

Ki tud többet



a kőolajfeldolgozásról?

**Felkészülési anyag**

**„KI TUD TÖBBET A KŐOLAJ-FELDOLGOZÁSRÓL?”**

**2021.**



## **Kedves Versenyzők!**

Először is, még egyszer szeretnénk gratulálni, hogy sikeresen vettétek az első akadályt és így köszönhetünk Benneteket a legjobb 30 csapat között, akikkel már az 1. forduló keretében a Dunai Finomítóban is találkozhatunk. Reméljük, sok érdekes információt fogtok még gyűjteni a kémia világról.

Ebben a fordulóban rátérünk az olajipar megismerésére. Összeállítottunk számotokra egy leíratot arra törekedve, hogy érthető formában átfogó képet adjunk számotokra – a kitermeléstől, a késztermék a vásárlóhoz való megérkezéséig - arról a komplex és szerteágazó iparágról, ami a kőolajjal foglalkozik. Az anyag átolvasásával több kérdésre is választ kaphattok, mint például: Mit is takar az olajipar? Honnan van a kőolaj? Hogyan kerül az alapanyag a finomítóba? Mi az a logisztika? Mit finomít a finomító? Milyen termékeket gyártanak a finomítóban? Reméljük, hogy az anyag végére érthetővé válik, hogy mivel is foglalkozunk a MOL Nyrt-ben.

Ne feledjétek, az első látogatások végén ebből az anyagból szerzett ismereteitekről is számot kell majd adni. Segítségül vastagon kiemeltük azokat a részeket, amelyek különösen fontosak.

Reméljük, élvezitek majd a versenyre való felkészülést és a Dunai Finomítóban való látogatást is.

Sok sikert kívánunk:

A verseny szervezői



## Olajipari ellátási lánc

Mikor az olajipar beszélünk, egy rendkívül sokrétű, több területet felölelő, összetett iparágra kell gondolni, melynek főbb **alterületei az egyszerűsített ellátási lánc ábráján láthatók (1. ábra).**

Az ellátási láncról általánosságban elmondható, hogy elsődleges célja a fogyasztók igényeinek kielégítése, illetve csak több együttműködő piaci szereplő között értelmezhető. Az ellátási lánc az értékteremtésben lévő folyamatokat foglalja magában, melyek első szegmensébe a kőolajlelőhelyek felkutatása és a készletek kitermelése tartozik. Az említett folyamatokat összefoglalóan **Upstream tevékenységnek nevezik.**

A kőolajból ezután a piaci igények alapján különböző értékes termékeket, pl.: PB-gázt, motorhajtóanyagokat, kenőolajokat állítanak elő a **finomítás** során. Azonban a finomítók általában nem kőolajlelőhelyeken épülnek, így a kőolajat és egyéb alapanyagokat el kell szállítani a feldolgozás helyszínére; a késztermékeket pedig el kell juttatni a vevőkhöz. **Ez a Logisztika feladata.**

Az ellátási lánc vége pedig a **kőolajipari termékek különféle módon történő értékesítése** helyezkedik el. A kőolaj feldolgozását (finomítás), a keletkező termékek szállítását (logisztika) és értékesítését összefoglaló néven **az olajipar Downstream tevékenységének nevezzük.** Az egyes területek irányítása önmagában is bonyolult feladat, összehangolásuk pedig különösen nagy kihívást jelent az olajipari szakemberek számára.



1. ábra: Az olajipari ellátási lánc



## Kőolajkutatás és kitermelés

A kőolaj felszíni megjelenési formái a kátránytavak, ezeket a világ számos pontján megtalálhatjuk. Az emberiség hajnalán a látványos források még ki tudták elégíteni a népesség szükségleteit, de ma, mikor naponta több millió tonna kőolajat használ fel a világ, már nekünk kell a szükséges készleteket a föld felszínére hoznunk.

### Mi fán terem a kőolaj?

**Az ún. „biogén elmélet” szerint a kőolaj a Föld szilárd kérgében található természetes eredetű, élő szervezetek bomlásával, átalakulásával keletkezett ásványi termék.** Az elmélet szerint az elhalt szervezeteket tartalmazó üledék az idők során egyre mélyebbre került, és a mélység következtében jelentkező magas nyomás és hőmérséklet hatására pedig a szénhidrátok szénhidrogénekké alakultak. A kőolaj főleg **folyékony szénhidrogénekből áll**, de lelőhelyének földrajzi helyzetétől függően gáznemű, valamint szilárd halmazállapotú alkotóelemeket is tartalmazhat. A tiszta **szénhidrogéneken kívül** számos kén-, nitrogén- és oxigéntartalmú (összefoglaló néven **heteroatom-tartalmú**) **vegyület**, továbbá víz és szilárd ásványi **szennyezőanyagok is megtalálhatók benne**. A folyékony szénhidrogének egyszerű tengeri növények és állatok maradékaiból származnak, míg a földgáz egyéb szárazföldi és tengeri eredetű szerves hulladékokból jött létre, a kőolaj keletkezésénél magasabb hőmérsékleten és nyomáson.

Jelenlegi becslések szerint ~50 évre elegendő kőolajkészlet áll rendelkezésre, azonban ezek földrajzi eloszlása egyenlőtlen, ami számos gazdaságpolitikai konfliktus okozója. Napjainkban a **legnagyobb bizonyított kőolajvagyonnal Venezuela rendelkezik**, őt követi Szaúd-Arábia, Irán, majd Irak. A kőolaj-kitermelést tekintve azonban Szaúd-Arábia jár az élen, aki mögött Oroszország, az USA és Irán sorakozik. Ez jól mutatja, hogy nem elegendő egy országnak ásványkincsekben gazdagnak lennie, hanem gazdasági felkészültségre is szükség van, hogy a megfelelő, időnként modern és drága technológiák segítségével hozzájuthasson olajtartalékaihoz.

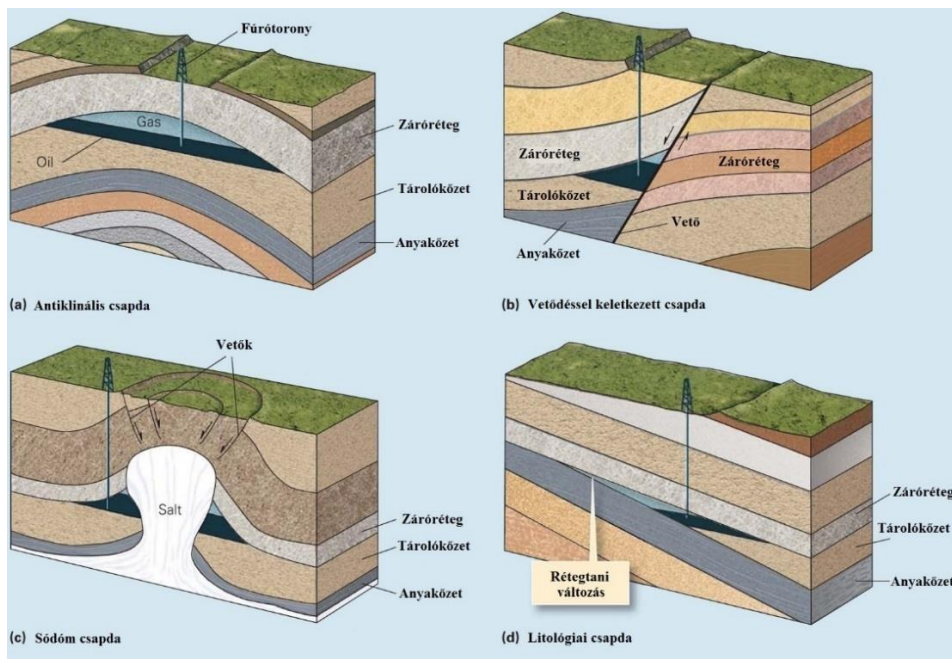
Hazánk nem rendelkezik számottevő kőolajkészlettel, hiszen az **Algyőn kitermelt mennyiség kb. 8-9 %-át fedezi a Dunai Finomító által feldolgozott összes mennyiségnek**, így, Magyarország kőolaj behozatalra szorul. A hiányzó mennyiség legnagyobb része **Oroszországból érkezik a Barátság II kőolajvezetéken keresztül**, de az **Adria csővezetéken át lehetőség van** a horvátországi kikötőkbe érkező más típusú (ún. alternatív) kőolajok beszerzésére is. A **Dunai Finomító kapcsolatban áll továbbá a Pozsonyi Finomítóval is a Barátság I kőolajvezetéken keresztül**, ami lehetőséget ad a MOL-csoporthoz tartozó finomítók közötti együttműködésre is (2. ábra).



2. ábra: A magyarországi kőolajvezetékek és kapacitásai

## Hol található a fekete arany (kőolajcsapdák)?

Ahogy előbb említettük, a kőolaj- és földgázmezők a tengerekben élő növényi és állati szervezetek (főleg planktonok) elhalása és leülepedése után alakultak ki több millió év alatt. Az élőlények az iszappal való betemetődés után a nagy nyomás és a magas hőmérséklet hatására, oxigéntől elzárva, különlegesen bomlottak le. Az ebből származó anyag a kőolaj. A bomlás során termelődő gázokból alakul ki a földgáz egy része, amely általában az olajjal együtt fordul elő. Szerencsés körülmények között a kőolaj az anyakőzetből a folyamatosan uralkodó nagy nyomás hatására lyukacsos kőzetekbe (más néven tároló kőzetekbe) szivárgott át, s azok pórusaiban gyűlt össze. Ezt nevezzük a **kőolaj vándorlásának, vagy migrációnak**. A kőolajmezőket éppen ezért nem föld alatt hullámzó tavaknak kell elképzelnünk. A kőolaj felhalmozódásához szükséges továbbá, hogy a felfelé szivárgó szénhidrogének egy megfelelő geológiai alakzatban megrekedjenek. Az ilyen földtani képződményeket **kőolajcsapdának** nevezik. A kőolajcsapdákban egy nagy átteresztőképességű, lyukacsos kőzetet felülről egy nem átteresztő, tömör réteg (záróréteg) határol, ami megakadályozza, hogy a kőolaj a felszínig szivároghon. A lyukacsos kőzet lehet homok, szemcsés mészkő vagy dolomit. A kőzet annál alkalmasabb a kőolaj tárolására, minél repedezettebb, pórusosabb. **Az olajcsapdák (3. ábra) létrejöhetnek valamilyen szerkezeti változás** (pl.: antiklinális, vetődéssel keletkezett csapdák, sódóm) **vagy kőzettani változás** (pl.: litológiai csapda) **eredményeként**, de léteznek a kettőt kombináló típusok is. A csapdában általában az olajtartalmú réteg alatt egy vizet, felette pedig egy gázt tartalmazó réteg is található, így sokszor **a fúrás helyének megválasztásától függ, hogy az eredmény víz, olaj vagy gáz.**



3. ábra: Főbb kőolajcsapda típusok

### Megtalállak úgyis! - Kőolajkutatás módszerei

Ahhoz, hogy az olajcsapdáknak felhalmozódott ásványkincshez hozzá lehessen jutni, szükség van az olajmezők felkutatására. Fontos, hogy a kitermelés megkezdése előtt a szakemberek ismerjék a lelőhely geológiai szerkezetét, s így meg tudják választani a fúrótorny legmegfelelőbb elhelyezését. A kőolajkutatásban számos módszert alkalmaznak:

- **Geológiai vizsgálatok:** a legrégebbi és egyben legegyszerűbb, ugyanakkor nagy bizonytalansággal jellemezhető módszerek. Elvük, hogy felszíni, geológiai formákból és felszín közeli kőzetekből (4. ábra) következtetnek a lehetséges kőolajlelőhelyre. A geológiai térképezés segítségével körvonalazhatók azok az üledékes medencék, amelyek számításba jöhetnek szénhidrogén-felhalmozódás szempontjából.



4. ábra

- **Geofizikai vizsgálatok:**

- Gravitációs erő változásán alapuló eljárás: azon az elven alapszik hogy, a Geológiai kőzetmintában ún. graviméterrel érzékelhető a kőzetrétegek sűrűségkülönbsége, pl. a sósórétegek sűrűsége kisebb, mint az átlagoskőzeteké, így következtetni lehet a tároló kőzet szerkezetére. A graviméter előtt a módszer **meghatározó eszköze az Eötvös-féle torziós inga** (5. ábra) volt. A legelső magyarországi szénhidrogén lelőhelyeket is e műszer segítségével azonosították be.

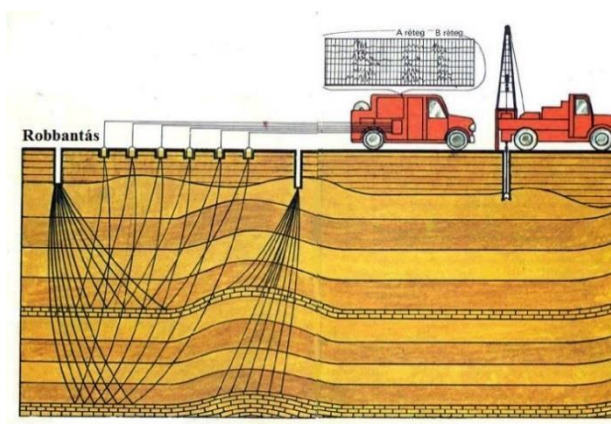


5. ábra Eötvös-féle torziós inga



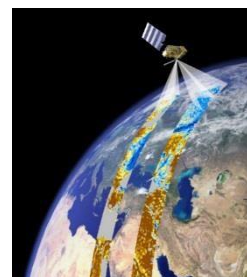


- Mágneses mező változásán alapuló eljárás: a mágneses mező mérésével első sorban a nagy magnetit tartalmú pl.: vulkanikus kőzetek jelenléte és mélysége mutatható ki. A módszert a kőolajkutatáson kívül vasérctelepek felderítésére, vagy eltemetett mágneses/mágnesezhető anyagok (pl.: vashordók) keresésére is használják.
- Szeizmikus vizsgálatok (6. ábra): **a jelenlegi legpontosabb eljárás**, melynek elve, hogy a különböző kőzetretegekről a hanghullámok eltérően verődnek vissza (szeizmikus reflexió). Lényege, hogy pl. robbantással, vagy talajdöngölő géppel erős lökéshullámokat hoznak létre a vizsgált területen, majd ezek visszaverődésének idejét és erősségét mérik speciális detektorokkal, szeizmográfokkal felszerelt autóval. Ezzel lehetővé válik a rétegek geológiai formátumának meghatározása és 3 dimenziós geológia térkép készítése. A MOL Nyrt. jelenleg is ilyen technikával végzi újabb szénhidrogén lelőhelyek behatárolását Dél-Zalában, illetve a somogyi térségben.



6. ábra: A szeizmikus vizsgálatok elve

- “Remote sensing” (7. ábra): modern eljárás, amely magába foglalja infravörös, hőérzékeny fényképek készítését földalatti ásványlelőhelyek, víz, vetődések és más geológiai struktúrák meghatározására. Az érzékelő berendezést legtöbbször műholdon helyezik el, és a létrehozott jeleket speciális számítógépekkel dolgozzák fel a felszín alatti geológiai alakzatok feltérképezésére.



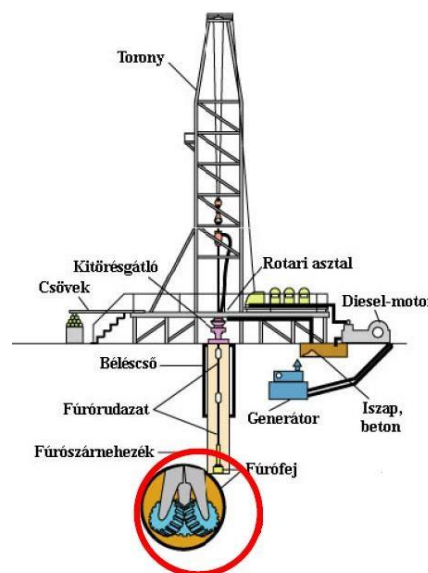
7. ábra: Remote sensing

### **Megszerezlek bármi áron! - Kitermelés**

A kutatások során felfedezett értékes szénhidrogének összes mennyiségét **földtani kőolajvagyonnak** nevezik. Ennek a mezőnek azonban csak egy részét lehet gazdaságosan kitermelni, ezt nevezik **kőolajkészletnek**. A kőolaj kitermelése a földtani szerkezetekből történő „kiemelését”, valamint a felszíni létesítményekben való gyűjtését és előkészítését jelenti. A kőolaj a földalatti tároló rétegek pórusaiban, üregeiben és repedésrendszereiben helyezkedik el, ahonnan olajkutakon keresztül jut a felszínre. A fúrás a szénhidrogének



kutatásának és termelésének egyik leglátványosabb és legveszélyesebb tevékenysége. A tevékenység során egymáshoz csavart csövek végén lévő speciális fúró forgatásával roncsolják szét a kőzeteket egészen a megcélzott rétegig. A fúrás során elmart kőzeteket a fúrési iszap segítségével öblítik ki a felszínre, s egyúttal a fúrési iszap feladata az is, hogy a harántolt rétegekben átfúrt különböző fluidumok (víz, olaj, gáz) felszínre áramlását is megakadályozza, mivel az éppen alkalmazott sűrűséget ennek megfelelően határozzák meg, és keverik ki. A kutak döntően 800 - 3000 m mélységű, acélcsövekkel bélelt furatok, lyukak. Egy-egy lyukban több cső is van egymáson belül elhelyezve. A legbelsőt nevezzük **termelőcsőnek**, melyen át maga a termelés is folyik. A többi csőnek biztonsági, illetve kútstatikai funkciója van.



### Művelési eljárások

A legtöbb olajkút életének első szakaszában **külső energia bevezetése nélkül termel**, ekkor **felszálló kútról beszélünk**. Ennek alapfeltétele, hogy a megtalált mezőben rendelkezésre álló nyomás elegendő legyen a felszínig vezető áramlás biztosításához. A felszálló termelési periódust **elsődleges kitermelésnek** nevezik. Elsődleges módszerrel a földtani kőolajvagyonnak csak a 12-20 %-a termelhető ki.

A felszálló termelési periódus után, ha a kútból **még többet akarnak termelni, akkor másodlagos, illetve harmadlagos művelési eljárásokat kell alkalmazni**. A **másodlagos művelési módszerek** során a nyomást úgy pótolják, hogy **gázt (pl.: földgáz, CO<sub>2</sub>) vagy vizet nyomnak vissza a kutakba**. Ezzel a kitermelhető készlet is növekszik, így a földtani kőolajvagyonnak további 15-20 %-a termelhető ki. A kihozatal további növelését **harmadlagos művelési módszerekkel** lehet biztosítani, melyek alkalmazásakor kémiai, vagy fizikai és kémiai hatásokat érvényesítenek. Az alkalmazott segédanyagok azokra az erőkre hatnak, amelyek a kőolajat a tároló kőzet pórusaiban tartják és így hátráltatják a kiáramlását. Harmadlagos módszerrel a földtani kőolajvagyonnak további 10-15 %-a termelhető ki.

8. ábra: Fúrótorony egyszerűsített ábrája

### Fúrótoronyok

A kőolaj-kitermelés egyik legfontosabb eszköze a fúrótorony (8. ábra). A fúrótorony egyik központi eleme a **fúrófej**, amelynek **kialakítása függ a kőzettípusoktól és a kitermelés mélységétől**. Anyagát tekintve készülhet acélból, wolframkarbidból, de akár gyémántból is. A fúrófej puhább kőzetekben (dolomit, mészkő) kb. 20 m/óra sebességgel képes haladni, míg gránithoz hasonló kemény kőzetekben csupán 1 métert tesz meg óránként. A szárazföldi





kőolajlelőhelyeken túl óceánok és tengerek fenekén is értékes ásványolajvagyonra találtak. Az ilyen olajmezők művelésére különleges mélytengeri kitermelő rendszereket alkalmaznak, mint például a tengeri fúrótornyok (olajplatformok, fúrószigetek) és a fúróhajók (9. ábra).

A tengerfenékre támaszkodó olajkitermelő platform acél, vagy beton lábakon álló építmény, amely a hullámverés felett helyezkedik el. A kitermelt kőolaj általában tengeralatti átmeneti tartályokban kerül tárolásra, majd **olajtankerekkel történik az elszállításuk**. A személyzet az olajplatformokon általában hosszabb ideig tartózkodik, ezért kényelmes elhelyezési körletet is ki kellett alakítani számukra, valamint gondoskodni kell az ellátásukról. A fúrószigeteket a kisebb mélységektől a közepes mélységekig használják. A fúróhajókat általában az előzetes tenger alatti kutató és próbafúrások elvégzésére használják, de némelyik alkalmas kőolaj kitermelésére is nagyobb mélységek esetén.



9. ábra Olajplatform és fúróhajó



## Logisztika

**A logisztika olyan tervezési és irányítási folyamat, amely alapanyagoknak, félkész és késztermékeknek, valamint a kapcsolódó információknak a származási helyről a felhasználási helyre történő hatékony és gazdaságos áramlását valósítja meg úgy, hogy azok a vevői (felhasználói) elvárásoknak megfelelően, adott helyen és időben rendelkezésre álljanak.**

A logisztika fő területei: elosztás, áruterítés, készletgazdálkodás, raktározás és tárolás, szállítás és kommunikáció, illetve a mindent átfogó informatikai háttér. **A logisztikai folyamatoknak fontos szerepe van az olajipari ellátási láncban**, biztosítja a finomítók alapanyag ellátását, valamint a kőolaj-feldolgozást követően a termékek végfelhasználókhöz történő szállítását (gyógyszergyár, vegyipar, üzemanyagtöltő állomás, erőművek stb.). **A MOL-csoport 11 európai országban végez áruszállítást.**

### Hogyan jut el az alapanyag a finomítóba / a késztermék a felhasználóhoz?

A kőolaj, mint nyersanyag már az ókorban is ismert volt. **Az első írásos feljegyzések Nagy Sándor közép-ázsiai hadjárata idejéből származnak.** Ekkor került rögzítésre az a megfigyelés, mely szerint a menetelő hadsereg „bűzös forrásokot és kutakat” észlelt, helyenként ezek égtek is. E természetes anyagot eleinte világításra, fáklyák készítésére használták, valamint mécsesbe történő alkalmazását is feljegyezték. A későbbiekben szélesedett felhasználásának módja. A lelőhely és a felhasználási hely közötti szállítás szekereken, égetett agyag edényekben történt. A szekeres szállítási mód egészen a **XIX. század közepéig** fennmaradt, ez idő alatt a **szállító edény a hordó volt**, mely mindmáig elszámolási úrtartalomként ismert (**angolszász űrmérték, 1 barrel [hordó]=159 liter**).

Az olajipar hajnalán a kitermelt és felhasznált nyersanyag mennyisége nem volt számottevő, a kőolajból nyert legfontosabb termék a világítási célra használt petróleum volt. A nagy változás a motorizáció elterjedésével következett be, a XX. század elején meredeken kezdett nőni a kitermelt és felhasznált kőolaj mennyiség. Az egyre jelentősebb kitermelési mennyiségek mellett fontos változás volt az is, hogy a kitermelési és felhasználási helyszínek egyre kevésbé estek egybe, így az alapanyag szállításának megoldása komoly kihívást jelentett. Ezen kívül a szélesedő felhasználási mód a termékek kiszállításánál is változásokat hozott.

A lehetséges logisztikai eszközök a kőolaj / késztermék szállítására:

- tengeri szállítás tankerekkel,
- távvezetékes szállítás,



- vasúti szállítás tartálykocsikkal,
- közúti szállítás tartálykocsikkal,
- uszályos szállítás.

A kőolaj lelőhelyek és a nagy felhasználók (USA, Európa, Délkelet-Ázsia) között jelentős távolságok vannak. Ennek megfelelően a tengeri szállítás révén kerülnek megmozgatásra a legnagyobb mennyiségek.

### Tengeri szállítás

A vízi úton való szállítás gazdaságossága miatt a **kőolajszállítmányok legnagyobb része tengeri úton jut el a rendelés helyére**. A kőolajat speciális, erre a célra kialakított tankerekkel (10. ábra) juttatják el az indító kikötőből a célkikötőbe. A tankerhajókat a kiszorított tömegük alapján sorolják osztályokba.



10. ábra: Tankerhajó és töltő (kikötő)

**2003-tól csak duplafalú hajótest kialakítása engedélyezett a biztonság növelése érdekében.** Előnye a tankereknek, hogy az egységnyi kőolaj szállítási költsége alacsony, nagy számban, nagy kapacitású (befogadóképességű) szállítóeszközök állnak rendelkezésre, valamint infrastruktúra igénye a kikötői létesítményekkel gyakorlatilag kielégíthető. A tengeri szállítás hátránya, hogy baleset bekövetkezése esetén nagy mennyiségű kőolaj ömlik a tengerbe. A **kőolaj sűrűsége kisebb, mint a vízé**, így arra felúszva, elterülve, nagy vízfelületet szennyez és zár el az oxigéntől (11. ábra), jelentősen károsítva ezzel az élővilágot.



11. ábra: A tenger az Exxon „Valdez” tankerhajójának katasztrófája után

Habár Magyarország nem rendelkezik saját tengeri kikötővel, mégis van lehetőség olyan kőolajok megvásárlására és feldolgozására, amelyek eljuttatása a Dunai Finomítóba tengeri beszállítással kezdődik. A további utat a horvátországi Omisalj kikötőjéből induló csővezetéki rendszerek és kapcsolódó tárolóterek teszik lehetővé.

### Uszályos szállítás

A hajózható folyók és mesterséges csatornák által biztosított útvonalakat használva történik az áru szállítása. A MOL két, Duna melletti egysége, a százhalmattai Dunai Finomító és a komáromi tárolótelep rendelkezik uszálytöltővel. Az uszályos szállítás előnye a viszonylag alacsony költség. Hátránya, hogy **a folyók vízállása** és az **időjárási viszonyok** (pl. jegesedés) **jelentősen befolyásolják a hajózhatóságot**. Vízállástól függően 500-1500 tonna szállítható egy uszályon (12. ábra). 500 t mennyiség alatt ugyanis gazdasági szempontból a vasúti szállítás már olcsóbb. Napjainkban az uszályos szállítás csak a késztermékek szállítására korlátozódik, kőolaj forgalmazásra nem.



12. ábra: Uszály





### Távvezetékes szállítás

**A szárazföldi kőolaj szállítás legelterjedtebb módja.** Jellemzően nagy kiterjedésű olajmezők gyűjtő pontjait, tengeri kikötőket kötnek össze finomítókkal. A távvezetéki rendszer az egyetlen korszerű szállítási mód különösen nagy távolságok esetén. A csővezetéki szállítás fő **előnye a szállítás folyamatossága**, a földrajzi adottságokhoz való alkalmazkodás **és a biztonság**. A távvezetékes szállítás ütemezése egyszerű és központilag automatikusan vezérelt. **A hátránya**, hogy a csővezetékek (13. ábra) **nagy beruházási költséggel** építhetők, és többféle anyag (különböző minőségű alapanyagok, termékek) szállításakor az anyagok keveredhetnek egymással, ám ez korszerű technológiák alkalmazásával minimálisra csökkenthetők.

A csővezetékek elsősorban a vasúti szállítással szemben jelentenek versenyt. Az építésére felhasznált acél mennyiség megközelíti ugyan az ilyen hosszúságú vasúthoz szükséges szerkezeti anyag mennyiségét, azonban a fenntartási és üzemeltetési költsége csak töredéke a vasúti rendszerének.



13. ábra: Csővezeték

**A világon közel 2,2 millió km távvezetéki hálózat van, ebből a legnagyobb kőolaj távvezeték hálózat az Amerikai Egyesült Államok területén található, mintegy 320 000 km hosszúságban.** Oroszország is jelentős távvezeték hálózattal rendelkezik (pl. Transznyeft 72 000 km). **A MOL-csoport ellenőrzése alá 2 200 km hosszúságú csővezeték rendszer tartozik.** Megkülönböztetünk alapanyag és termék csővezetékeket.

A termékvezetékek a logisztikai telepek áruellátását biztosítják. Magyarországon a következő helyeken üzemelnek logisztikai telepek: Csepel, Komárom, Százhalombatta, Pécs, Szajol és Tiszaújváros. Közvetlen termékvezeték kapcsolat van Százhalombatta és Ferihegy között is, amelyen repülőgép üzemanyag forgalmazása folyik. Hasonló a Keleti termékvezeték is, melyen termékgázolaj érkezi be hazánkba. Általában a vezetékekben a kőolajtermékek





egymás utáni „dugós” szállítása folyik. Azonban **nem minden kőolajipari termék szállítható csővezetéken**, pl. bitumen, koks, kén stb., ezek szállítására más szállítási eszközöket, rendszereket alkalmaznak.

A kőolaj szállítására a következő távvezetékek állnak rendelkezésre hazánkban:

- **„Barátság I.” távvezeték:** az 1961-ben üzembe helyezett távvezeték a Barátság (Druzhiba) távvezeték (14. ábra) részeként a Szlovákiai Ipolyságot (Šahy) és a százhalombattai Dunai Finomítót köti össze. A vezeték mindkét irányban üzemeltethető. A B1 2016-os befejezéssel teljes kapacitásbővítő rekonstrukción esett át, így jelenlegi kapacitása 6 Mt/év (teljes Slovnaft ellátás biztosítása).
- **„Barátság II.” távvezeték:** 1972. évben üzembe helyezett ungvári leágazás a Barátság vezetékrendszerből. Az orosz (REB) kőolajátvétel a fényeslitkei állomáson történik, onnan érkezik Százhalombattára. A vezeték egy irányban üzemeltethető, kapacitása 7,9 Mt/év.

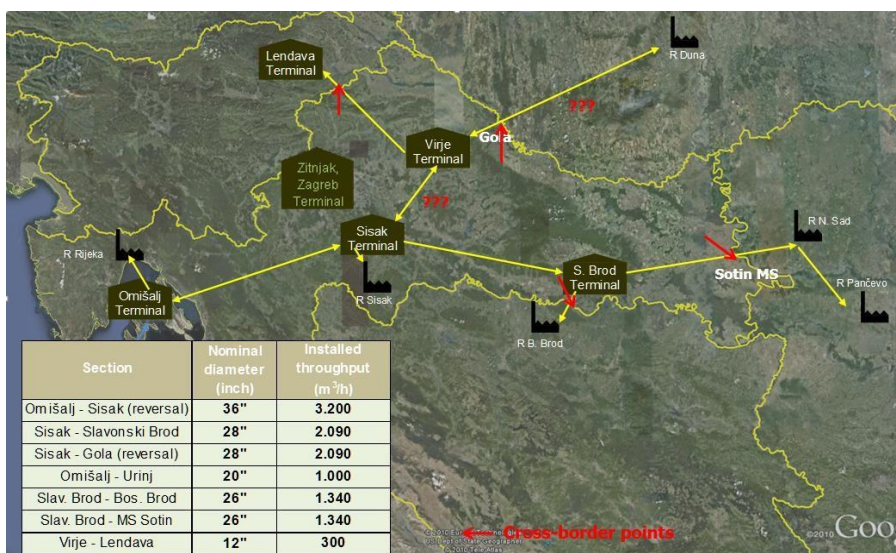


14. ábra: Barátság kőolajvezeték rendszer

- **„Adria” távvezeték:** a horvátországi Omisalj mélytengeri kikötőből induló vezeték (15. ábra), melyet 1978-ban adtak át. Az Adria vezeték tette lehetővé a MOL Nyrt. orosz beszállítóktól való függőségének csökkenését, az úgynevezett „alternatív” kőolajok (opportunity crudes) fogadásával. A távvezeték mindkét irányban üzemeltethető, Százhalombatta–Sisak irányban a kapacitása 6,9 Mt/év, Sisak–Százhalombatta irányban a jelenlegi szállító kapacitása szükség szerint 14,0 Mt/évre bővíthető (MOL és SLOVNAFT teljes ellátása alternatív kőolajjal).



- „**Alföldi**” távvezeték: 1972-ben üzembe helyezett, az Algyő és környékén termelt kőolaj szállítását biztosító vezeték, szállító kapacitása 2,0 Mt/év.



15. ábra: Adria vezeték

### Vasúti szállítás

Ez a szállítási mód a közforgalmú vasútvonalakat igénybe véve köti össze a finomítókat a vevőkkel, felhasználókkal, illetve az alapanyagot termelő mezőkkel és beszállítókkal. A finomítóban, illetve a tároló telepeken a közforgalmú vasúthálózathoz kapcsolódva **iparvágányokon** bonyolódik a vasúti forgalom, történik a **szénhidrogén termékek töltése és lefejtése**. A vasúti szállítás időjárás független szállítási mód, feltétele a lefejtő technológia kiépítése. **A vasúti szállítás a többi szállítási módhoz viszonyítva az egyik legkomplexebb**, ebből kifolyólag magas a költségigénye. Ennek ellenére rugalmassága miatt kedvelt szállítási forma, mivel **az ipari felhasználók többsége elérhető vasúton**. Vasúti szállítás mind a termékek, mind az alapanyagok (kőolaj) szállítására is alkalmazható, így pl. Füzesgyarmaton és környékén a termelt kőolajok szállítására a Dunai Finomítóba vasúti tartálykocsival (16. ábra) történik. Átmenetileg képes helyettesíteni a kieső távvezetéki szállítást is. A kocsz és egyéb



16. ábra: Vasúti tartálykocsi



speciális finomítói termékek (speciál benzinek, aromás termékek) továbbítására leggyakrabban alkalmazott szállítási módszer.

### Közúti szállítás

A közúti szénhidrogén-forgalmazás tankautóban (17. ábra) történő szállítást jelent. Ez lehet termék és alapanyag (kőolaj) szállítás is. Az ország kisebb kiterjedésű kőolaj mezőjén kitermelt nyersanyagok szállítása közúton történik. **A közúti szállítás a leggyakoribb és legdrágább szállítási mód**, azonban csak így oldható meg a töltőállomások teljes körű ellátása. Egy tankautó által szállított üzemanyag mennyiség körülbelül 600 személygépkocsi üzemanyagtankjának megtöltésére alkalmas. A különböző típusú üzemanyagok tartálykocsikba töltése automatizált közúti tankautó-töltőn történik, zárt rendszerben, beépített páraleválasztó berendezések használatával a környezeti terhelés csökkentése érdekében (mivel a motorhajtóanyagok illékonyak, így a veszteség elkerülése és a biztonság szem előtt tartása fontos tényező). **A tankautók túltöltés elleni védelemmel vannak ellátva.** A közúti szállítás hátránya, hogy a szállítási időszak korlátozásra került (pl. hétfégi kamionstop), valamint felléphetnek közlekedési nehézségek (pl. baleset vagy erős forgalom miatti torlódások).



17. ábra: Tankautó

### Mert kiborítani nem lehet! - Tárolás

A szénhidrogéneket acéltartályokban tárolják folyékony vagy cseppfolyós gázhalmazállapotban. Alakjuk szerint megkülönböztethetünk hengeres és gömbtartályokat.



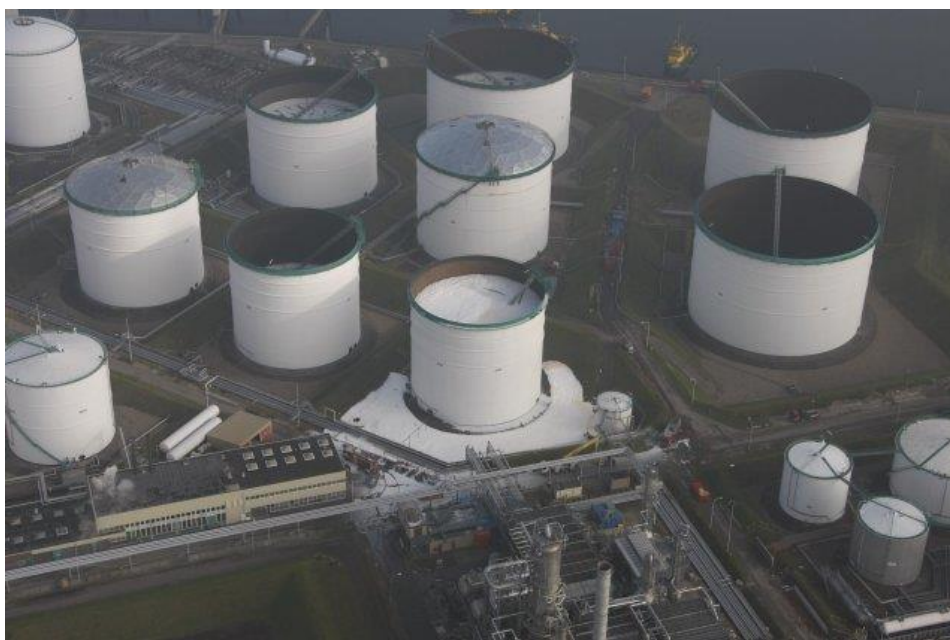


Tárolásban alkalmazott tartályok besorolása típusuk szerint:

- állóhengeres (18. ábra)
  - ✦ merevtetős,
  - ✦ külső úszótetős,
  - ✦ merevtetős, belső úszótetős kialakítással – fekvőhengeres
  - ✦ földfeletti
  - ✦ földalatti
- gömbtartályok

Tárolásban alkalmazott tartályok besorolása palást szerint:

- szimpla falú
- dupla falú



18. ábra: Úszó és merevtetős tartályok

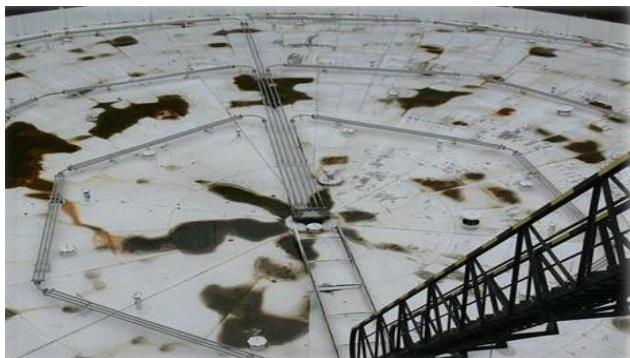
A merevtetős tartályokat (19. ábra) elsősorban olyan esetekben használják, mikor a tárolt folyadék forrpontja viszonylag magas, illetve nem jelent problémát a gáztér kialakulása, a párolgási veszteség nem befolyásolja jelentősen a tárolt anyag minőségét, ezen kívül a párolgás miatt nem következik be jelentős anyagi kár és környezetkárosítás.



19. ábra: Merevtetős tartály



Az ilyen tartályok gyártása, karbantartása és üzemeltetése műszakilag kevésbé problémás, gyártása és építése kevesebb emberi és anyagi erőforrást igényel, mint az úszótetős. A MOL Nyrt. a **kevésbé illékony alapanyagok, félkész-, illetve késztermékek tárolására alkalmaz atmoszférikus, merevtetős tartályokat.**



20. ábra: Külső úszótetős tartály

Úszótetős tartályokat (20. ábra) akkor alkalmaznak, ha nem, vagy csak nagyon kismértékben megengedhető a gőztér képződése és az ebből származó veszteségek és/vagy környezetkárosítás. Az **úszótető kettős feladatot lát el: egyrészt megakadályozza a szennyezőanyagok (víz, szilárd szennyezés) bejutását a tárolt anyagba, másrészt csökkenti a tartályban tárolt illékony szénhidrogének szabadba jutását, a levegő környezeti terhelésének**

**csökkentése** érdekében. Az úszótetők kialakítása változhat, lehet külső vagy belső úszótető. A belső úszótetős tartály esetében a merevtető megvédi az úszótetőt a csapadékterheléstől, az úszótető pedig megakadályozza a párolgási veszteség kialakulását. Nagy előnye ennek a típusnak, hogy az úszótetőn felgyűlő csapadékvíz eltávolításáról nem kell gondoskodni.

**Az úszótetős tartályokat a MOL Nyrt. az illékony anyagok tárolására használja.**

A tárolótereken található gömbtartályok (21. ábra) elsősorban cseppfolyós gázok tárolására szolgálnak. Alakja a tárolt közegből adódóan **gömb alakú**, ez a forma **segít egyenletesen eloszlatni a tárolt anyagból kialakuló nagyobb nyomást a tartály teljes felületén**, védve a nyomásból adódó esetleges mechanikai sérüléstől.

A tárolótereken a tartályok körül általában **védőárkot (rézsút - 22. ábra)** alakítanak ki, vagy ahol ez nem lehetséges, **duplafalú tartályokat (23. ábra)** alkalmaznak. E védelmi rendszerek **célja a tárolt anyag tágabb környezetbe kerülésének megakadályozása.**



21. ábra: Gömbtartály





23. ábra: Védőárok



223. ábra: Duplafalú tartály

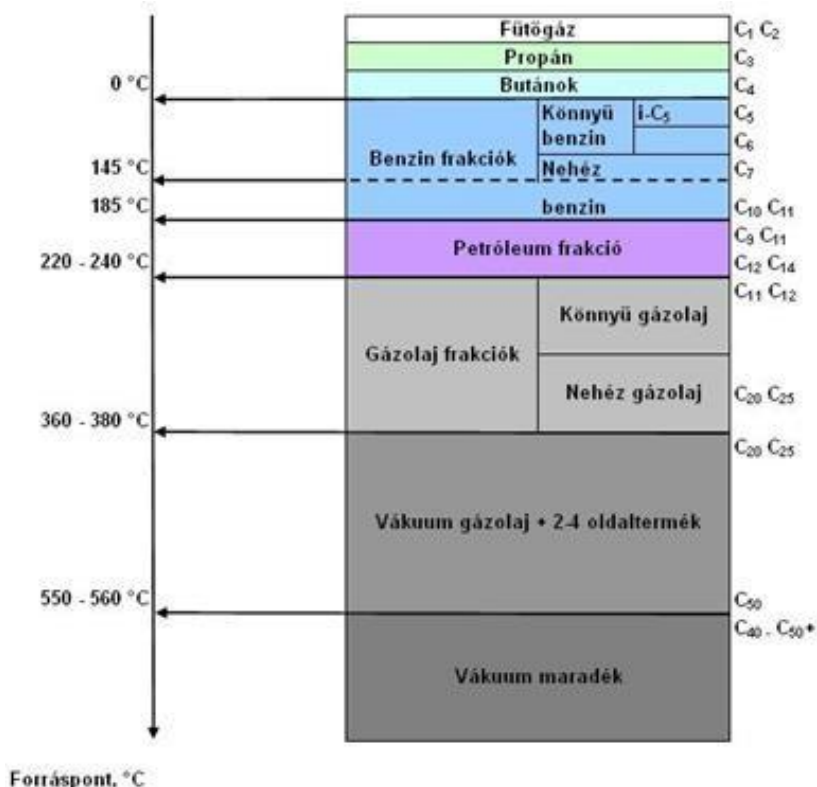


## Kőolaj-feldolgozás

A kőolaj gyakorlatilag nagyon sok anyag keveréke. Ahhoz, hogy képesek legyünk ezeket az anyagokat használni, a különböző célokra alkalmazható ún. „frakciókat” **el kell különítenünk egymástól**. A folyadékelegyek szétválasztásának leggyakrabban használt módszere a **desztilláció**, vagy más néven lepárlás. **A szétválasztás alapja az egyes komponensek eltérő illékonyága**. Lepárláskor a folyadékelegyet állandó nyomáson forraljuk, ekkor az eltérő forráspontú anyagok különböző hőmérsékleten kezdenek el párologni, azaz gőzzé válni. A keletkező gőzt elvezetjük, majd kondenzáltatással cseppfolyósítjuk, így tudjuk elválasztani egymástól a különböző anyagokat, frakciókat.

Na, de mi az a frakció? Például, ha **benzin frakcióról** beszélünk, akkor a **C<sub>5</sub>-től C<sub>11</sub> szénatomszámig** terjedő anyagokra gondolunk, míg **petróleum** frakció esetén, a **C<sub>9</sub>-től C<sub>14</sub>-ig** terjedőkre. Most felmerülhet Bennetek, hogy elírtuk a szénatomszámokat, hiszen egyezés is látható. Erről szó sincs, hiszen az egymás alatt, felett lévő **frakciók között van átfedés**. Ezt a **jelenséget átlapolásnak hívjuk**. E tulajdonságot is kihasználjuk a termékek előállítása során.

A kőolajfrakciók szénatomszám és forráspont tartományát a 24. ábrán nézhetitek meg részletesebben.



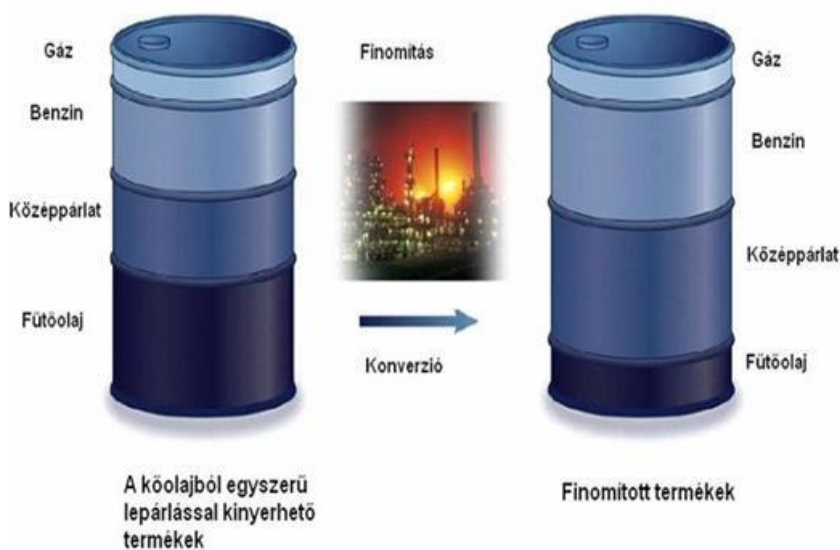
24. ábra: Kőolajfrakciók szénatomszám és atmoszférikus forráspont tartománya

Az egyik legfontosabb művelet a kőolaj finomításban az atmoszférikus- és vákuum-desztilláció, amely folyamat során elválnak egymástól a különböző forráspont tartományú



**komponensek.** A desztillációt légköri nyomáson végezzük, ha az elegy komponenseinek forráspontja eléggé eltérő a megfelelő szétválasztáshoz, illetve egyik komponens sem bomlékony ezen a forralási hőmérsékleten. A **vákuumban végrehajtott desztilláció** esetében a jellemző forrásponti hőmérsékletnél alacsonyabb hőfokon valósul meg az elválasztás, így nem kell olyan magas hőmérsékletet alkalmaznunk a „kiforraláshoz”, elpárologtatáshoz. Az atmoszférikus- és vákuum-desztillációról részletesebben fogtok hallani a verseny során a Dunai Finomítóban tartott fordulón.

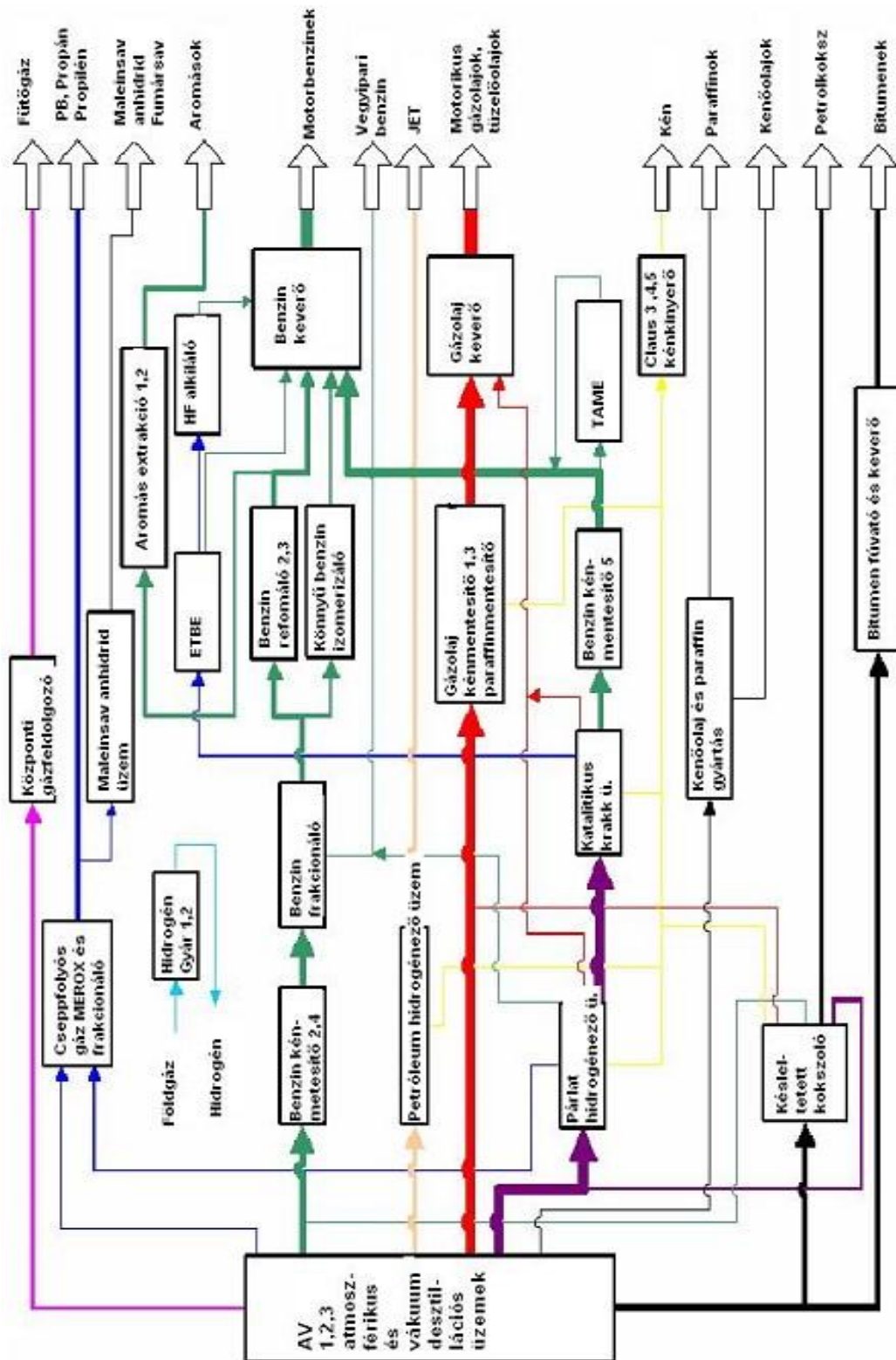
**A kőolajból lepárlással (desztillációval) kinyerhető termékek igen nagy része a fehéráruval ellentétben nem értékes, úgynevezett fekete áru (sötét áru),** amelynek értékesítése nyereség nélküli vagy ráfizetéses. Ezért az olajipari cégeknél, így **a Dunai Finomítóban is olyan egyéb, átalakító technológiák kerülnek alkalmazásra, melyekkel a fehéráru, így az értékes termékek mennyisége növelhető.** A 25. ábrával azt szeretnénk Nektek szemléltetni, hogy 1 hordó kőolajból milyen arányban nyerhető ki fehér (pl. gáz, benzin, középpárlat), valamint fekete áru, lepárlással, illetve ún. finomítással (konverziós, átalakításos technológiákat is alkalmazó eljárással).



25. ábra: Fehér és fekete áruk aránya

Az **fehér áruk mennyisége 50-60%-ról 80-90%-ra emelkedett az átalakító (konverziós) technológiák segítségével.** Már a százalékokból is látható, hogy milyen jelentős változás érhető el, de játsszunk még egy kicsit a számokkal és a képzelettel. Jelenleg ~8 millió tonna kőolajat használunk fel évente, hogy a magyar fogyasztók igényeit kielégítsük. Ha nem lennének konverziós (átalakító) technológiák a finomítóban, ugyanezen igény kielégítésére a szükséges kőolaj mennyisége több, mint 14 millió tonna lenne.

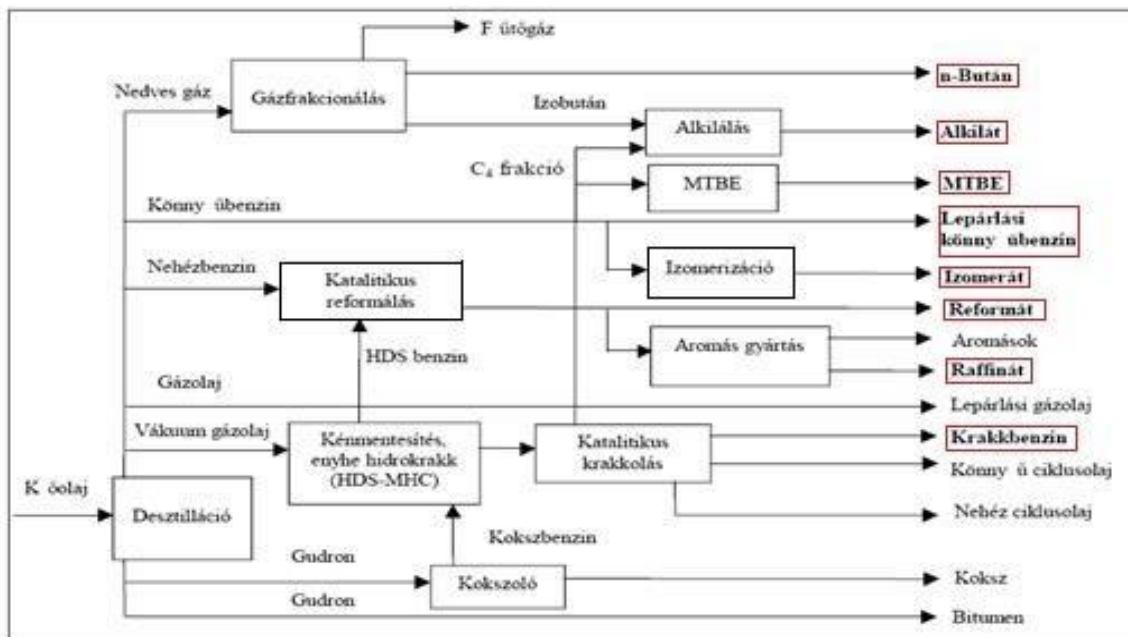
A Dunai Finomító üzemei (technológiái) között elég szövevényes és bonyolult a kapcsolati rendszer, melyet a 26. ábra segítségével szeretnénk bemutatni Nektek.



26. ábra: Dunai Finomító egyszerűsített kapcsolati ábrája



Annak érdekében, hogy könnyebben érthető legyen számotokra ez a bonyolult technológiai kapcsolat, a motorbenzin (benzinkutakon találkozhattok vele, pl. 95-ös benzin) gyártásán keresztül próbáljuk elmagyarázni a rendszert. **A termékkel szemben támasztott legfontosabb követelmény a minőség.** A motorhajtóanyagoknak rengeteg, **egyre szigorodó előírásnak és követelménynek** kell megfelelniük, hogy a vásárló a megfelelő termékhez juthasson hozzá. **Ahhoz, hogy az előírásnak megfelelő motorbenzint elő tudjunk állítani, 10 technológiai eljárást kell végrehajtani, amelyek során 8 olyan termék (keverő komponens) keletkezik, amelyek megfelelő arányú összekeverésével kapjuk meg a végterméket, a motorbenzint (27. ábra).**

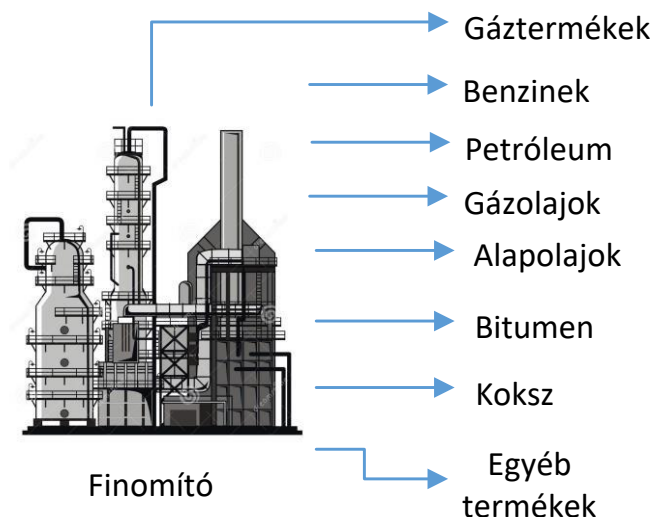


27. ábra: Motorbenzin gyártás kapcsolati ábrája (A pirossal bekeretezett termékeket használjuk benzinkeveréshez)

## Finomítói termékek

A Dunai Finomítóban számos, főként energetikai célra szánt termék előállítása történik. **Minőségük és felhasználási volumenük alapján megkülönböztethetők az ún. fehér áruk, sötét áruk és egyéb áruk. A fehér áruk a legértékesebb és legnagyobb mennyiségben felhasznált termékek,** ezért a finomító ezek minél nagyobb mennyiségben történő előállítására törekszik. **A sötét áruk kevésbé értékesek,** bár némelyüknek igencsak **nagy szerepe van a hétköznapi és az ipari életben** egyaránt.





## Fehér áruk

Gáztermékek: propilén, propán, bután

Az egyes üzemekben termelt **propilénből** a MOL petrokémiai egysége (**MOL Petrolkémia Zrt.**), valamint a Pozsonyi finomító (Slovnaft) különböző **műanyagokat gyárt**, amelyekből hétköznapjaink nélkülözhetetlen eszközei készülnek (pl.: evőeszközök, orvosi segédeszközök, autóiipari műanyagok stb.).

**A propán és bután gázok felhasználási területei széleskörűek**: PB palackba töltve fűtésre, főzésre használható, benzinkutakon pedig cseppfolyós halmazállapotban lehet tankolni az arra alkalmas gépjárművekbe.



Benzinek: motorbenzin, vegyipari benzin

A motorikus benzint a szikragyújtással üzemelő Otto-motorral rendelkező gépjárművekbe lehet tankolni. **A Dunai Finomító évente 1,1-1,5 millió tonna motorbenzint gyárt. A szabványos minőségű motorbenzint benzinkeverő-komponensekből állítják elő, különböző receptúrák alapján.** Ennek célja – a különböző tulajdonságú komponensek megfelelő arányú keverésével – a szabványokban rögzített előírásoknak megfelelő késztermék előállítása. Az így kevert benzin legfontosabb tulajdonságai közé tartozik a kísérleti oktánszám (minimum 95) és a kéntartalom (max. 10 mg/kg). **A keverőkomponensek mennyiségének közel fele egy üzemből, a fluid katalitikus krakk (FCC) blokkból származik.**





**A vegyipari benzint a petrokémiai üzemek alapanyagként használják** kis molekulájú gázok (etilén, propilén) előállítására. Maga a gyártás a benzin magas hőmérsékleten történő elégetését, vagy másnéven pirolízisét jelenti.

### Petróleum

A petróleumot régebben világítási célokra használták, azonban manapság főként **sugárhajtású repülőgépek hajtóanyagaként** (Jet) alkalmazzák. A finomítóból, a gyártás során adalékkal (process chemicals) ellátott terméket csővezetéken, illetve közúton juttatják el a repülőterekre (pl. Ferihegy), ahol közvetlenül a repülőgépekbe tankolják. Ezekkel a hajtóanyagokkal szemben **szigorú minőségi követelményeket támasztanak**, hiszen 8-12000 méter magasan a repülőnek hibátlanul kell üzemelnie még a mínusz 30-40 °C-os hőmérséklet mellett is.



### Gázolajok: dízelgázolaj, tüzelőolaj, hajózási dízelek

A **dízelgázolaj** a kompressziógyújtású Diesel motorok hajtóanyaga. A gyártáshoz felhasznált komponensek a finomítói üzemekben keletkeznek. Előállítása a motorbenzinéhez hasonló módon, keveréssel történik. A motorbenzinekkel ellentétben, a minőségi paraméterek egy része csak speciális adalékok felhasználásával állítható be. A motorikus dízelgázolaj a **Dunai Finomító legnagyobb mennyiségben előállított üzemanyagterméke**. Gázolajjal (dízel) üzemelnek az áruszállítást végző kamionok, az autóbuszok, a munkagépek, valamint a gépjármű park nagy része is. Ezen „dízelizáció” egyik oka, hogy a dízeles gépjárművek fogyasztása alacsonyabb, mint a benzineseké, így hosszabb távon költséghatékonyabb velük a közlekedés.



A tüzelőolajok valójában speciálisan adalékolt gázolajok, például színező anyagokat is használnak előállításukkor. Ezeket az anyagokat elsősorban a mezőgazdaságban, kisebb mértékben háztartásokban alkalmazzák tüzelési célra.

A hajózási dízeleket a vízi közlekedésben használatos járművek meghajtására használják.



## Sötét áruk

### Alapolajok

**Az alapolajok a motorolajok alapvető komponensei. Fő jellemzőjük az összetételük, viszkozitásuk és a viszkozitás-indexük. A viszkozitás az anyagok saját belső súrlódásuk során elnyelt energiáját adja meg (érthetőbben: a kiskanalat könnyebben kiveszed a vízből, mint a mézből). Nagy viszkozitás-indexű alapolaj**



**viszkozitása tág hőmérséklet-tartományban is csak minimális mértékben változik. Az alapolajok adalékolásával kerülnek előállításra a kenőolajok. Alapolajokból kenőzsírok is gyárthatók megfelelő adalékok, térhálósítók és sűrítőanyagok hozzáadásával.**

### Bitumen

A bitumen az egyik legrégebből ismert ásványolaj termék. Szobahőmérsékleten szilárd, fekete anyag. Előállítása a vákuumdesztillációs oszlop fenéktermékéből (gudron, vákuum maradék, rövidített pakura) történik atmoszférikus levegővel való fúvatással. Létezik építőipari alkalmazása is, de a bitumenek felhasználása főleg az útépitéseknél használt aszfalt formájában történik, mely nem más, mint 4-6 m/m% bitument és 94-96 m/m% zúzott követ tartalmazó keverék, kevés töltőanyaggal kiegészítve. Nagy terhelésű utak burkolatához ún. modifikált bitumeneket állítanak elő, melyek előállításakor jól definiált gyártási előírások szerint valamilyen polimert kevernek az alapbitumenhez. A MOL saját, 2009 óta szabadalmi oltalommal rendelkező innovatív terméke a kiváló tulajdonságú gumibitumen, mely előállításához a veszélyes hulladéknak minősülő használt gumiabroncsokat alapanyagként használják fel a Zalai Finomítóban.



### Koksz

**A koksz az ún. „Késleltetett kokszoló” üzem egyik terméke. Fekete színű, szilárd anyag, melyet az iparban sokféle célra fel lehet használni: vasgyártásban a kohók hevítő anyagaként, elektródok gyártására, egyéb tüzelési célokra. A kokszolás körülményeitől függően jobb vagy rosszabb minőségű kokszot kaphatunk.**





## Egyéb termékek

### Paraffin

A paraffinok szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú szénhidrogének. Ezekből a **nagy értékű termékekből viszonylag kevés keletkezik a finomítás során**. Felhasználásuk széleskörű: kozmetikai ipar, gyertyagyártás, élelmiszeripar. Jellemző tulajdonságuk az olvadási tartományuk, illetve a szerkezetük.



### Kén

A kőolajtermékek kén tartalmának szigorodó előírása kénmentesítő technológiák bevezetését követelte meg a kőolaj-finomítás során. A kénmentesítéskor hatalmas mennyiségű kénhidrogén ( $H_2S$ ) gáz keletkezik az egyes üzemekben, amely nagyobb koncentrációban rendkívül veszélyes az élő szervezetekre, illetve a szerkezeti anyagok korrózióját is okozza.



Ezen okok és a szigorodó környezetvédelmi előírások miatt ezt a gázt semlegesíteni kell valamilyen technikával. Erre a legalkalmasabb módszer a  **$H_2S$ -ből történő kénkivonás katalizátor jelenlétében**. Ezt **Claus-eljárásnak hívják**. A folyamat során elemi ként kapunk, mely cseppfolyós állapotban tárolható és szállítható.



## Értékesítés

A MOL-csoport célul tűzte ki, hogy a vevők első számú választása legyen, ezért a lehető legjobb szolgáltatásokat nyújtja mind a nagykereskedelmi, mind a kiskereskedelmi tevékenységében.

Alapvetően **két fajta piac különböztethető meg: a fogyasztói piac** (B2C – Business to Customers) **és az ipari piac** (B2B – Business to Business). A fogyasztói piac igényeinek kielégítésével a kiskereskedelem foglalkozik. **A fogyasztói piacon az egyik legfontosabb elv, hogy csak az számít eladható terméknek, amiért a vevő hajlandó fizetni.**

Az egyes **ipari piacok** keresletének teljesítése a nagykereskedelem feladata. Az ipari piac az ipari termékek piaca, ahol nyersanyagok, ipari félkész- és késztermékek, szolgáltatások cserélnek gazdát. Az ipari piacon jelenlévő vállalatok alapvető célja, hogy ezekkel a tranzakciókkal nyereségmaximalizáló működésüket biztosítsák, értelemszerűen minél kedvezőbb feltételek mellett. **A tranzakciók részleteit előzetesen szerződésben rögzítik**, míg a fogyasztói piacon ez csak bizonyos termékcsoporthoz/szituációk esetén érvényes. A jövedelemtermelés mellett természetesen több rész cél is előtérbe kerülhet (pl. adott stratégiai pozíció megszerzése), de a **versenypiaci szereplők elsődleges célja minden esetben a profitmaximalizálás.**

**A MOL-csoport mind a nagykereskedelmi, mind a kiskereskedelmi piacon jelen van.** Saját töltőállomásain keresztül a végfelhasználókkal közvetlenül is kapcsolatba kerül.

### A MOL-csoport főbb piacai

A vállalatcsoport stratégiájában megfogalmazottak szerint a **főbb piacok az egyes finomítók vonzáskörzetében kb. 500 km sugarú körrel lefedett területek.** A kiskereskedelemben a MOL-csoport – horvát partnerével, az INA-val együtt – az összes szomszédos országban (Ukrajna kivételével) jelen van, továbbá Csehországban, Olaszországban és BoszniaHercegovinában is található a vállalatcsoporthoz tartozó töltőállomások. **A MOLcsoporthoz tartozó töltőállomások három nemzetközi brand (MOL, Sloznaft, INA) és öt országos márka (Tifon, Energopetrol, IES, Pap Oil és Roth) színeiben üzemelnek.**

A MOL-csoport az értékesítést elősegítő leányvállalatokat működtet jelentősebb piacain, és jelen van szinte a teljes kelet-közép-európai régióban, egyúttal folyamatosan erősítve pozícióját az Adriai-térségben is.

### Töltőállomások

A töltőállomások (vagy ismertebb nevükön benzinkutak) szerepe, hogy a kiskereskedelmi fogyasztók (egyszerű vevők) igényeit a legmagasabb szinten kielégítsék mind üzemanyag, mind szolgáltatás tekintetében. Ennek fényében két részre osztható maga az állomás:





1. Tankoló terület kútfejekkel
2. Vevőkiszolgálás (Shop, kassza, mosdók)

A tankoló területen történik az üzemanyag gépjárműbe töltése. **A MOL töltőállomások jelenleg az alábbi üzemanyagokat forgalmazzák kútjaikon: EVO 95 benzin, EVO diesel, EVO 100 benzin plus, EVO diesel plus, LPG.**

Miután tankolt a vevő, bemegy a „Shop”-ba és kifizeti a tankolását. Eközben bátran vásárolhat különböző termékeket (élelmiszereket, italokat stb.). A MOL fontosnak tartja vevőit, ezért egyre terjednek a prémium kiszolgálást nyújtó töltőállomások, melyek legfontosabb feladata a vevői elégedettség és bizalom elérése, fenntartása.

**A színeknek is fontos szerepe van a vevők érdeklődésének felkeltésében. A MOL színe a piros, a fehér és a zöld.** E három szín jelképezi, hogy magyar cégről van szó, így a magyar vevők is szívesebben térnek be olyan helyre tankolni vagy vásárolni. A kutak lekerekített formavilága nyugalmat és kiegyensúlyozottságot sugároz, amelyre minden vásárlónak szüksége van. Ezt **a cég szlogenje** is sugallja: **"Számít, hol állsz meg."**



## A MOL, mint vállalat

A **MOL-csoport**, vagy más néven MOL Group, Közép-Kelet-Európa egyik legnagyobb integrált olaj-, gázipari és petrokémiai vállaltcsoportja, amely kutatás-termelési (Upstream) és finomítás-szállítás-elosztási-értékesítési (Downstream) tevékenységet is folytat. **Közel 40 országban van jelen, székhelye Budapest.** A MOL Magyarország a MOL Group tagja, melynek főbb tevékenységei a következők (28. ábra):



28. ábra

*MOL főbb tevékenységei*

A **MOL-csoport összesen 2 petrokémiai egységgel** (MOL Petrokémiai Zrt., Slovnaft Petchem) és **4 kőolaj-finomítóval** (Dunai Finomító, Slovnaft, INA/Rijeka és Sisak) rendelkezik. Az utóbbiak közül a Százhalombattán található **Dunai Finomító a legnagyobb, ~800 hektár területen elhelyezkedő ipari létesítmény**, mely a Duna mellé települt (innen kerül biztosításra a feldolgozás során nélkülözhetetlen víz vételezése, illetve logisztikai szempontból is stratégiai jelentőségű - 29. ábra). Ezen a hatalmas területen **jelenleg 49 termelőüzem működik**. Kőolaj-feldolgozó kapacitása ~25.000 tonna naponta, ami átszámolva **kb. 8,1 millió tonna/év**. A finomító európai léptékkal tekintve is igen bonyolult, komplex finomítónak tekinthető. Ezt a komplexitást mutatja meg a Nelson komplexitási index (a Dunai finomító esetében ez az index 10,6).



28. ábra: Dunai Finomító



### Érdekességek a MOL Magyarországról

- Közel 8000 munkavállaló dolgozik a magyarországi telepeken.
- Naponta 46 000 hordó kőolajat termelnek ki Magyarországon (1 hordó  $\approx$  159 liter). Ezzel a mennyiséggel kb. 24 500 db fürdőkádat lehetne megtölteni.
- A napi földgáztermelés mennyisége kb. 1700 évig fedezné egy átlagos háztartás energiaszükségletét.
- A Dunai Finomítóban az egy év alatt termelt motorbenzin mennyiségével egy autó közel 8400 alkalommal tudná megtenni a Hold és a Föld közti távolságot.
- Magyarországon kb. 480 db MOL töltőállomás üzemel. Ez azt jelenti, hogy az ország bármelyik pontjára állva 50 km-en belül találhatunk egy MOL kutat.
- A használt sütőolaj-gyűjtési program keretein belül 2011 óta összesen 190 000 kg használt sütőolaj gyűlt össze. Ezzel annyi víz lett megóvva a beszennyeződéstől, mint a Balaton egyötöde.

### Társadalmi szerepvállalás

A MOL-csoport felismerte, hogy nem elég kiemelkedő gazdasági teljesítményt nyújtani, meg kell találni azt az utat, amely az emberi értékek felismeréséhez vezet. Ezért a vállalat fontosnak tartja sportolóink, az oktatás, környezetünk és egészségünk, illetve a kultúránk és hagyományaink támogatását. Ezekon felül a cég évente rendez a dolgozói számára különböző szórakozási, ismerkedési lehetőségeket is (pl.: családi napok, sportnap stb.).

**A diplomás fiataloknak** lehetőségük van bekerülni és részt venni az úgynevezett **Growww** programban, ami kifejezetten hozzájárul a friss tehetségek beilleszkedéséhez. Ezen kívül az **egyetemisták és középiskolások a Freshhh ill. Junior Freshhh nevű online vetélkedőn** is kipróbálhatják magukat. A cég a fiatalabb generációk számára is tart versenyt, melyben az általános iskolások adhatnak számot az olajiparról szerzett ismereteikről.