alapanyagként.

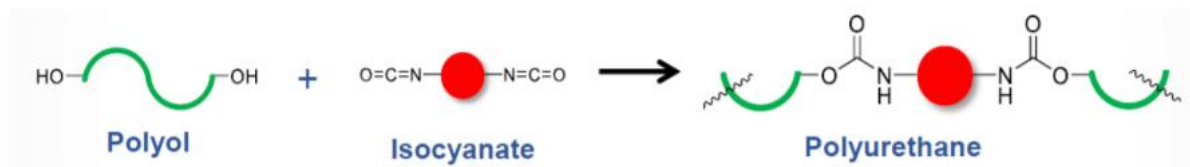


5. ábra - poliól technológiák aránya az EU-ban

A jelenlegi projekt keretében használt eljárás a hidrogén-peroxid/propilén-oxid (HPPO) elnevezést kapta. A folyamat során oxidálószerként hidrogén-peroxidot használnak, ami a propilént propilén-oxiddá alakítja. A katalizátor jelen helyzetben egy specifikusan erre kifejlesztett titánium-szilikát (TS-1), amellyel magas konverziót és szelektivitást érünk el.

POLIOL GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

Poliolok alapvetően oligomer és polimer vegyületek, amik tartalmaznak legalább 2 hidroxil csoportot, ahogy az a 6. ábrán is látszik. Jelen helyzetben poliéter poliolookról van szó, amiket az alkilén-oxidok (AO), mint például az etilén-oxid (EO) és propilén-oxid (PO) polimerizációjával nyernek ki. A polimerizációt úgynevezett 'starterekkel' vagy láncindítókkal indítják be, amelyek aktív hidrogént tartalmazó összetevők, tipikusan poliolok vagy aminok.



6. ábra - Poliuretán előállítás

A poliéter polioloikat az alkilén-oxidok gyűrűnyitó polimerizációjával készítik, amelyet különféle aktív hidrogént tartalmazó starter molekulák indítanak el. Az oligo-poliolok szintézisében a legfontosabb alkilén-oxidok:

- propilén-oxid (PO),
- etilén-oxid (EO),
- butilén-oxid (BO).

Két fő ipari technológia létezik poliéter poliolkok gyártására. Az egyik az anion alapú katalizátoros (KOH) eljárás, ami egy szakaszos folyamat, míg a másik, a DMC technológia egy folytonos folyamat. A KOH technológia egy sokkal elterjedtebb és széles körben engedélyezett folyamatot biztosít, a MOL mérnökei is ezen eljárást alkalmazzák.

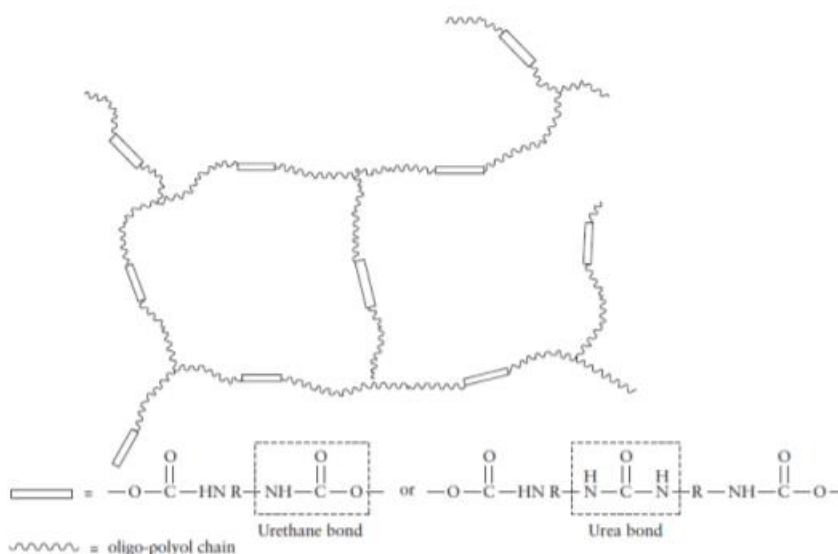
A poliéter poliolkok gyártásában a legfontosabb reakció a poliolkindító molekulák propilén-oxid és etilén-oxid alkoxilációja, melyhez megfelelő reaktortípus megválasztása szükséges. Három különböző típusú szilárd-folyékony reaktort használnak ipari méretű poliéter poliolkok gyártásában. A MOL technológiai profiljában a Thyssenkrupp jet reaktora van beépítve.



POLIURETÁN ALKALMAZÁSA

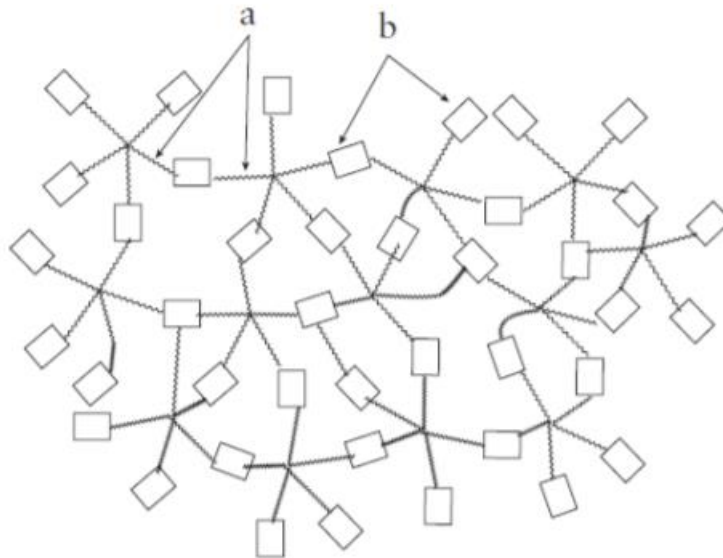
A poliuretánok a polimerek legfontosabb osztályai közé tartoznak. Az uretánkötésekkel való egyszerű addíciós reakció a poliuretán ipar alapköve.

Háromféle poliolkot különböztetünk meg szegmensük alapján. A rugalmas poliolkok hosszú láncúak, nagy molekulatömegűek, főként trifunkcionális poliolkok (nagy rugalmasságot biztosít az oligo-poliolkok nagy mobilitása, ami lehetővé teszi a fő lánc kötései körüli szabad forgást). A rugalmas habok mérsékeltén térhálós szerkezetek, amelyeket hosszú láncú trifunkciós poliolkok polimerizálásával állítanak elő. A hosszú poliéter vagy poliészter lánc rugalmasságot biztosít a szerkezetek számára.



8. ábra - Rugalmas habok felépítése

A merev poliolkok nagymértékben elágazó, magas funkcionalitásúak. Az egyik hidroxilcsoportból származó lánc rövid, következésképpen ezek a poliolkok nagymértékben térhálósodó és rendkívül merev poliuretán szerkezetet eredményeznek. A merev habot hosszú láncú, kis molekulatömegű és erősen térhálósított (3-8) poliéterekből és poliészterekből állítják elő. A merevséget a számos keresztkötéssel rendelkező rövid poliolkok eredményezik.



9. ábra - Szilárd habok felépítése

A poliolkok harmadik csoportját alkotó C.A.S.E. poliolkok általában alacsony funkcionalitású poliolkok (diolok és triolok), amelyek közepes molekulatömegűek, és egyéb paraméterek függvényében félig merev vagy félig flexibilis struktúrákat eredményeznek.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előadás első részében áttekintést kaptunk a MOL értékláncának felépítéséről. Bartos Péter ismertette azt, hogy miért pont egy poliolk gyártóüzem telepítéséről döntött a vállalat. A prezentáció második felében pedig Mikula Gergő mutatta be a technológia felépítését.

TUNNER KRISTÓF

Az Energetikai Szakkollégium tagja