

SZENT ISTVÁN EGYETEM
GAZDASÁGI, AGRÁR- ÉS EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
TESSEDIK CAMPUS
GAZDASÁG ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI INTÉZET

Tudományos Diákköri Dolgozat

**A MEG NEM ÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK KITERMELHETŐSÉGÉNEK
LEHETŐSÉGEI ÉS ENNEK GAZDASÁGI VETÜLETEI A MAKÓI
KISTÉRSÉGBEN.**

Készítette:

Stenszky Adrien

II. évf. hallgató

Konzulens:

Dr. Karácsonyi Péter

Főiskolai tanár, intézetigazgató

SZARVAS

2012

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés.....	3
2. Szakirodalmi feldolgozás	4
2.1. A világtermelés bemutatása a nem megújuló erőforrásokról.	4
2.1.1. Kőolaj	5
2.1.2. Földgáz.....	8
2.2. Az Európai Unió energiapolitikája és a nem megújuló erőforrások kitermelése Európai Unió szabályozása	14
2.2.1. Szoros nemzetközi partnerkapcsolatok	15
2.2.2. A belső energiapiac megvalósítása	16
2.2.3. Integrált és összekapcsolt piac	17
2.2.4. Az energiaellátás biztonságának garantálása	17
2.2.5. Közös nemzetközi energiapolitika folytatása	18
2.3. A hazai kitermelés sajátosságai,(adatai) és lehetőségei.	21
2.4. A makói kistérség ásványkincseinek bemutatása.	27
2.5. A Falcon TXM olajtársaság bemutatása, részvétele a hazai energiatermelésben.	28
3. Anyag és módszertan	29
3.1. Az olajár meghatározás	29
3.2. Gázár meghatározás	30
3.3. EROEI összefüggések	31
4. Megállapítások.....	34
4.1. Az olajár és gáz ár, valamint a kitermelés költségeinek összefüggései.	34
4.2. Makói kitermelés gazdasági szempontjai	35
5. Javaslatok.....	40
6. Összefoglalás	41
Szakirodalom	44
Ábrajegyzék.....	46
Köszönetnyilvánítás	48
NYILATKOZAT	49

1. Bevezetés, célkitűzés

A mai társadalom rengeteg időt fordít a megújuló energiák fejlesztésére, ami valószínűleg egyfajta kiutat fog jelenteni a jövőben végbemenő energiaválságból. Az én szemléletem viszont a jelenben történő eseményekre összpontosít, azaz a meg nem újuló energiákra, ami napjaink energiaszükségletének legnagyobb hányadát biztosítja az emberiség számára. Ezek az anyagok a természet közreműködése által keletkeznek, elsődleges primer energiahordozók. Az újratermelődésük sokkal rosszabb, mint a megújuló energiáké, de nem árt megemlíteni azt is, hogy a természetben minden megújul, csak a megújulás üteme változik. Munkám során a fosszilis energiahordozókat fejtem ki részletesen és azon belül is a kőolaj földgáz kitermelését. Annak ellenére, hogy elméletezések szerint hazánknak nincs elegendő fosszilis készlete a 2000-es években külföldi földgáz és kőolaj kutató cégek keresték meg országunkat azzal a céllal, hogy a kitermelésre alkalmas mezőket tárjanak fel. A Falcon Oil & Gas bányavállalata a Falcon TXM Olaj- és Gázkutató Kft., amely egy világ szerte elismert társaság szintén ellátogatott hazánkba a lelőhelyek felderítése céljából. Ez egy amerikai cég melynek központja Denverben található és Magyarországon kívül Ausztráliában és Dél-Afrikában munkálkodnak. Én a magyarországi és azon belül is a makói munkásságukat szeretném részletesen leírni és arról gazdasági következtetéseket levonni. A térségben ezen kívül Székkutasen, Hódmezővásárhelyen, Földeákon, Magyarcsanakon és Pusztaszeren kutattak.

Célkitűzések:

- A globális, európai és a hazai energiahelyzet általános értékelése, ezen belül a nem megújuló energia hazai kitermelésének gyakorlata és lehetőségei.
- A makói kistérségben végzett feltárások bemutatása.
- Gazdaságossági következtetések levonása a nem megújuló energia használatával kapcsolatban.
- Figyelemfelkeltés, a hazai kutatások szorgalmazására a nem konvencionális földgázvagyon kinyerése érdekében.

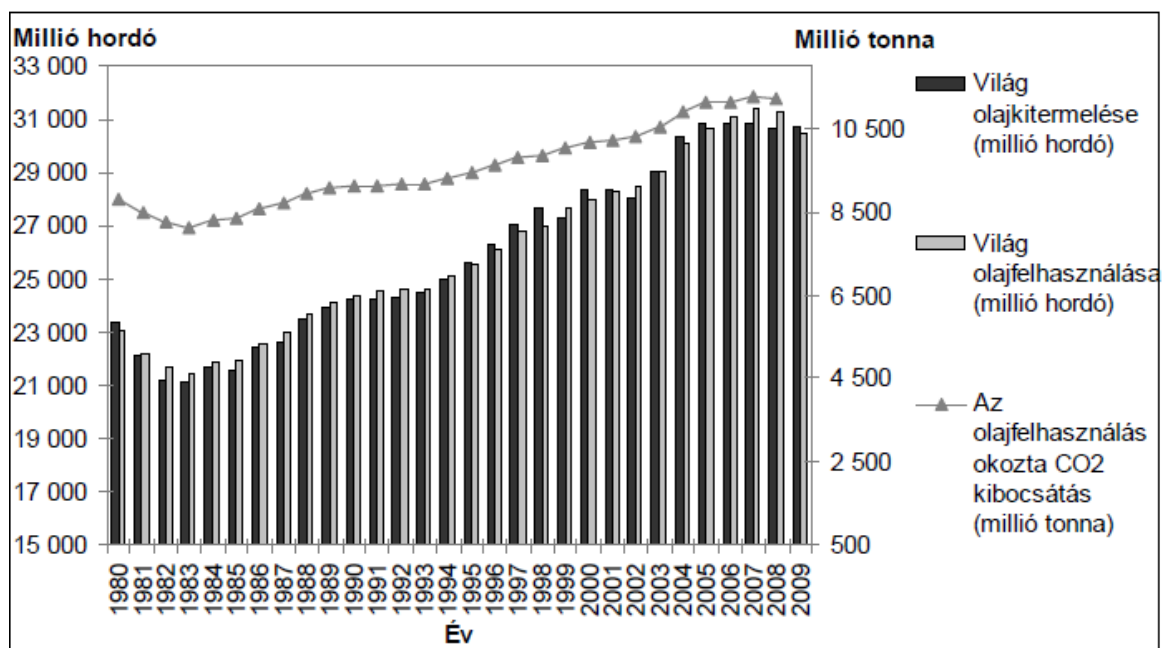
2. Szakirodalmi feldolgozás

2.1. A világtermelés bemutatása a nem megújuló erőforrásokról.

A nem megújuló energiák meghatározó szerepet töltek be a világ fejlődésében. Az energiatermelés és felhasználás adatait figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a 80-as évek elején visszaesés következett be, amelynek okozója a 70-es évek végén végbemenő második olajválság következménye.

Az olajválság után a világ energiatermelése és felhasználása rohamos növekedésbe kezdett, amely 1983 és 2007 között 71 %-kal emelkedett. Az elmúlt évtizedekben a világ népessége rohamosan nőtt, de ennek ellenére 1983 és 2012 közötti időszakban az egy főre eső energiafelhasználás is közel 26 százalékkal növekedett. Ez a fejlődő országok gazdaságának és iparának rohamos növekedésének köszönhető, amely általában nincs összhangban az energia hatékony berendezések elterjedésével és használatával.

Egy Amerikai tanulmány szerint 2035-re, ha nem alkalmazzuk a jövőbeli szabályozási politikákat, akkor a világ energia fogyasztása 48 százalékkal fogja túlszárnyalni a 2007-es adatokat. A szervezet vizsgálati eredményeit figyelembe véve a gazdasági visszaesés 2008-ban 1,3% 2009-ben pedig 2,3%-kal csökkentette a világ energiaéhségét. Azonban a világgazdaság folyamatos növekedésével ez a folyamat megállni kényszerül. Ez többek között annak is köszönhető, hogy az ázsiai országok, mint például Kína és India rohamosan növekednek és ebből adódóan egy újabb energiaigény robbanás előtt állunk. Az EIA tanulmánya bizonyítja azon állításokat, melyek szerint a GDP növekedés kapcsolatban van a növekvő energia felvétellel. A tanulmány arról is ír, hogy 2035-ig továbbra is a folyékony, azon belül is a kőolajalapú energiaforrások maradnak a legmeghatározóbbak, azonban ha a teljes energiafelhasználást vesszük figyelembe, akkor a 2007-es 36%-hoz képest 2035-re már csak 31%-os részesedést tudhatnak magukévá. Ez annak az eredménye, hogy a kitermelés már csak igen kismértékben növelhető, valamint a piaci árak állandó növekedése miatt egyre többen próbálnak más, alternatív energiaforrást alkalmazni.



1. ábra. A világ kőolaj termelése és felhasználása (1980-2009)

Forrás: EIA adatai alapján készült (2011)

2.1.1. Kőolaj

A mai emberiség a világgazdaságot a szénhidrogének korlátlan mennyiségére alapozva építette fel. A szénhidrogének közül is a legnagyobb függőséget a folyékony erőforrások, elsősorban kőolaj okozza, hiszen igen erős pozitív kapcsolat figyelhető meg a világ éves GDP növekedése és az éves kőolaj fogyasztás változása között. A több tíz éves kőolaj kitermelési adatokat vizsgálva elmondható, hogy az 1971-ben kitörő első és az 1979-es második olajválságot követően a 80-as évek elején a kitermelés és a fogyasztás intenzív csökkenése csak 1983-ban állt meg, de ezután egészen 2006-ig folyamatos emelkedésbe kezdett. Ez alatt a 23 év alatt a termelés 46%-os növekedést ért el. 30 év alatt 4 kisebb periódust különíthetünk el, amelyek termelési és fogyasztási növekedéssel kezdték el indulásukat, majd pedig az előző évekhez viszonyítva kisebb értékkel zárultak. Ez a 4 periódus a következő intervallumokat tartalmazza: 70-es évektől 1983-ig, 1984-től 1993-ig, 1994-től 2002-ig és az utolsó, 2003-tól 2009-ig. Ha az utolsó 5 évet figyelembe vesszük észrevehető, hogy az olajkitermelés üteme ellentétben a fogyasztással folyamatosan stagnált, sőt a 2006-os csúcshoz viszonyítva csökken. Ennek a jelenségnek a kialakulásáért okolhatnánk a pénzügyi- és világgazdasági válságot, de nem szabad figyelmen kívül hagyni azt, hogy a válság 2008. szeptember 15-én ütötte fel a fejét, a kitermelés folyamatos visszaesése már közel másfél évvel hamarabb jelentkezett.

A csökkenés mozgató rugójaként sokan a M. King Hubbert féle olajhozam csúcsméletet vélik felfedezni. Az elméletet 1956-ban a Shell Oil Kutatólaboratórium geofizikusa hozta létre. Kutatásának a fő vonulata arra terjedt ki, hogy a világ kőolaj kitermelésének időbeli változása egy haranggörbének felel meg, ami a logisztikus eloszlás görbáját fogja követni. Hozzátette azt is, hogy az Amerikai Egyesült Államok olajkitermelése 1965 és 1970 között fog tetőzni. A feltevésével sokan nem értettek egyet, azonban 1971-ben az USA olajkitermelése mégis elérte a maximumát és attól kezdve rohamos csökkenésbe kezdett. Hubbert elméletében használt görbét Hubbert-görbéként, csúcstól pedig olajhozam-csúcsként vagy pedig Hubbert csúcsként tartják számon. Sok nemzeti szervezet és nemzetközileg elismert elemző is arra a megállapítására jutott az elmúlt néhány évben, hogy 2015-ig a világ kőolajtermelése el fogja érni a tetőpontját és attól kezdve rohamos csökkenésbe kezd. A becslések azt igazolják, hogy az elkövetkező néhány évben nem, vagy csak rendkívül kis mértékben fog nőni, sőt hamarosan csökkenésbe fog átfordulni. A feltevést alátámasztja a hivatalos és új olajkút projektetek adatbázisa is. Ezen információk alapján, míg 2008-ban napi 4,4 millió hordónyi új kitermelés jelent meg, addig ez a szám várhatóan 2010-ben 3,24; 2012-ben 2,27; 2014-ben pedig már csak 2,05 millió lesz. Az USA Energiaminisztériuma szerint várható olajcsúcs 2011 és 2015 között valósul meg. Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma azt állítja, hogy „a világon 2015-ben már naponta tízmillió hordóval kevesebb lesz a termelés a szükségesnél, a 2030-as években már az akkori napi 118 millió hordós igénnyel ellentétben csak százmillió hordót fognak kitermelni”. Azért valamennyi biztonságot ad a föld alatt rejlő, gazdaságosan kitermelhető konvencionális tartalékok, amelynek becsült értéke 30 év alatt 642 milliárdról 1342 milliárd hordóra nőtt. Ez által a készleteink megduplázódtak. Azonban sok mindent, nem szabad figyelmen kívül hagyni!

Először is a bizonyított készletek nem lineárisan növekedtek. A folyamatot több részre is tagolhatjuk, amely szerint 1980 és 1988 között nem történt jelentős változás. 1988-ban, majd pedig 1990-ben egy jelentősebb ugrás szakította meg ezt a folyamatot. Amelynek hatására 190, majd pedig 100 milliárd hordó kőolajjal nőttek a készleteink.

1990-től egészen 2002-ig állandó stagnálást figyelhettünk meg. 2003-ban azonban újabb, 200 milliárd hordónyi növekedést tudhattunk a magunkéva. Ettől az évtől beszélhetünk egyenletes növekedésről, hiszen 6 év alatt további 130 milliárd hordó kőolaj került felszínre. Valamennyi összefüggés figyelhető meg a kőolaj lelőhelyek felkutatásának és az aktuális világpiaci ár intenzitása között is. Minél inkább emelkedett az ár, annál inkább lényegesebbé vált újabb lelőhelyek feltárása.

Megdöbrentő módon az EIA tanulmány azt állapította meg, hogy a 2007-es napi 86,1 millió hordónyi kőolaj kitermelés 2020-ban eléri a 92,1; 2030-ban a 103,9; 2035-ben pedig a 110,6 millió hordós napi kitermelést. Ez alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy 28 év alatt 2007-től

számítva 28,5%-al fog emelkedni a kőolaj kitermelési ráta. A tanulmány azt nem veszi figyelembe, hogy az eltelt 6 évben ez az érték stagnált, sőt csökkent. Állításuk szerint hosszú távon a kőolaj továbbra is meghatározó erőforrása lesz az iparnak, valamint 2035-re a közlekedésben további 45%-os felhasználás növekedésre lehet számítani. Azonban a villamos energia ipar mihamarabb próbál alternatív erőforrások után keresni a kőolaj magas világpiaci ára miatt. Az eltelt 30 év kőolajfogyasztását tanulmányozva ugyanaz mondható el, mint a termelés esetében, azaz az 1983-as holtponthoz követően erős növekedés következett be egészen 2007-ig. Az emelkedés mértéke ebben az esetben már eléri a 46,7%-ot. 1980 óta 20 esetben volt nagyobb a fogyasztás a kitermeléssel szemben. Ebben az időszakban a többletigényt az országok korábbi megtakarításaikból fedezhették. A legnagyobb különbség 2008-ban volt, amikor 670 millió hordó volt a két érték közötti differencia. A fogyasztás csak 2009-ben kompenzálódott a világgazdasági válság hatására, tetemes 775 millió hordóval, ezzel meghaladva a 2005-ös év keresleti szintjét. A kőolaj éves átlagos világpiaci ára nem követi a kitermelési és fogyasztási mennyiség változását. Az árat általában geo- és világpolitikai küzdelmek határozzák meg, nem pedig az aktuális kereslet és kínálat egyensúlya. Néhány esetben mikor a kőolaj árát vizsgáljuk, a kitermelés és fogyasztás egyensúlya között is észrevehető némi hasonlóság. 1983 és 2003 között az olaj éves átlagára nem érte el a 30 US dollárt. Növekvő fogyasztás ellenére 30 év alatt a legalacsonyabb árát 1998-ban érte el. Ez a szám a dollár 2010-es értékéhez viszonyítva is helytálló. Azt a tényt azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy ebben az évben alakult ki az eddigi legnagyobb mértékű túltermelés is.

Hihetetlen olajár növekedés következett be 2003 és 2008 között, mivel 5 év alatt az ára több mint háromszorosával emelkedett! Ez több okból kifolyólag alakult így, mint például az II. Öbölháború vagy az iráni világpolitikai konfliktus. A helyzetet csak tetézte a csökkenő kitermelés és a növekvő túlfogyasztás. Javulást a világpiaci ár tekintetében a világgazdasági válság hozott, mivel jelentős mértékben csökkent a világ kőolaj felhasználása, így tehát az ár is visszaesett.

Megvizsgálva a kőolajfogyasztást és szén-dioxid kibocsátást az 1983-as mélyponthoz követően 2007 után ugyanúgy, mint korábban a kőolaj kitermelése és fogyasztása esetében tartós növekedés következett be, azonban hihetetlen módon a növekedés értéke alig haladta meg a 38,5%-ot amely a fogyasztásból származó növekedést több mint 8%-al múlta alul.

Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a kitermelt kőolaj bizonyos hányadát tartós cikkek, műanyagok és gumiszármazékok létrehozásához használják fel, másrészt annak, hogy az olaj alapú villamos erőművek fokozatos modernizáción mentek át. A válság hatására a 2008-as évben a CO₂ kibocsátás csekély mértékben alulmúlta a 2007-es csúcserőértéket.

2.1.2. Földgáz

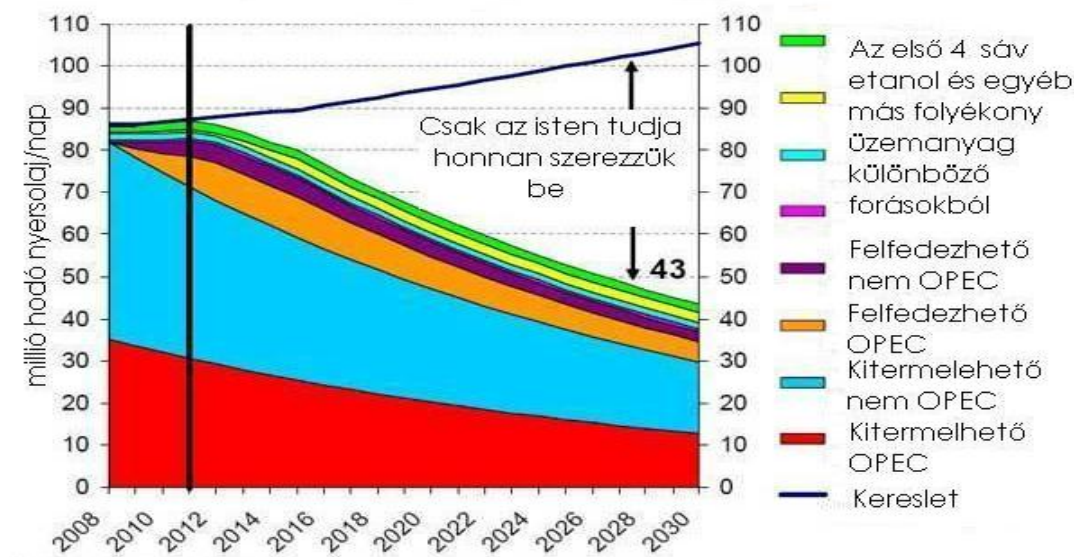
Sajnálatra méltó, hogy a földgáz kitermelés bruttó mennyiségével kapcsolatban csak a 90-es évektől kezdődően rendelkezünk tényleges adatokkal. A korábbi éveket nézve csak a „megtisztított” száraz földgáz kitermeléséről és fogyasztásáról léteznek adatok. Az azonban nem vonható kétségbe, hogy a bruttó gáztermelés 80-85%-a hasznosítható tiszta földgázként. A maradék 15-20%-ból propán-bután gázt készítenek, vagy elégetik azt. Megfigyelhető, hogy a száraz földgáz 1980 és 1983 között stagnál, 1984-től pedig folyamatosan növekedik. A 80-as évek elején bekövetkező stagnálás a második olajválság idézte elő, melyet 1984-ben egy kisebb ugrás, majd pedig máig tartó, folyamatos növekedés követett. Egyértelmű, hogy a kőolaj kitermelésének esetében is voltak kisebb törések a vizsgált periódus alatt, de ezek nem voltak túlzottan nagy volumenűek.

Szembetűnő azonban, hogy hiába rendelkezik a világ jelentős gázkészletekkel, mégis a kitermelés nem igazán tud lépést tartani a felhasználással. Az elhasznált gázmennyiség 2002 és 2008 között magasabb volt az évi megtermelésnél, de ez nem jelenti azt, hogy komolyabb világpiaci problémák alakulnának ki az igények kielégítése miatt.

Az EIA kutatásai szerint a folyamatos fogyasztói igények a földgáz éves felhasználását a 2007-es 3,06 ezermilliárd köbméterről 2035-re 3,83 ezermilliárd köbméterre növelik. A recesszió a földgázfelhasználás mértékét is befolyásolja, hiszen 2009-ben átlagosan 1,1%-kal csökkent az érték. Az iparban a fogyasztás gyengülése ettől jóval nagyobb, 6%-os csökkenést mutatott. Hiába jelentős a csökkenés, mégis az ipar a legjelentősebb földgáz felhasználó. Az EIA tanulmányai kimutatják, hogy 2035-re az ipar világszerte az évente elfogyasztott földgázmennyiség 39%-át, míg a villamos energiatermelés, a 2007-es 33%-ról – 36%-ra fogja növelni részesedését. A válságból való kijutás magával vonzotta az újabb földgázigényeket, de ezek nem jelentenek világméretű problémát, mivel ellentétben a kőolajjal ezekből az erőforrásokból még tetemes tartalékokkal rendelkeznek elsőként Afrikában, a Közel-Keleten és a nem OECD országokban. Ezen kívül még az Egyesült Államok, Kanada és Kína is jelentős földgázkészletet birtokol, amely már a mai technikai vívmányok által gazdaságosan kinyerhető.

Előnyként említhetjük, hogy a jövőben a gáz és a folyékony halmazállapotú földgázszállítás rohamos mértékű növekedésre számíthat, mivel Afrika, Európa, valamint Eurázsia és Kína között újabb és újabb gázvezeték hálózatokat fektetnek le. Nem hathatjuk figyelmen kívül azonban a Közel-Keleten és Ausztráliában lévő egyre nagyobb mértékben bővülő LNG kapacitásokat, amely 2035-re meghaladhatja 0,54 ezermilliárd köbméter mennyiséget is.

Ha alaposan szemügyre vesszük a világ becsült földgázkészletét kijelenthető, hogy hiába jelentős mértékű a növekedés, mégpedig 1980-ban 72,78 ezermilliárd köbméter; 2009-ben 177,1 ezermilliárd köbméter, mégis komoly problémák elé nézünk. Ha a 2009-ben becsült gázkészlet a 2008-as kitermeléssel számítjuk, 45 év alatt kimerül. Ez jelentős veszélyekkel fenyegethet néhány országot, mint például Magyarországot is, ahol a lakosság 80%-a télen gázzal fűt.



2. ábra. A világ cseppfolyós üzemanyag készlete

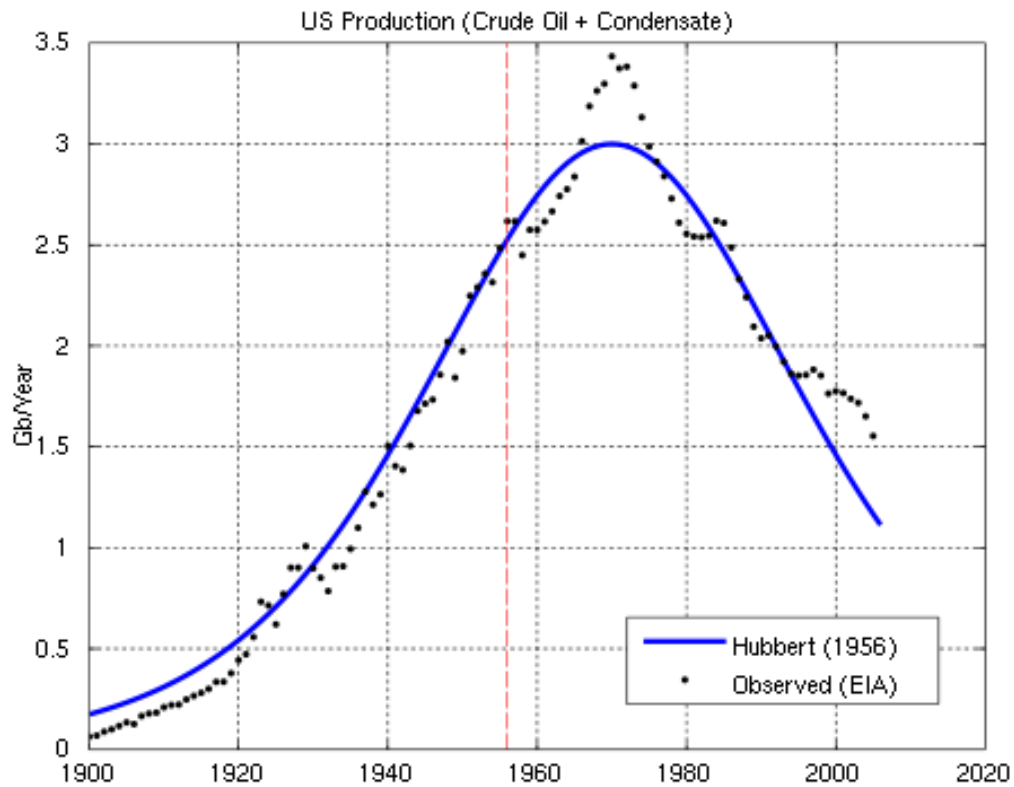
Forrás: Antalffy Tibor. A jövőnk véget ért. BP. magánkiadás (2009)

A fenti ábráról a következők olvashatók le:

A hagyományos nyersolaj kitermelés 20 év múlva a példában szereplő elmélet szerint megszűnik és semmi sincs, amivel pótolni lehetne. A kitermelés valamivel több, mint 4 százalékkal fog évente csökkenni. A csúcs kitermelést már magunk mögött hagytuk és a görbe alatti területből kiszámítva még 750 milliárd hordónyi olaj van a föld alatt. A hagyományos és nem hagyományos cseppfolyós üzemanyag kitermelés körülbelül napi 83 millió hordóval még két évig tartható, ami után bekövetkezik az fokozatos csökkenés. Ez 2015 után évi 4 % lesz. 2012-ben a kereslet meg fogja haladni a kínálatot. A kettő közötti különbség 5 év alatt eléri a napi 10 millió hordót.

A jelenlegi napi 81 millió hordó 2030-ra, azaz mindössze 20 év alatt 63 %-ot fog csökkenni.

Szeretném megjegyezni, hogy hasonló negatív scénárió már több is napvilágot látott, pl. a Római Klub jelentése (A növekedés határai 1972), amelyről kiderült, hogy túlságosan pesszimista volt.

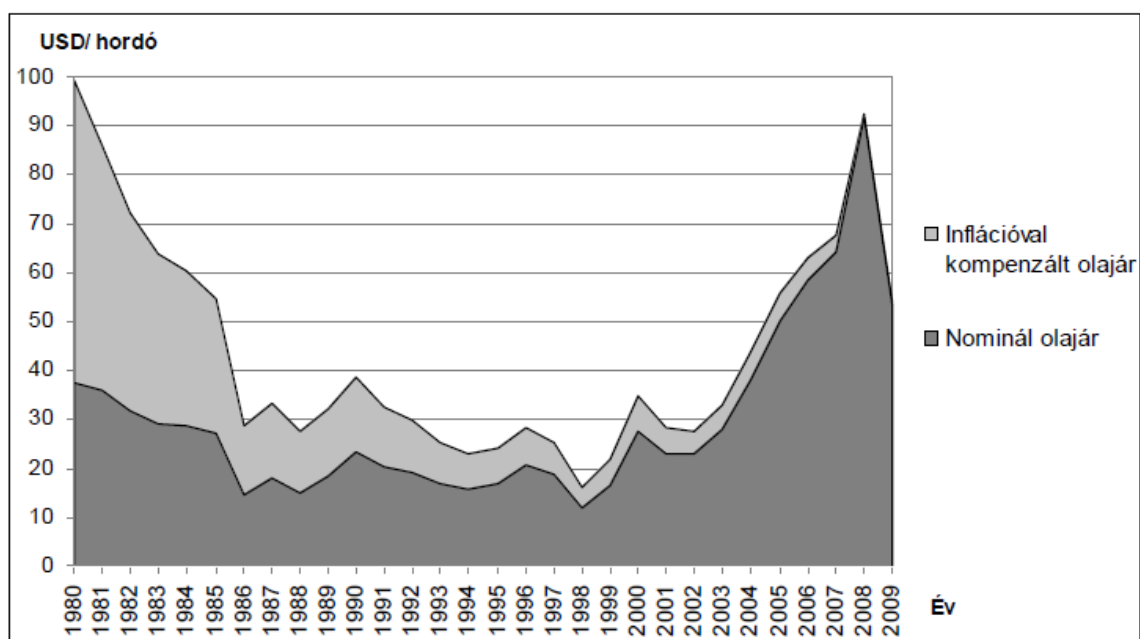


3. ábra. US Lower-48 oil production (crude oil only) and Hubbert high estimate (URR= 200Gb, K=6%, 1970), the red dotted line indicates the 1956 year (prediction year). Data from the EIA.

Forrás: Own work , S. Foucher (2007)

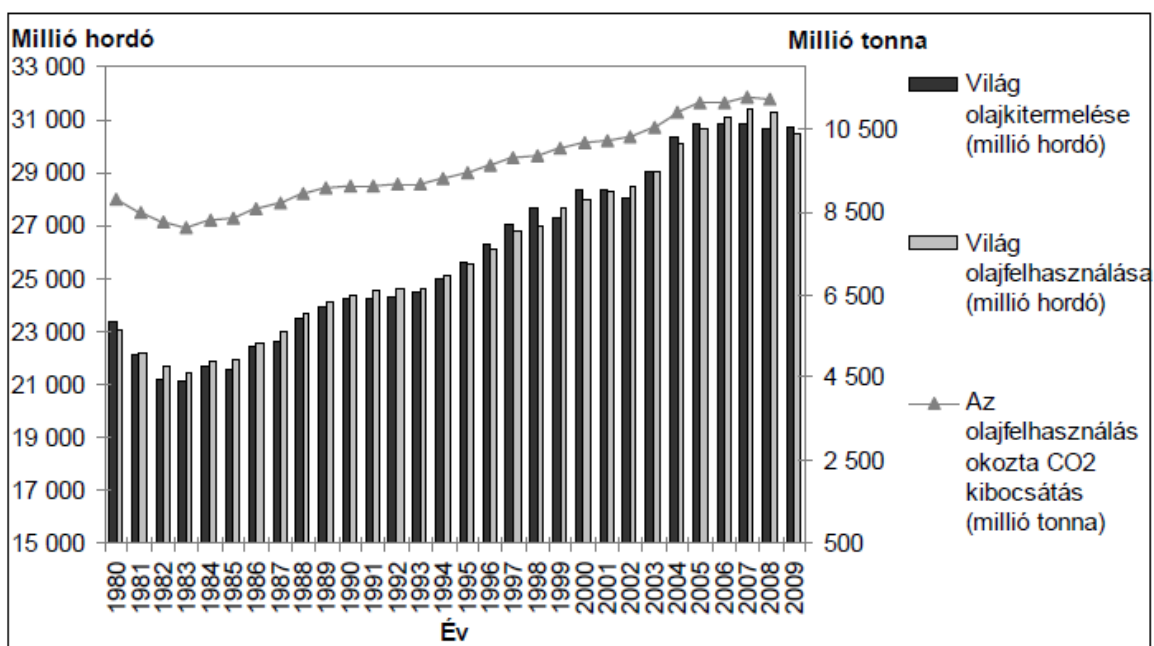
Ultimate Recoverable Reserves (URR) - cumulative production plus the estimated remaining reserves

GB - Giga barrel = 10^9 barrels = billion barrels



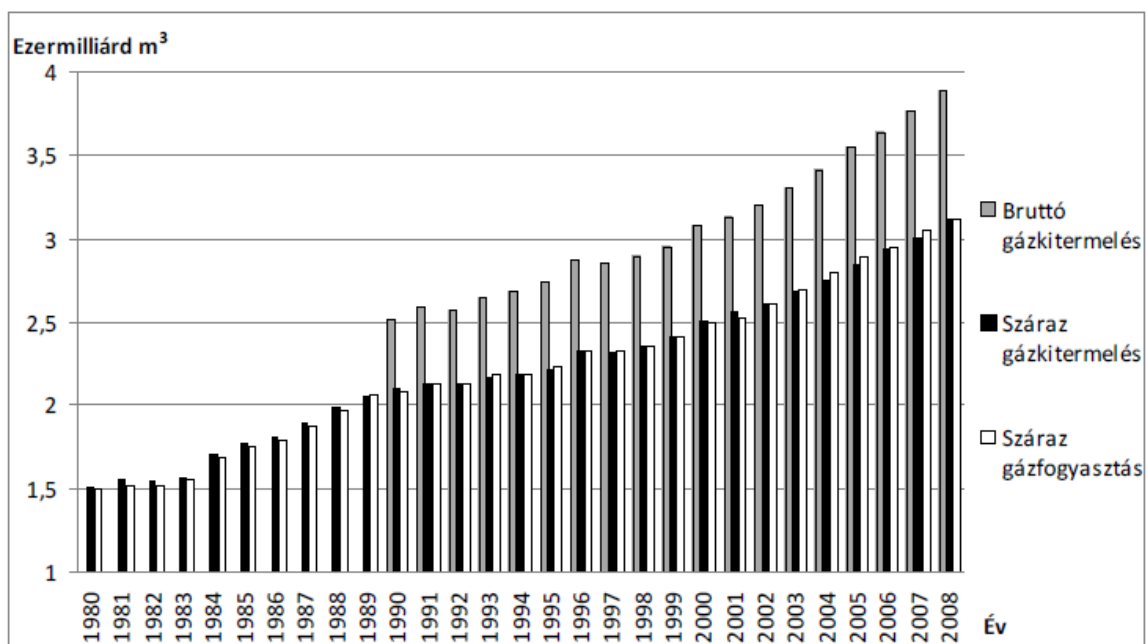
4. ábra. A kőolaj átlagos világpiaci árának alakulása (1980-2009)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



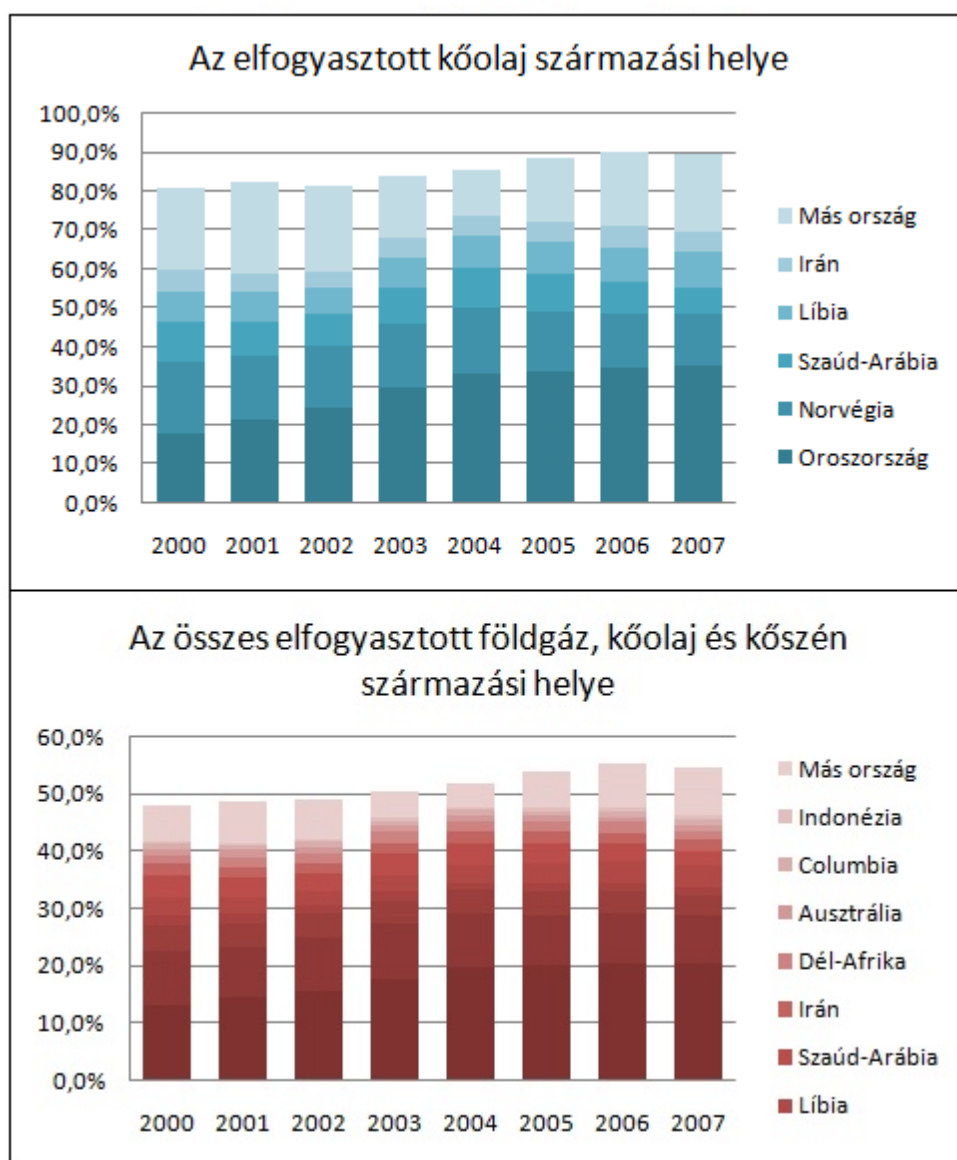
5. ábra. A világ kőolajtermelése és felhasználása (1980-2009)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



6. ábra. A világ földgáztermelése (1980-2008)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján 2011



7. ábra. Az elfogyasztott kőolaj származási helye

Forrás: European Environment Agency (2010)

8. ábra. Az összes elfogyasztott földgáz, kőolaj és kőszén származási helye

Forrás: European Environment Agency (2010)

2.2. Az Európai Unió energiapolitikája és a nem megújuló erőforrások kitermelése Európai Unió szabályozása

Az Európai Unió energiapolitikája folyamatos változásban van. A tagországok által elfogadott célok végrehajtásának érdekében az Unió szerződésekben, irányelvekben és rendeletekben írta elő céljainak megvalósítását a tagországok számára. Az Unió energetikával foglalkozó szabályainak betartása a tagországok számára szigorúan kötelező.

Elengedhetetlen célkitűzések az ellátásbiztonság, a versenyképesség és a fenntarthatóság. Ezek után jelentősek még a környezet megóvására, az energiatakarékosság előmozdítására és az átlátható piaci versenyre vonatkozó szabályok. Az Európai Tanács véleménye szerint az Unió előtt igen nagymértékű energetikai kihívások állnak, nevezetesen:

- a kőolaj, a kőolajtermék és a földgáz piacok jövőbeli problémái;
- a behozataltól való egyre erősebb függőség;
- a diverzifikáció korlátozott mértéke;
- a magas és bizonytalan energiaárak;
- a világszerte növekvő energiakereslet;
- a termelő és tranzit országokat, valamint a szállítási útvonalakat érintő biztonsági kockázatok;
- az éghajlatváltozás által kialakuló fenyegetettség;
- az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrások használata terén tapasztalható gyenge ütemű előrehaladás;
- az energiapiac liberalizációja mellett az energiapiacok átláthatatlansága, a nemzeti energiapiacok integrációjának és összekapcsolásának korlátai, valamint az energiaágazat szereplői közötti megfelelő koordináció hiánya, miközben az energiarendszer jelentős fejlesztéseket igényel.

Az európai energiapolitika négy lényeges pontot tartalmaz: az EU energetikai kiszolgáltatottságának csökkentése, az éghajlatváltozás leküzdése, a gazdasági növekedés ösztönzése és a munkahelyteremtés. A 2020-ra kitűzött Uniói célok között tartjuk számon az energia biztonság és az energiahatékonyság kérdését. Ezek megoldása kiemelten fontos ahhoz, hogy elérjük hosszú távú éghajlat politikai és energiaügyi célkitűzéseinket, valamint a legköltséghatékonyabb módja annak, hogy

- csökkentjük a széndioxid-kibocsátást,
- növeljük az energiabiztonságot és a versenyképességet,
- és alacsonyan tartjuk az energiaárakat.

Személyes véleményem szerint mindhárom cél egyidejű megvalósítása szinte lehetetlen. Az energia szabad áramlása, valamint ennek igénye nem teljesül maradéktalanul, hiszen az EU nem megújuló energiáinak jelentős hányadát a tagállamon kívülről szerzi be. Így az EU energiaellátásának kérdése geopolitikai tényezővé vált. Az Európai Unió az utóbbi évek negatív tapasztalataiból tanulva minél inkább függetleníteni akarja energiaellátó rendszerét ezektől a tényezőktől. Ezért az EU intézkedései több irányúak. Első sorban az energia felhasználás hatékonyságának növelésével szűkíti a keresletet, másrészt az EU új ellátó rendszerek kialakításával törekszik a biztonságosabb energiaellátásra. A gáz szállítását csővezetékekkel hajtják végre, amelyek gyakran lépik át az országhatárokat. Az egyes országok energiapolitikai döntései kihatnak a többi országra. Az energia uniós piacon történő szabad mozgását biztosító intézkedések többféleképpen szolgálják az állampolgárokat és vállalkozásokat:

- az árak versenyképesek és megbízhatóbbak lesznek
- szélesebb választék áll a fogyasztók rendelkezésére
- az ellátás biztonságosabbá válik
- biztonságosabb lesz az befektetni az új megújuló technológiákba és infrastruktúrába.

A megfelelő kapacitású szállítási és tárolási infrastruktúrára épülő, működő belső piac a legjobb garancia a biztonságos energiaellátásra, mivel az ellátás követi a piaci mechanizmusokat, és mindig oda irányul, ahol szükség van rá. Biztonsági hálókról azonban szintén gondoskodni kell, például az arra rászoruló fogyasztók védelmében vagy ellátási válság idejére. Az EU energiapolitikájának célja, hogy óvja az európai polgárokat az ilyen veszélyektől.

2.2.1. Szoros nemzetközi partnerkapcsolatok

Európa energiapiaca több mint 500 millió fogyasztójával a világ legnagyobb regionális piacának és energiaimportőrének számít. Az EU számos olyan kihívással szembesül (éghajlatváltozás, kőolajhoz és földgázhoz való hozzáférés, technológiafejlesztés, energiahatékonyság), amellyel más országok is éppúgy küzdenek, és amely nemzetközi együttműködést igényel. A nemzetközi energiapolitikanak az energiaellátás biztonsága, a versenyképesség és a fenntarthatóság együttes céljaira kell fókuszálnia. A termelő és a tranzit

országokkal kiépített kedvező viszonyon túl egyre nagyobb jelentőséggel bír a nagy energiafogyasztó nemzetekkel, különösképpen pedig a feltörekvő és a fejlődő országokkal fenntartott kapcsolatnak.

A kőolaj piac fő szereplője a Kőolajexportáló Országok Nemzetközi Szervezete, egyszerűen az OPEC, amely a világ kőolajkészletének 69 %-át tudhatja magáénak. Az 1973-as és az 1979-es olajárrobbanások jól szemléltetik monopolpozícióját a piacon. Ezek ellenére, azonban az Európai Unió teljesen ki van szolgáltatva más országoknak, hiszen olajkészlete alig 1 %. A fogyasztás a világfelhasználás 20%-át teszi ki. A legnagyobb importálók az Egyesült Államok és Nyugat Európa azon belül Németország, Spanyolország, Hollandia, Olaszország és Franciaország. Az Európai Unió kiszolgáltatottsága a kőolajjal szemben feltehetően nem is fog megváltozni 2030-ig sem és a kőolaj valószínűleg meg fogja tartani vezető pozícióját.

A legjelentősebb mennyiségű földgázvagyon a közel-keleti és a volt szovjet országok birtokolják az eddigi ismereteink alapján. Még inkább szűkítve a kört az OPEC és Oroszország tulajdonában van a legnagyobb százalék 51% és 28% arányban. Ennek következtében Oroszország vált a legnagyobb exportőrré. Európát pedig a 2%-os földgázvagyonával a legjelentősebb importőrként tartjuk számon. Ez határozottan kiszolgáltatottá teszi az Uniós országokat, mivel szinte teljes mértékben a GÁZPROM-tól függenek. Azonban az elmúlt pár évtizedben nem volt probléma az ellátással és az is tény, hogy Oroszország ugyan úgy függ tőlünk, mint mi tőle. Ez annak köszönhető, hogy a fő exportcikkeikből, azaz a kőolajból és a földgázból származó bevételeik létfontosságúak számukra. Ezen kívül növeli függőségét Európával szemben a Kínával való rossz viszonya és a gyenge infrastruktúrája is. Az Európai Unió azonban nem bíz semmit a véletlenre, több lábon áll. Ez okból kifolyólag 2002-ben aláírták a Nabucco-gázvezeték létrehozásának tervét, de ez valószínűleg csak papíron létezik. Erre válaszolva az oroszok megalkották a Nabucco terv a GÁZPROM Kék Áramlat vezetéket. Ezt a tervet a napjainkban népszerű Déli Áramlat váltotta fel, amit 2007. június 23-án írt alá a GÁZPROM és az olasz ENI. Európa egyik leghátrányosabb helyzetben lévő országa gáz ellátás szempontjából Magyarország. Mivel a földgáz 80%-át importból fedezzük, amelynek egyedüli fedezője Oroszország. A jövőbe tekintve több mint valószínű, hogy ezek az állapotok és függőségek nem változnak csak esetleg tovább erősödnek.

2.2.2. A belső energiapiac megvalósítása

Közösségi alapokra állítva létrehozták a belső energiapiac elképzelését. Ez arra szolgál, hogy méltányos és versenyképes áron valós választási lehetőségeket ajánlanak fel a fogyasztóknak.

Ennek ellenére, bizonyos akadályok miatt az európai gazdaság és a fogyasztók nem használhatják ki teljes mértékben a gáz- és villamosenergia-piacok megnyitásából származó előnyöket, amint azt a belső energiapiac kilátásairól szóló közlemény és a gáz- és villamosenergia-ipari verseny állapotáról készült vizsgálat is kimutatja. Ebből adódóan a jövőben is elengedhetetlenül fontosak lesznek a belső energiapiac tényleges megvalósítására irányuló törekvések.

2.2.3. Integrált és összekapcsolt piac

A belső energiapiacra jelentős hatást gyakorol a határokon átnyúló energiakereskedelem. A nemzeti műszaki szabványok közötti különbségek és az egyenetlen hálózati kapacitás azonban gyakran megbonyolítja az ilyen jellegű kereskedelmet. A hatékonyság érdekében megfelelő közösségi szintű szabályozásra van szükség. Ezen belül harmonizálni kell az energiaügyi szabályozó hatóságok hatáskörének, stabilizálni kell a közöttük folyó együttműködést, és kötelezni kell őket arra, hogy vegyék figyelembe a belső energiapiac megvalósítására vonatkozó törekvéseket, továbbá a közösségi szintű szabályozási és műszaki szempontok meghatározására és a határokon átnyúló kereskedelemhez szükséges közös biztonsági minimumkövetelmények kidolgozására irányuló közösségi célkitűzéseket. Az európai energiahálózat tényleges megvalósítása érdekében az elsőbbségi összekapcsolási terv kimondja, hogy politikai és pénzügyi támogatást kell nyújtani a kritikus infrastruktúra kialakításához, valamint ahhoz, hogy a legtöbb problémával járó elsőbbségi projektek ügyének előmozdítására európai koordinátorokat jelöljenek ki.

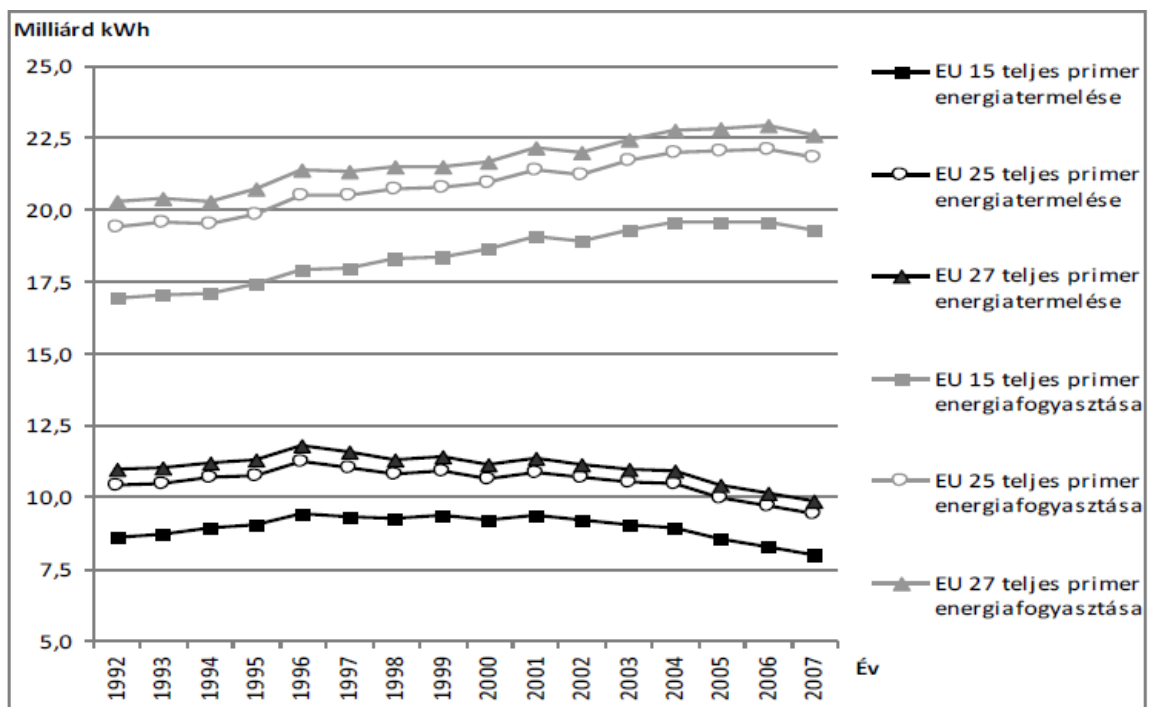
Az Európai Unió tényleges szándéka, hogy az energiaszegénység elleni harcot. A charta hatása elindítja majd többek között a növekvő energiaárakkal szemben a rászoruló lakosok számára segítséget nyújtó rendszerek létrehozását.

2.2.4. Az energiaellátás biztonságának garantálása

Prioritásnak nevezzük az EU behozatallal, ellátási nehézségekkel, energiaválsággal vagy a jövőbeni ellátás bizonytalanságával szembeni kiszolgáltatottságának csökkentését. Ez a kiszolgáltatottság még súlyosabb gondot jelent a tagállamok számára, mivel ők egyetlen gázszolgáltatótól függenek. Az új energiapolitika éppen ezért helyezi előtérbe a tagállamok közötti szolidaritást biztosító mechanizmusok fontosságát, illetve pártolja az ellátási források és útvonalak diverzifikálását. Biztosítani kell a stratégiai olajtartalék-mechanizmus erősségét és figyelembe kell venni a gázellátás biztonságának javítására kínálkozó lehetőségeket.

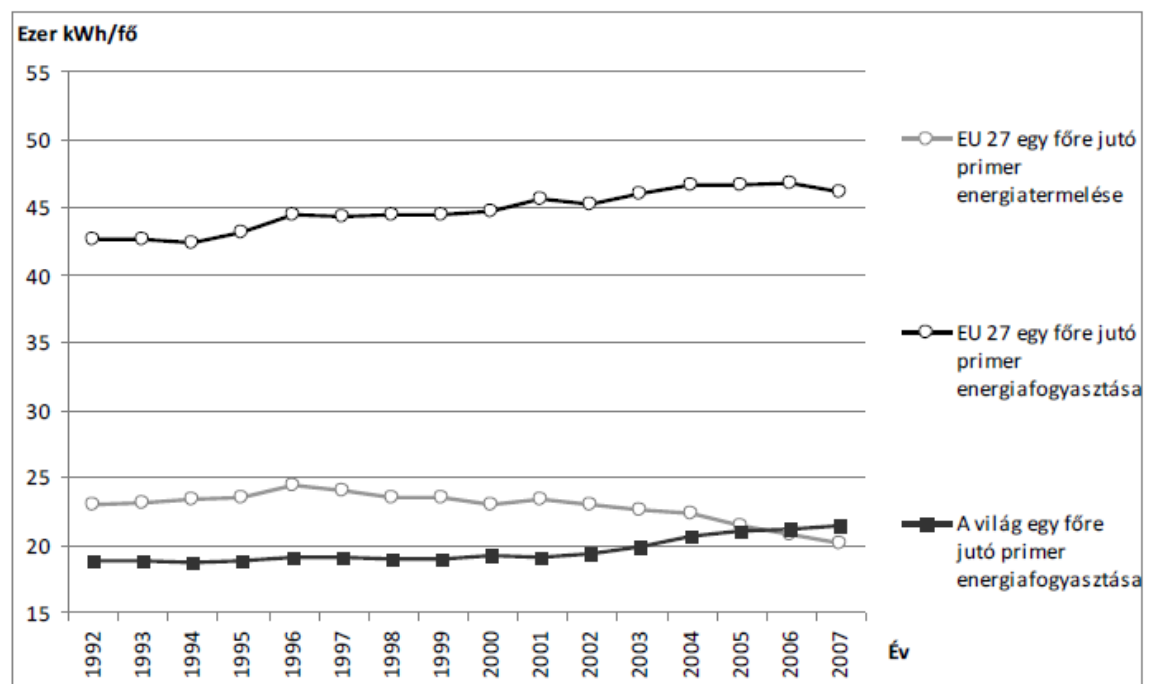
2.2.5. Közös nemzetközi energiapolitika folytatása

Az Unió egyedül nem képes a biztonságos, versenyképes és fenntartható energiára vonatkozó célkitűzéseket véghezvinni. Ahhoz, hogy ez sikerüljön, be kell vonnia a fejlett és a fejlődő országokat, a fogyasztókat és az energiatermelőket és a tranzit országokat. Az eredményes és egységes fellépésre törekedve elengedhetetlen, hogy az Unió és tagállamai a nemzetközi energiaügyi kérdésekben azonos álláspontot képviseljenek. Az Unió jelentős szerepet fog betölteni a nemzetközi energiaügyi megállapodások kidolgozásában, különös képen az Energia Charta Egyezmény stabilizálása, az energiahatékonyságra vonatkozó megállapodás kezdeményezése, valamint az éghajlatváltozáshoz fűződő poszt-kiotói rendszerben való aktív közreműködés révén. A geopolitikai biztonságban és a gazdasági stabilitásban kiemelt szerepet töltenek be az Uniós fogyasztó országokkal (úgy mint Egyesült Államok, India, Brazília vagy Kína), a termelő országokkal (például Oroszország, Norvégia, az OPEC és Algéria) vagy a tranzit országokkal (például Ukrajna) létrejött kapcsolatai. Az Unió ezért a jövőben is törekedni fog az egyenrangú, átlátható, kiszámítható és kölcsönös energiaügyi partnerségek kialakítására a már említett országokkal, legfőképp a szomszédos államokkal. Ezek mellett az Unió új partnerség megkötését szorgalmazza Afrikával, amely számos különböző energiaügyi kérdést vetne fel.



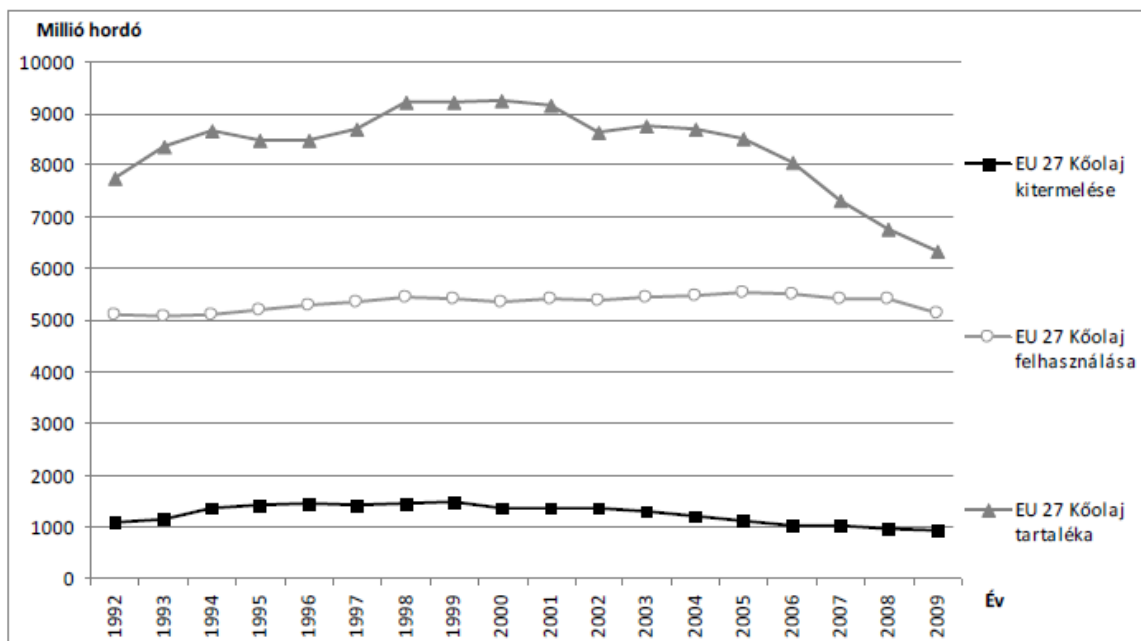
9. ábra. Az EU teljes primer energiatermelése és fogyasztása (1992-2007)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



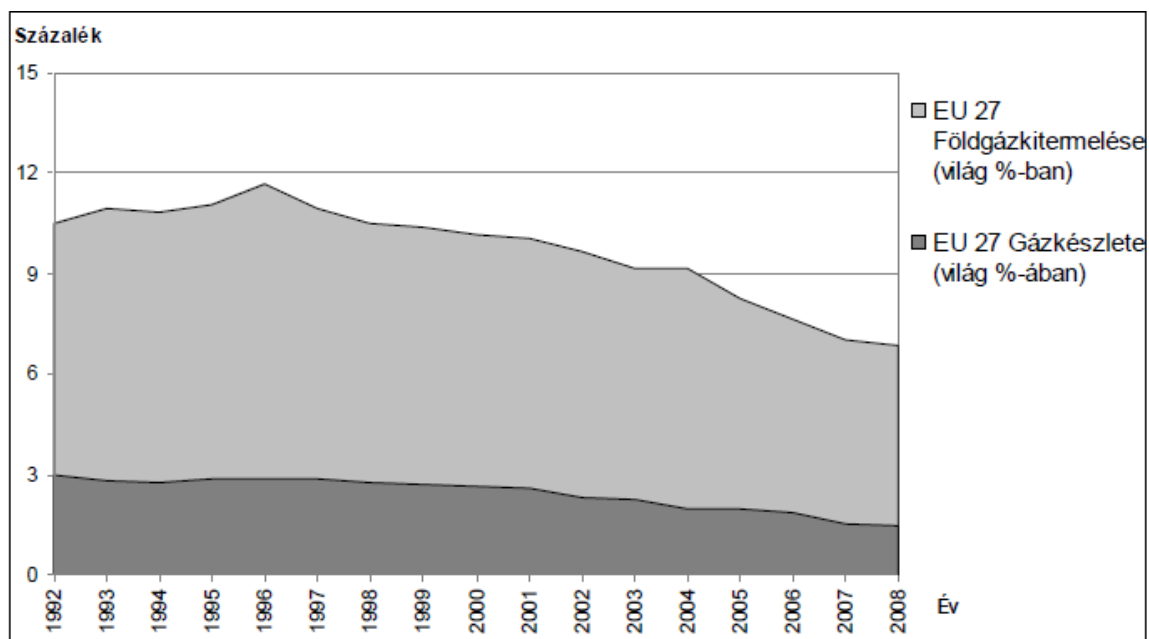
10. ábra. Az EU egy főre jutó primer energiatermelése és fogyasztása a világhoz viszonyítva (1992-2007)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



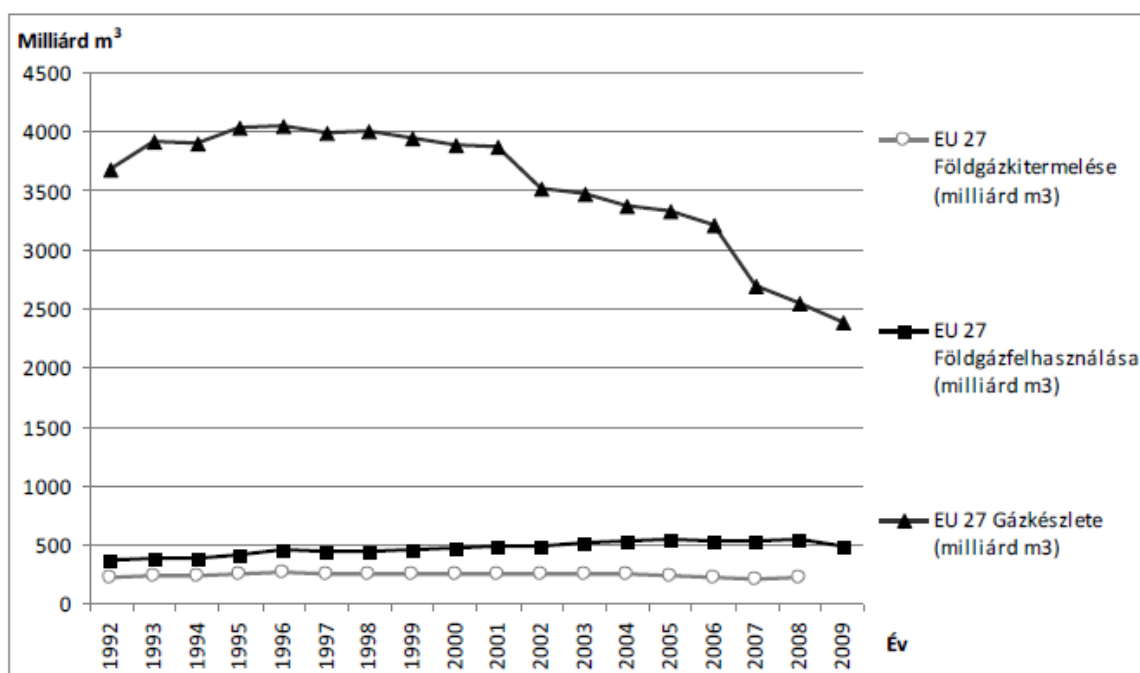
11. ábra. Az EU kőolaj termelése, felhasználása és tartaléka (1990-2009)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



12. ábra. Az EU földgáz kitermelése és készlete a világ százalékában (1992-2008)

Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)



13. ábra. Az EU földgáztermelésének, felhasználásának és készletének mennyisége (1992-2009)

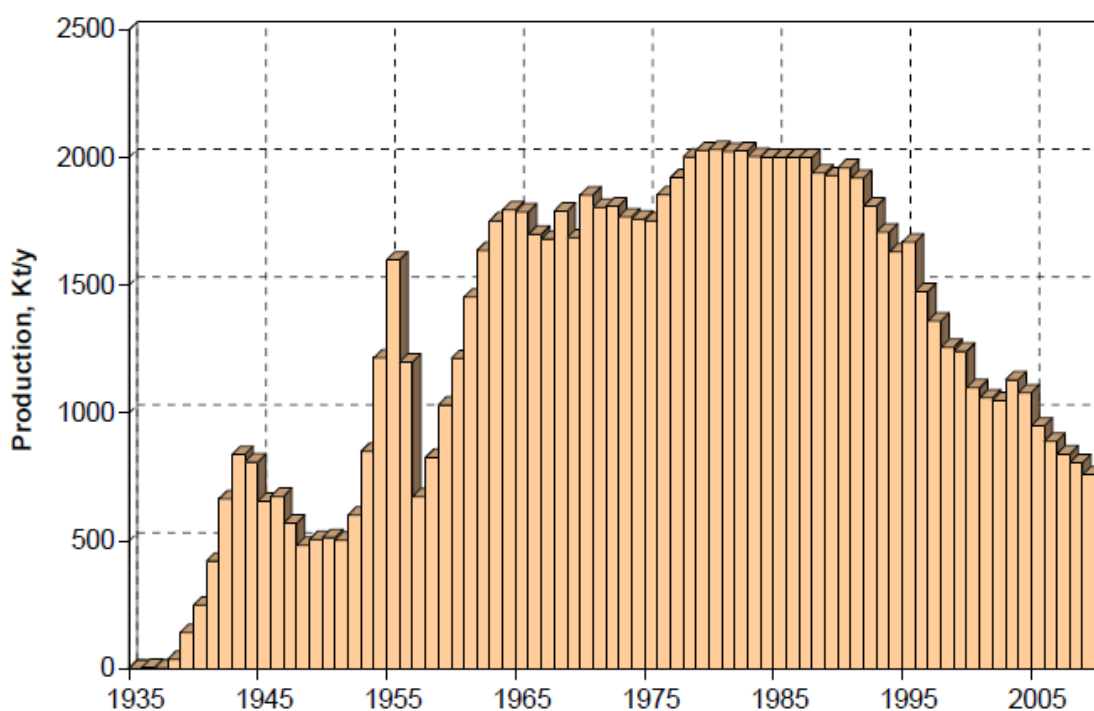
Forrás: Saját szerkesztés az EIA adatai alapján (2011)

2.3. A hazai kitermelés sajátosságai,(adatai) és lehetőségei.

A 1937-be vált ipari méretűvé a kőolajtermelés Magyarországon. Ez akkor következett be amikor az Eurogasco vállalat sikeres fúrásba kezdett a Budafa mezőben. Ezzel megegyező időben Magyar-Amerikai közös vállalat (MAORT, a Standard Oil of New Jersey leányvállalata) kitermelésre alkalmas kőolajkészletet fedezett fel Lovászi, Hahót és Újfalu térségében. Ezek után a hazai termelés rohamosan emelkedett, 1940-re az éves termelés meghaladta a 420Kt-át, és ennek következtében Magyarország nettó exportőré vált Európában. A II. világháború után az olajipar jelentős bevételeket és veszteségeket is szerzett. A kőolajtermelés kis idő múlva hanyatlásnak indult, annak ellenére, hogy újabb szénhidrogén lelőhelyekre bukkantak Alföldön és a Dunántúlon is.

A hazai termelést jelentősen növelte, hogy az 1950-es évek elején nagy mennyiségű kőolajkészletet tártak fel Nagylengyel térségében. Ennek hatására 1953–1957 között a kumulatív kőolajtermelés bizonytalan ideig 1500 Kt/év értékre emelkedett fel. A magyar olajipar fénykora az 1960-as években alakult ki, amikor Szeged térségében, Algyőn megtalálták az ország legnagyobb szénhidrogén készletét.

Miután elkezdődtek a fúrások az éves olajtermelés ismét elérte az 1500 Kt-át, valamint 1978 után, közel tíz éven át 2000 Kt volt a felszínre juttatott kőolaj mennyisége. Figyelembe véve azt, hogy hasonló kitermelhető készlettel bíró tárolót az elmúlt évtizedekben nem tudtak feltárni, a kumulatív termelés 1990-től egyenletesen csökkent. Ha a földtani kutatások nem járnak átütő sikerrel és a technológiai fejlesztések nem javítják a termelés hatásfokát, az éves termelés rohamos csökkenésbe kezd, ami az elkövetkező időszakban határozottan prognosztizálható.

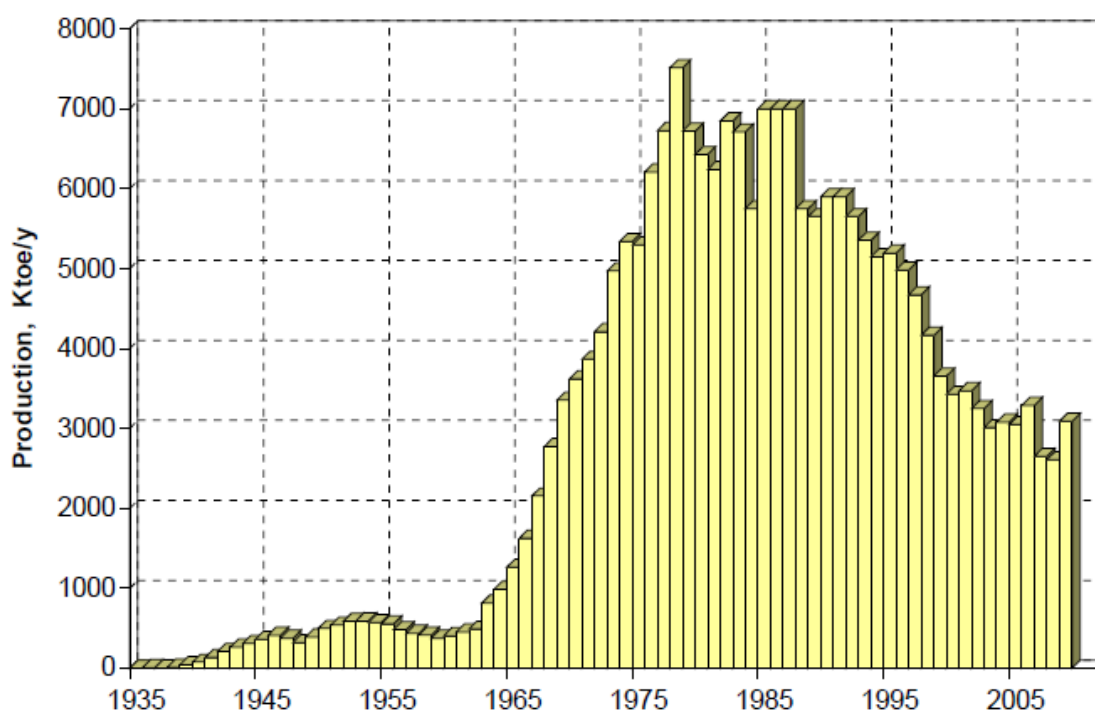


14. ábra. A hazai olajtermelés alakulása (1935-2005)

Forrás: Lakatos István ME Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet Miskolc Egyetemváros (2011)

A kőolaj és földgáz lelőhelyek felderítése egyidejűleg folyt a 20. század elejétől kezdve. Az erőfeszítések hatására az 1. világháború előtt gáz indikációt mutattak ki és mérhető készletre bukkantak sok területen az országban. A jelentős eredmények hatására a Magyar Kincstár hatalmas támogatást nyújtott az intenzív kutatásokhoz, amelyek további kitermelhető készletre bukkantak Kelet-Magyarországon és a Dunántúlon. Hasonlóan kőolajtermeléshez az ipari mértékű földgáztermelés is 1937-ben kezdődött, de a felszínre juttatott mennyiség 1960-ig nem volt jelentős. Az 1960-as évek után azonban a termelés folyamatosan emelkedett és néhány éven belül elérte a maximumot, ami 7 Mtoe (7 Gm^3) volt. Ennek tetemes hányadát az Alföldön felkutatott lelőhelyről hozták a felszínre, de kisebb mértékben a Dunántúlon is található.

A földgáztermelés aranykora 1990-ben véget ért hazánkban, majd termelés mennyisége rohamosan csökkent. Jelenleg a föld-gáztermelés 3 Mtoe (Gm³) és valószínűleg a csökkenés tovább fog folytatódni.



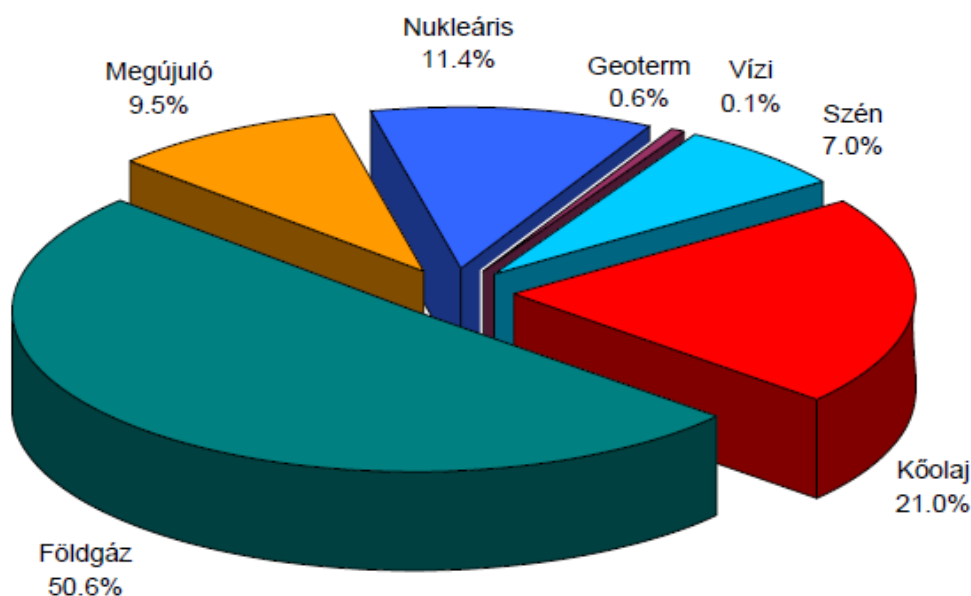
15. ábra. A hazai földgáztermelés alakulása (1935-2005)

Forrás: Lakatos István ME Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet Miskolc Egyetemváros (2011)

A szénhidrogének nemzetgazdasági fontosságát mutatja az International Energy Agency Magyarországgal foglalkozó kiadványában lévő adatok. Ezekből kiolvasható, hogy 2009-ben a primer energiahordozókra támaszkodó energiatermelés, felhasználás és az importot is beleértve, 28.47 Mtoe-t tett ki, amelyből a kőolaj 6.85 Mtoe-kel, a földgáz 13.21 Mtoe-kel és a szén (és lignit) további 2.75 Mtoe-kel részesedett. Ebből adódóan energiafelhasználás 20.2 Mtoe, szénhidrogént, illetve 22.9 Mtoe fosszilis energiahordozót igényelt. Emellett megemlíthetjük még az atomenergia 13.4%-os részesedése, míg más energiahordozók részaránya marginális volt. A már megemlített nemzetközi ügynökség előrejelzését figyelembe véve kijelenthető, hogy az energiaigény öt éves stagnálás után csak 2010-től indul emelkedésnek és becslés szerint 2030-ban eléri a 36.52 Mtoe-t, ami összességében 29%-os, éves átlagban 1.4%-os növekedést jelent.

A 2030-ra megjelölt primer energiafelhasználás összetétele megdöbbentő mivel a fosszilis energiahordozók aránya igen kis mértékben csökken és a 77.2%-os rész-arányon belül alacsony szintű a rendeződés. A 28.16 Mtoe felhasználáson belül a földgázé 46.5%-ról 50.7%-ra nő, mind ez alatt a kőolaj és a szén (lignit) részaránya csökken.

A visszaesés azonban relatív, mivel ezekben az esetekben is jelentős a növekedés. Ha a kőolajt vesszük figyelembe, akkor például az igény 7.67 Mt, ami 1.14 Mt többlet, a földgáz tekintetében pedig 18.47 Mtoe, ami 5 Mtoe-kel többlet igényt mutat a 2009-ben felhasználthoz képest. Így tehát, a szénhidrogéneket közösen figyelembe véve 26.13 Mtoe-kel részesednek a teljes TPES-ben, ami eléri a 2009-ben mért teljes primer energia-felhasználást. Ebből adódóan az alternatív energiahordozók hozzájárulása nem fog nagy volumenű hatást gyakorolni rövid időn belül az energiamixre.



16. ábra. Magyarország várható primer energia-felhasználása 2030-ban

Forrás: Lakatos István ME Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet Miskolc Egyetemváros (2011)

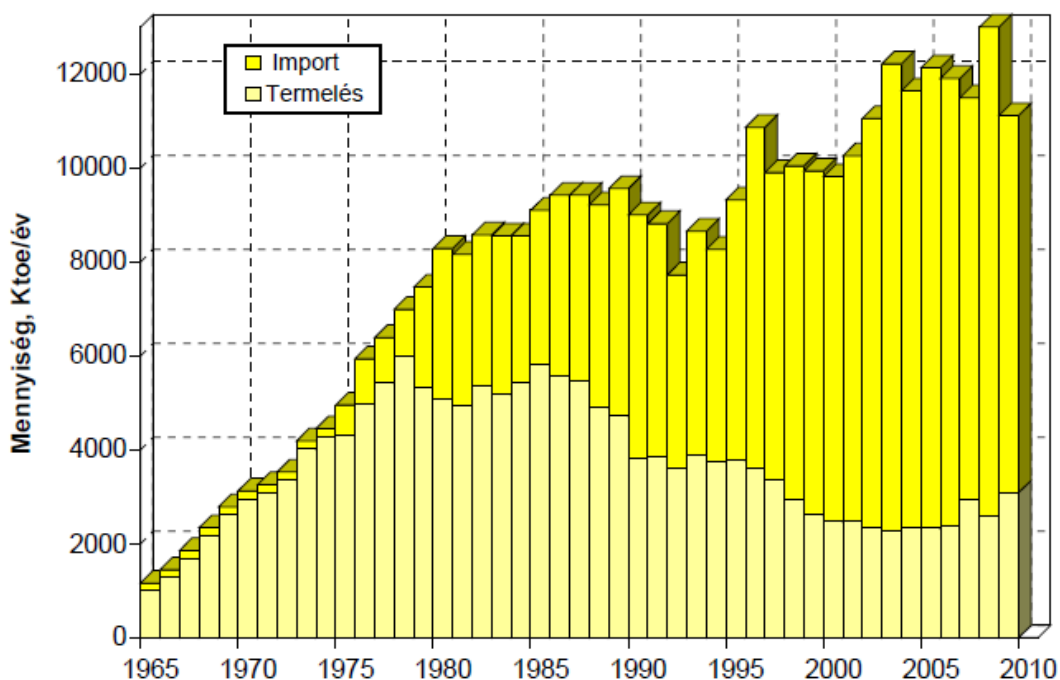
A szénhidrogének hatalmas jelentőséget birtokolnak az energiatermelés és felhasználás tekintetében. Ez azt is magában foglalja, hogy az egyre csökkenő hazai termeléssel párhuzamosan egyre nagyobb lesz az importigény. A gyorsan növekvő iparosítás, a szállítási igények emelkedését, az 1960-as évektől kezdődően a hazai kőolajtermelés nem tudta maximálisan kielégíteni az egyre növekvő elvárásokat és ezáltal Magyarország a nettó importáló országok csoportjába lépett.

Az importált kőolaj mennyisége már 1965-ben teljesítette az igények 50%-át. Ettől az időszaktól kezdődően az importfüggőség egyre növekedett. Olyan mértékben, hogy mára már elérte a 86%-ot.

A szinte kielégíthetetlen igények miatt Magyarország már 1973-tól földgáz behozatalra is kényszerül.

A hazai importált gáz fő forrása Oroszország, eltekintve attól, hogy az közvetlenül, vagy a nyugati nagynyomású hálózaton át jut be az országba. Az importált gáznak 2008-ban a 17.6%-a, 2009-ben 26.4%-a nyugati oldalról érkezett az országba. Az import aránya a fogyasztásban 70-80% között mozog ez a csökkenés globális válság hatása miatt alakult ki, de az előrejelzések szerint 2020-ban az arány, a hazai termelés csökkenése miatt, eléri majd a 84%-ot. Napjainkban Magyarországon a kisnyomású gázhálózat segítségével 3.6 millió háztartást látnak el földgázzal, azaz a háztartások 80%-át, ami szezonális csúcsfogyasztás okozója. A lakossági fogyasztás mellett az ipari felhasználás nem jelentős. A földgáz felhasználásából a vegyipar és más ipari szektor 11%-kal, míg az energia-termelés 16%-kal részesedik. Az ipari fogyasztók egyúttal puffert is jelentenek a téli időszakban a biztonságos lakossági földgázellátás biztosításához.

A termelés, az import és a fogyasztás jellemzőit összehasonlítva megállapítható, hogy az ország számára elengedhetetlenül fontosak a puffer kapacitások, a földalatti gáztárolók kiépítése és működtetése, valamint az import források kiszélesítése. A földalatti gáztárolók fontossága felértékelődött az elmúlt évtizedben, mert ezek hiányával nem lehetett volna kiegyenlíteni a szezonálisan fluktuáló gázfogyasztást, és nem lehetett volna megbirkózni a földgáz külföldi szállítását sokszor befolyásoló krízishelyzetekkel, amelyek jelentősen hatnak a biztonságos hazai ellátásra. Az ellátás maximális biztonságának megteremtésében és fenntartásában szerepet játszott a MOL Nyrt., az E.On és a Gazprom példaértékű erőfeszítése és együttműködése.



17. ábra. Magyarország földgáz felhasználásának szerkezete (1965-2010)

Forrás: Lakatos István ME Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet Miskolc Egyetemváros (2011)

A kőolaj és földgáz hazai felhasználásának szerkezetét vizsgálva megfigyelhető, hogy Magyarország, relatív tekintetben az Európai Unió legimportigényesebb országa. Ennek az értéke mind a kőolaj, mind a földgáz esetében meghaladja a 80%-ot és ez az arány a jövőben tovább fog emelkedni. Éppen ezért egyértelmű érdekek fűződnek a források diverzifikációja és a szállítási kapacitások növeléséhez. Az importált kőolaj tetemes része a Barátság II távvezeték közreműködésével érkezik az Oroszországból. A magyarországi földgázellátást a kiépült gázhálózatok rendszere biztosítja. Nagynyomású gázvezetékek egyesítik a magyar rendszert Ukrajnával, Ausztriával és Szerbiával. Az Ukrajnából belépő vezeték az import szempontjából a legjelentősebb, amelynek az éves szállító kapacitása 10 Gm³. Az ausztriai vezeték teljesítő képessége ennél kisebb 4.5 Gm³/év. Az EU kezdeményezésével együttműködve Magyarország törekvő terveket készít a földgázimport biztosítására új nemzetközi gázvezetékek megépítésével. A jövőbeli tervekben szereplő Déli Áramlat és Nabucco vezetékek szállító kapacitása egyenként 30 Mm³/év és mindkettő hazánkat keresztülszelve fog majd haladni. Ennek hatására nemcsak a gázellátás biztonsága nőhet, de jelentős tranzitdíjat is alkothat a nemzetgazdaság. Ezen kívül magyar részvétellel épül meg Krk szigeten (Horvátország) az LNG (Liquid Natural Gas, cseppfolyósított földgáz) terminál, ami lehetőséget biztosít földgáz importálására a Közel-Keletről. A gázellátásban 2009-ben bekövetkező problémák felgyorsították a tárgyalásokat egy magyar-szlovák nagynyomású gázvezeték közös megépítésére is, valamint pár éve kiépült a Magyarországot és Romániát összekötő vezetékszakas is.

2.4. A makói kistérség ásványkincseinek bemutatása.

A 20. század végén, és különösképpen az elmúlt pár évben a magyarországi energiapolitika előterébe került és ezen belül is az energiaellátás biztonsága, támogatása és az energiatermelés. A kormányintézkedések meghatározó részét képezi a hazai szénhidrogén vagyon növelését célzó kutatási, feltárási tevékenység, a kitermelési hatások fokozását is szolgáló intenzív termelés, valamint a tárolási kapacitás, kiváltképp a földgáz földalatti tárolókapacitásának bővítése. Fontos feladatot tölt be a feldolgozás biztonságát szavatoló készletezés, a feldolgozó technológiák korszerűsítése, a nemzetgazdaság különböző szektorait ellátó szállítási infrastruktúra teljes mértékű kiépítése és felújítása. A fejlesztési célok kifejezetten érintették a szénhidrogén származékok ellátási biztonságának megalkotását az energiatermelési, ipari, szállítási és kommunális területeken. Megállapítható, hogy a szénhidrogének, mint kulcsfontosságú természeti erőforrásokra épülő iparágak a magyar nemzetgazdaságban újnak tekinthetők. A korábbi kormányok és állami szervek már a 19. század végén támogatták a feltárási tevékenységet, a kőolaj- és földgáztelepek meglétét a történelmi Magyarország területén.

A Makói-árok feltételezett földgázvagyon 2007-ben alapvetően megváltoztatta a konvencionális földgázvagyon eredeti nagyságát, ami 2006-ban 164.4 Gm^3 volt. Figyelembe véve azt, hogy a felfedezett nem konvencionális földgázvagyon kitermelhetősége a közeljövőben még

labilis, a további kutatásokban mindkét adatot külön-külön vesszük számításba. Az ásványi vagyon mennyisége ismerteti az ország erőforrásait, azonban az iparilag kitermelhető készlet ad támpontot az adott időszakban a tényleges teljesítőképességről. A Makói-árok mélységi közetrétegeiben tárolt földgáz mennyiségét figyelmen kívül hagyva kimutatható, hogy a kőolaj és földgáz valóságos ipari készlete együttesen sem éri el a készlet 0.6%-át, ami körülbelül 70 Mt kőolaj egyenértéknek felel meg. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal 2010-ben kedvező adatokat hozott nyilvánosságra, amennyiben a kitermelhető kőolaj mennyiségét 18.5 Mt-ban, a földgáz mennyiségét, a Makói-árok vagyonát is figyelembe véve, 2392.8 Mtoe-ben adta meg. Ez, az ipari készlet teljes egészét nézve, 9.7%-nak felel meg. Eltekintve attól, hogy a MBFH adatai hivatalosnak és mérvadónak számítanak, a jelenlegi helyzetben a Makói-árok földgázkészletét, valamint annak nemzetgazdasági potenciálját és értékét nem érdemes számításba venni. Lényeges megemlíteni még, hogy a meglévő ipari készletek kőolaj esetében 23 éves, a földgáz tekintetében pedig 22 éves termelési élettartamot vélnek feltételezni a jelenlegi éves termelés mellett. A Makói-árok vagyonát és ipari készletét nézve, földgázból a termelési élettartam elérheti még a 70 évet is.

A MBFH 2010-ben közölt adatai a reménybeli kitermelhető vagyonról is adnak bizonytalan információkat. Ezek alapján a kőolaj tekintetében 10-58 Mt, földgáz esetében pedig 29-93 Mt többletre lehet számítani a jövőbeli sikeres feltérési tevékenység esetén.

2.5. A Falcon TXM olajtársaság bemutatása, részvétele a hazai energiatermelésben.

A TXM Olaj- és Gázkutató Kft., amely a denveri (USA) központú Falcon Oil & Gas bányavállalata Magyarországon végeznek kutatásokat kőolaj és földgáz készletek feltárása érdekében. Nem olyan rég a TXM Kft. szenzációs bejelentést tett közzé a médiában, amely szerint az Alföldön, nagy mélységben (4000–6500 m) európai viszonylatban is igen jelentős, 400–600 Gm³ földgázvagyonot azonosított. A nem konvencionális földgáz igen kis áteresztőképességű és porozitású geológiai formációban található és ebből kifolyólag a szokványostól jóval kisebb kihozatali hatékonysággal termelhető ki. Reális művelési technológia alkalmazása esetén is nyilvánvaló, hogy ennek a földgázvagyonnak a részleges kitermelésével Magyarország nemcsak import függetlenné, hanem nettó gázexportőrré válhatna Európában. A folyamatban lévő kutatások egyértelműen felhívták a figyelmet arra a tényre, hogy a hasonló típusú földgáztárolók geológiai, tároló mérnöki és termelési technológiai szempontból új elvi megközelítést igényelnek. Remélhető azonban, hogy a hazánkban, illetve a fejlett kőolaj és földgáziparral rendelkező országokban folyó intenzív kutató, fejlesztő munka eredményes lesz, és a nem konvencionális szénhidrogének termelésére igazzá válik az a közkeletű mondás, amely szerint „ami ma nem konvencionális, az holnap konvencionális szénhidrogén lesz”.

3. Anyag és módszertan

3.1. Az olajár meghatározás

Az utóbbi néhány évben jelentős figyelem irányul a kőolaj politikai és gazdasági fontosságára. A mindennapi életben betöltött hatalmas szerepe és az a tény, hogy egyre kisebb mennyiségben termelhető ki nagy hatást gyakorol az ár emelkedésére. A kőolaj energiahordozó és vegyipari alapanyagként való felhasználása kimagasló, emiatt jelentős mértékben befolyásolja az egyes országok gazdasági növekedését, nemzetközi versenyképességét, valamint kül és belgazdaságát.

Ezen kívül még a tartalékok aránytalan földrajzi megoszlása, a kitermelési költségek különbségei és a szervezeti alkuerő bevetethősége miatt a kőolaj képes politikai hatalmi nyomás kialakítására. Ezeket a tényeket összegezve a kőolaj világpiaci ára tartósan eltávolodhat a gazdasági fundamentumoktól.

Az olajár szemszögéből az is fontos, hogy a piacon az elmúlt néhány évben a kereslet visszaesett, hiába rekordszintű az olajtermelés, az üzemanyagárak folyamatosan növekednek. Magyarországon a visszaesés 6-10 százalékos közre becsülhető.

A nyolcvanas-kilencvenes években a kereslet 1 százalékkal nőtt, ma már az ázsiai, kínai és amerikai piacok ráhatására 3 százalékkal emelkedett és ezért a nyersolaj hordónkénti ára megtartotta 50-60 dolláros szintjét. Ebből adódóan a kereslet európai csökkenését a kereslet ázsiai növekedése kompenzálta. Rövid idő elteltével a kínai olajfogyasztás a kétszeresére nőtt és az ország második

legnagyobb olaj importőrévé vált. Szakértői vélemények szerint a beszállítói láncba (kitermelés, szállítás, feldolgozás) a tartalék kapacitások hiánya jut érvényre, ezért is reagál a piac minden változásra. A jelenlegi napi kitermelés 83-84 millió hordó. Az elmúlt években a világgazdaság is máshogyan reagál a magas olajára, mivelhogy csökkent a növekedést befolyásoló hatása. A kínálat bővülése lassú ütemben jön létre. Elsősorban azért, mert a világ olajtartalékainak 50 százaléka azokban országokban található meg, ahol a magánvállalatok nem termelhetnek ki nyersanyagot. Másodsorban azért, mert egy finomító kialakítása hatalmas összegeket emészt fel, akár több milliárd dollárba is kerülhet, sőt mi több, ha időközben csökken a kereslet, akkor nem lesz kihasználva a kapacitása. Az legutóbbi vizsgálatok alapján a világ vezető kőolajtársaságai csak 20 dollár/hordó termelési költség alatt kezdik el a kőolajtermelést. A kőolajár változását tendenciájában követni szokta a feldolgozott termékek, azaz a fűtőolaj, a benzin és a gázolj ára is, sőt erős az összefüggése a földgáz árával is. A feldolgozás után a termékek tonnánkénti ára a finomítói árrés nagyságától függően 4 dollárral haladja meg a nyersanyagét.

A kitermelési költségek és a kőolaj világpiaci ára jelentős mértékben különbözik, ez a főbb piaci szereplők szervezeti hatalmára és szervezeti alkuerejére vezethető vissza. A nyersolaj ára az elmúlt néhány évben rohamos növekedésbe kezdett. Az olajipar nem tud ellentmondani az áremelési lehetőségeknek. Ha megnézzük, hogy egy pár évvel ezelőtt a mai ár fele is kitermelte az elegendő hasznot, akkor a napjainkban történő áremelések indokolatlanok. A tőkés társaságok olyan mértékű hatalommal birtokolnak, amivel kezükben tudják tartani a világ gazdasági életét és az árakat is ők szabják meg. Ebbe a vezető és uralkodó helyzetbe már a legnagyobb államok sem képesek beleavatkozni.

3.2. Gázár meghatározás

A Magyarországon alkalmazott gázár képlet empirikus jellegű, a hosszú távú földgázszállítási szerződés szerint került meghatározásra.

$$PG = Po * (0,5 * G / Go + 0,5 * F / Fo) \text{ [USD/em}^3\text{]}$$

ahol:

Po (USD/em³): a gázdíj referencia értéke

G (USD/t): a 0,1%-os kéntartalmú gázolaj havi árainak számtani középértéke az elszámolást megelőző 9 hónap során

Go (USD/t): az aktuális szerződéses időszakra vonatkozó bázisérték

F (USD/t): az 1%-os kéntartalmú fűtőolaj havi árainak számtani középértéke az elszámolást megelőző 9 hónap során

Fo (USD/t): az aktuális szerződéses időszakra vonatkozó bázisérték

PG (USD/em³): az aktuális gáz energia díja

Gyakran ezt a képletet átszámítják USD/GJ értékre, ami 34 GJ/m³ bázisegységgel történik.

Ha a megkötendő szerződés Ft alapú, akkor a PG (USD) díjat általában a hónap végén esedékes USD/HUF árfolyamon számítják át.

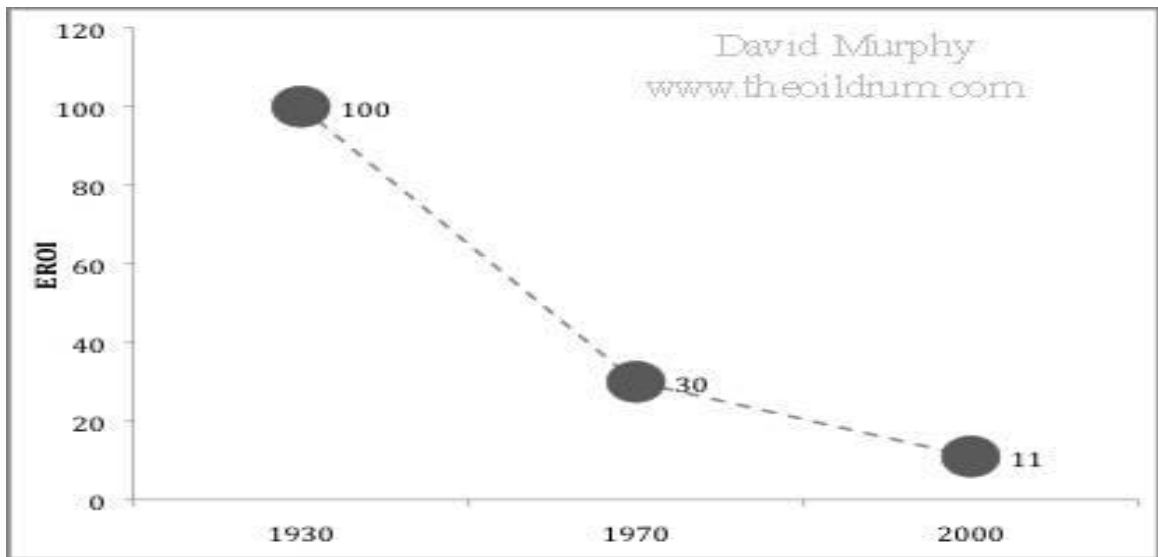
A földgáz árkialakítása bonyolult, többtényezős folyamat, de az olajárral erős korrelációt mutat. Az indok egyszerű: majdnem 100%-ban helyettesítő termékekről van szó.

3.3. EROEI összefüggések

Az energiák mérlegsámításához nemzetközileg kiterjedten használják az energiamegtérülési mutatót (angol betűszóval EROEI, „Energy Return on Energy Invested”), amely az energiatermelő folyamat során kinyert és befektetett energia hányadosa:

$$\text{EROEI} = \text{Kinyert teljes energia} / \text{befektetett teljes energia}$$

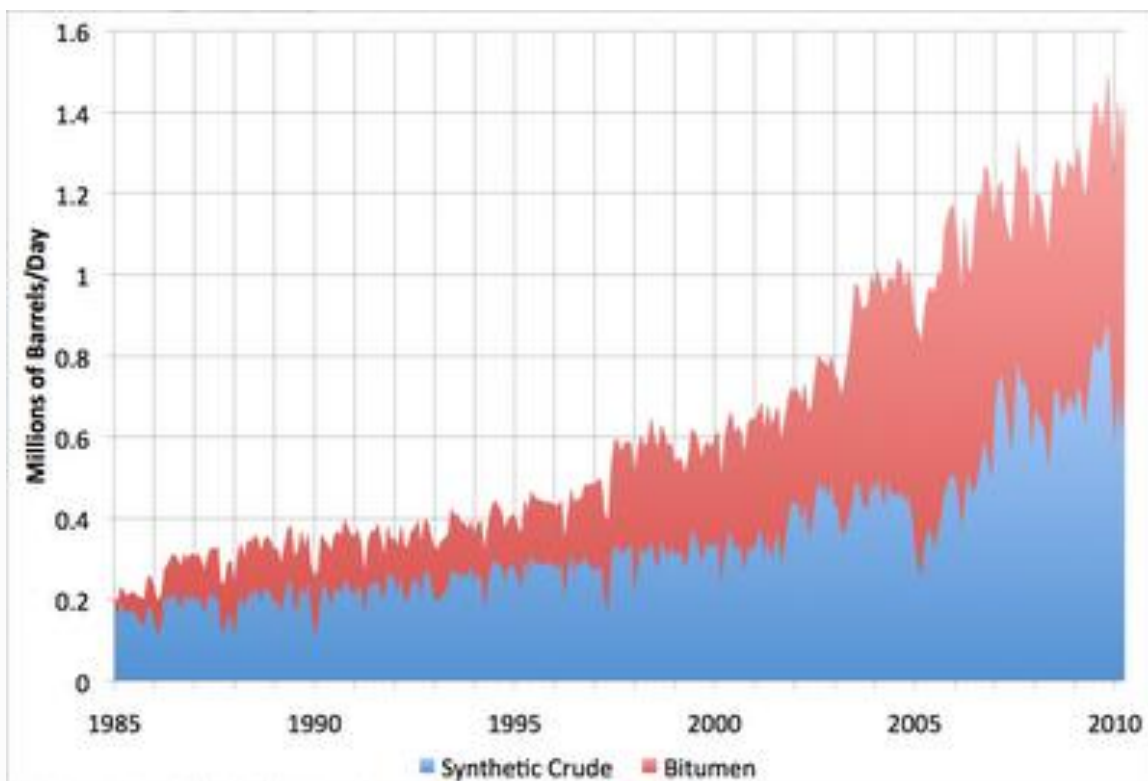
Minél nagyobb ez a hányados, annál nagyobb az energiatermelő folyamat nyeresége, vagy másképpen, a kitermelésbe fektetett energia hányszorosát tudjuk kinyerni.



18. ábra: A nyersolaj EROEI értékei az Egyesült Államokban

Forrás: David Murphy, The Oil Drum (2011)

A egyenletesen csökkenő EROEI értékek a termelés visszaesését, illetve a kitermelés határköltségének növekedését vonják maguk után, mert az alacsony EROEI értékű forrásokból kell kinyernünk a nyersanyagot, újabb és újabb lelőhelyek és technológiák felé megnyitva az utat. Például az olajhomokból történő folyékony üzemanyag termelése kezd komoly szerepet játszani az olajpiacon. Az olajkitermeléshez hasonlóan a gázkitermelésre is vonatkozik az EROEI érték. Egy kitermelési mezőt a szerint minősítenek, hogy a kitermelés határköltsége és EROEI értéke milyen értékeket mutat.



19. ábra: Az olajhomokból létrehozott folyékony üzemanyagok világszintű termelése

Forrás: The Oil Drum (2011)

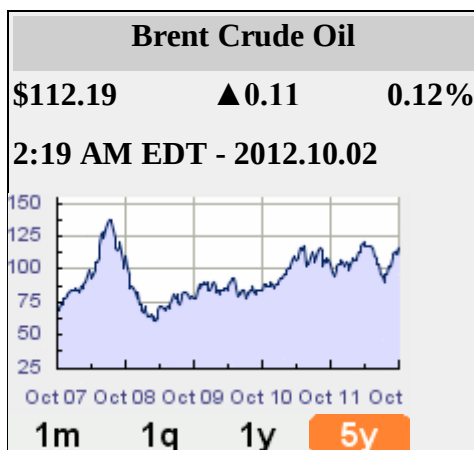
A Nemzetközi Energiaügynökség 2006-os jelentése, amely 5,5 egységben rögzítette a világ olajkészletét. Egy egység az a mennyiség, amit napjainkig összesen kitermeltünk, vagyis még 4,5-szer annyi olaj van a Földben, mint amennyit felhasználtunk eddig, csak mélyebben, és bonyolultabb technológiával kitermelhetően. Könnyen hozzáférhető olajnak nevezzük azt, amelynek kitermelési költsége legfeljebb 15 dollár hordónként. Egy egységnyi könnyen a felszínre hozható olaj található a Közel-Keleten. Viszonylag könnyen kitermelhető olajkészlet (20-25 dolláros hordónkénti termelési költség) csaknem egy egységnyi van a nem OPEC országokban. A megmaradt készletek a drágán kitermelhető területeken koncentrálódnak: az északi sarkkörön túli olajmezők készlete (60 dollár), a mélytengeri mezők készlete, vagy az olajhomok készletek. (70 dollár). Ez az érték folyamatosan nő, mind addig, amíg el nem éri azt a kritikus határt, ahol az EROEI eléri az 1 értéket, ahonnan a folyamat a végéhez ér. Sajnálatos módon az olajkitermelés vesztesen közelít az EROEI=1 értékhez, azaz lassan ugyanannyi energiába kerül kitermelni 1 hordó olajat, mint amennyi energiát 1 hordó olajból kinyerhetünk. Ha elérjük ezt a bizonyos 1 értéket, akkor nem éri meg majd kitermelni, és nem azért, mert nem lenne, aki kifizeti, hanem azért, mert nettó energianyelő a tevékenység, nem pedig nettó energiatermelő.

4. Megállapítások

4.1. Az olajár és gáz ár, valamint a kitermelés költségeinek összefüggései.

1973-ban a földgáz áremelkedés elérte a csúcspontját. Megfigyelhető, hogy a magas árak nem tudták támogatni a gyors termelésnövekedést, amely az 1973-as csúcs előtt szabályszerű volt. Az áremelkedés nagyjából stabilizálta a termelést. Észrevehető továbbá az is, hogy az árak olyan ütemben emelkedtek, amelyet akár exponenciálisnak is tekinthetünk.

Az alábbi ábra szerint 5 éves időtartamra visszamenőleg értékelhetjük az olaj tőzsdei jegyzési árát, amely minden gazdasági számítás alapja. Az ötéves viszonylatban a 2008-as 125 dolláros csúcst az olajár egyszer sem érte el, viszont a 2009-es alacsony ár utáni monoton növekedés kisebb, nagyobb ingadozásokkal a mai napig tart, holott a kereslet szignifikánsan csökkent.

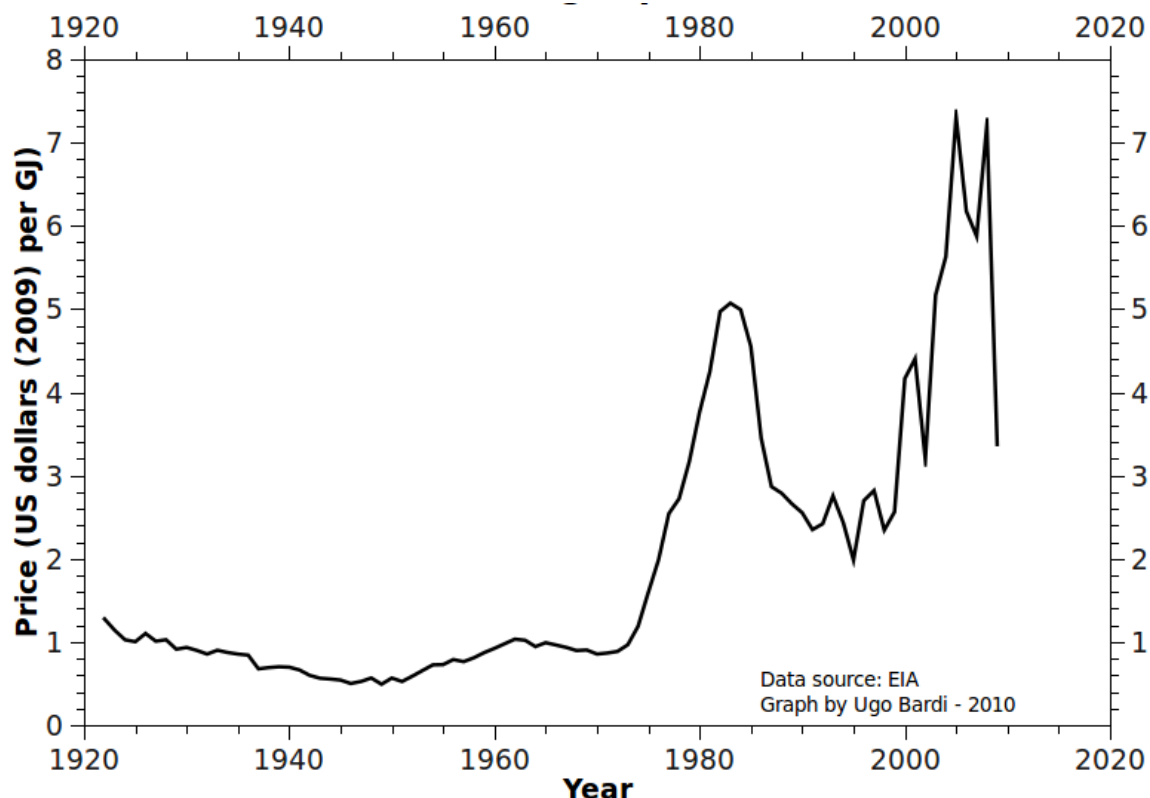


20. ábra: Brent olajár

Forrás: oil-price.net/brent (2012)

A jelenlegi 112.19 dollár/158,98 literes ár magasnak mondható. A nyers kőolaj árát a globális kínálati és keresleti tényezők alakulása mellett a határidős/spekulációs tőzsdeügyletek és a világpolitikai tényezők, pl. háborúk is változtatják. Jelentős áremelkedést okozhatnak a haváriák is, így a Katrina hurrikán, vagy egyes tengeri platformokat ért baleset.

A gázár változás is követi a kőolaj változás trendjét.



21. ábra: Földgázár

Forrás: Ugo Bardi, EIA adatai alapján (2010)

A fenti ábrán láthatjuk, hogy a hosszú-távú változások trendjét az emelkedés jellemzi, a hektikus változások a természeti katasztrófák, időjárási anomáliák és spekulációs motívumok összetevőiből vezethetők le.

4.2. Makói kitermelés gazdasági szempontjai

A kutatások első lépése a földtani térképezés, annak megállapítására, hogy vannak-e az adott területen szénhidrogén-előfordulások jelenlétére utaló földtani szerkezetek. *Eötvös Loránd* nevéhez fűződik a torziós inga megalkotása, amely a geofizikai szénhidrogén-kutatás alapjait vetette meg. Napjainkra a geofizika a szénhidrogén-kutatás egyik legfontosabb eszközévé vált. Legsikeresebb módszere a szeizmika, amely robbantással, vagy vibrációval állít elő mesterséges földrengéshullámokat. Ezek számítógépes kiértékelése lehetővé teszi a tároló szerkezetek (rezervoárok) térbeli helyzetének meghatározását.

A makói térségben talált gázkinccs a kőzetben található, „kötött” formában (nem-konvencionális gázvagyon). A jelenleg alkalmazott technológiák fejletlensége és magas energia igénye miatt a felszínre hozás jelenleg nem aktuális.

Mindegyik kitermelő vállalat bizalmas információként kezeli a rendelkezésére álló technológiát is (ipari titok) és a kitermelés gazdaságossági hátterét.

A nem-konvencionális gázvagyron kifejezés alatt azt értjük, hogy a hatalmas mélységekben lévő mélyrétegek kőzetanyaga miatt nem tudnak összefüggő gázbuborékok keletkezni, mivel a gáz megreked az apró kapillárisokban, így tehát a gázkitermelés speciális technikát követel meg.

A Makó-1 fűrés 1967-ben kezdődött projekt, amely legnagyobb mélységét a Hód-1-nél érte el. Ezeknek a fűrésoknak a jelentős része felfedező jelleggel történtek, hiszen ekkoriban még nem voltak adottak a kitermeléshez szükséges technológiák, valamint a hagyományos lelőhelyek sokasága nem ösztönözte a K+F-beruházásokat.



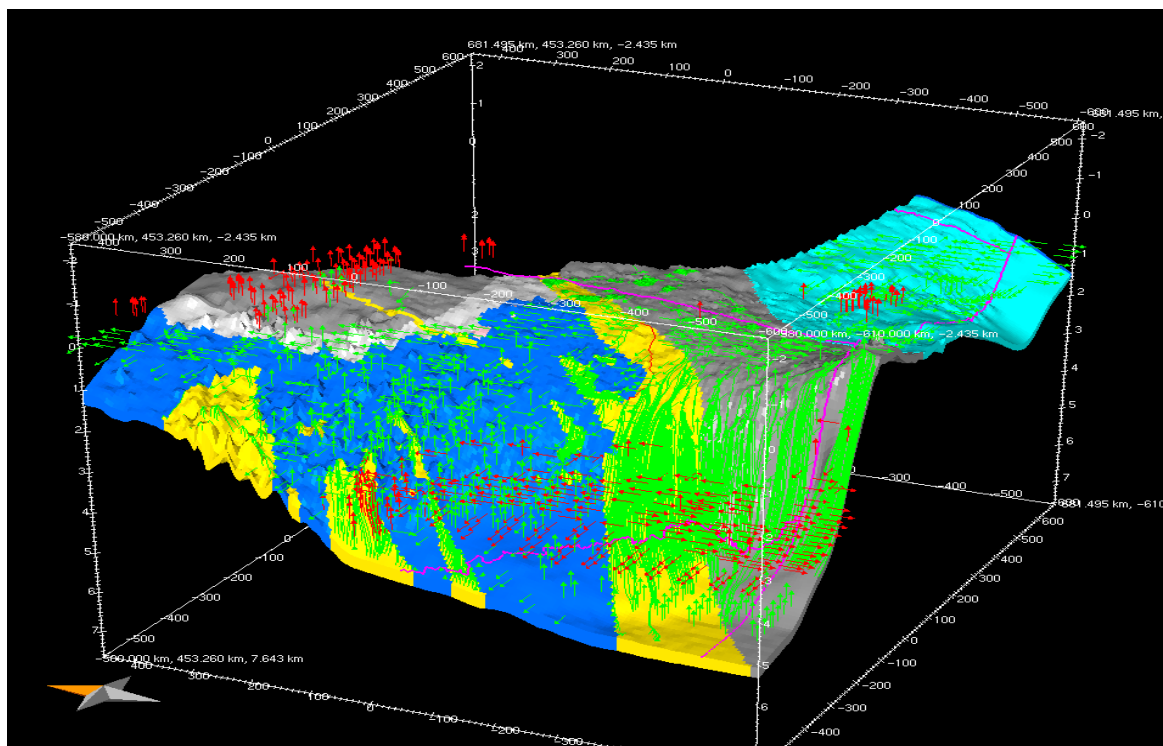
22. ábra. A makói fűrőtorony

Forrás: Zsolt Feczko et al., Falcon TXM Kft. (2012)

A projekt 1998 szeptemberében érte el a következő jelentős lépcsőfokot: ebben az időben kapta meg a TXM – Falcon a kutatási engedélyt a makói árokra. Ekkor még nem volt egyértelmű, hogy Magyarország lesz a cég terjeszkedésének egyik fő útvonala.

Egyrészt, mert az első kutatások nem hozták meg a várt eredményeket, másrészt 10 éve a feltérési projektek mélypontjukon voltak, mivel az olcsó kőolaj ár miatt a technológiai továbbfejlesztések nem haladtak a megfelelő ütemben. A Falcon 16 feltételezhetően nem-konvencionális gázvagyonnal rendelkező ország közül választotta ki Magyarországot, mint pl. Kína, Dánia, vagy Törökország. Ez annak köszönhető, hogy nálunk minden feltétel adott volt egy eredményes kitermelés elindításához.

Ilyen tényezők voltak a kielégítő geológiai adottságok, a feltételezhető gázvagyon nagysága, a politikai stabilitás, valamint a kedvező fiskális szabályzás és az alacsony adók, ezek ideális körülményeket hoztak létre a befektetéshez. Meghatározó szerepet játszott a döntésben az is, hogy a baumgarteni (Ausztria) gázelosztó központ biztosítja a jövőbeni exportgáz olcsó és hatékony továbbítását, valamint az a tény, hogy az orosz gázon kívül nincs más jelentős konkurencia a térségben. Sőt mi több, az új lelőhelyek feltérásában észlelhető lassulásnak, valamint a nagymértékben megemelkedett belső fogyasztásnak köszönhetően az orosz export hosszútávon csökkenésre számíthat. A Makó-Földeák mező szeizmikus háromdimenziós kutatásai 2003-ban indultak el és a tényleges fúrások 2006-ban valósultak meg. Az első fúrást (Pusztaszer-1), további öt követte (Makó-6, Székkutas-1, Magyarcsanád-1, Makó-7, Makó-4). Mindezek mellett a Falcon további öt helyszínen, több mint 1100 km² összterületen folytatott szeizmikus vizsgálatokat.



23. ábra. Szeizmikus térkép az ásványkincsekről

Forrás: Dr. Szabó György, Falcon TXM Kft. (2012)

A szeizmikus vizsgálatok, azaz robbantás technológia alkalmazásával kialakul az a földalatti térkép, amely az ásványkincsek térbeli elhelyezkedését vázolja fel. A makói térségben elképesztő mélységekben, hőmérsékletben és nyomásviszonyok között lelhető fel a gázkincs.

Annak érdekében, hogy érzékelhetőek legyenek az extrém körülmények fontos megemlítenünk, hogy ebben a mélységben 250-300 C° uralkodik, és több mint 1000 atmoszféra a nyomás.



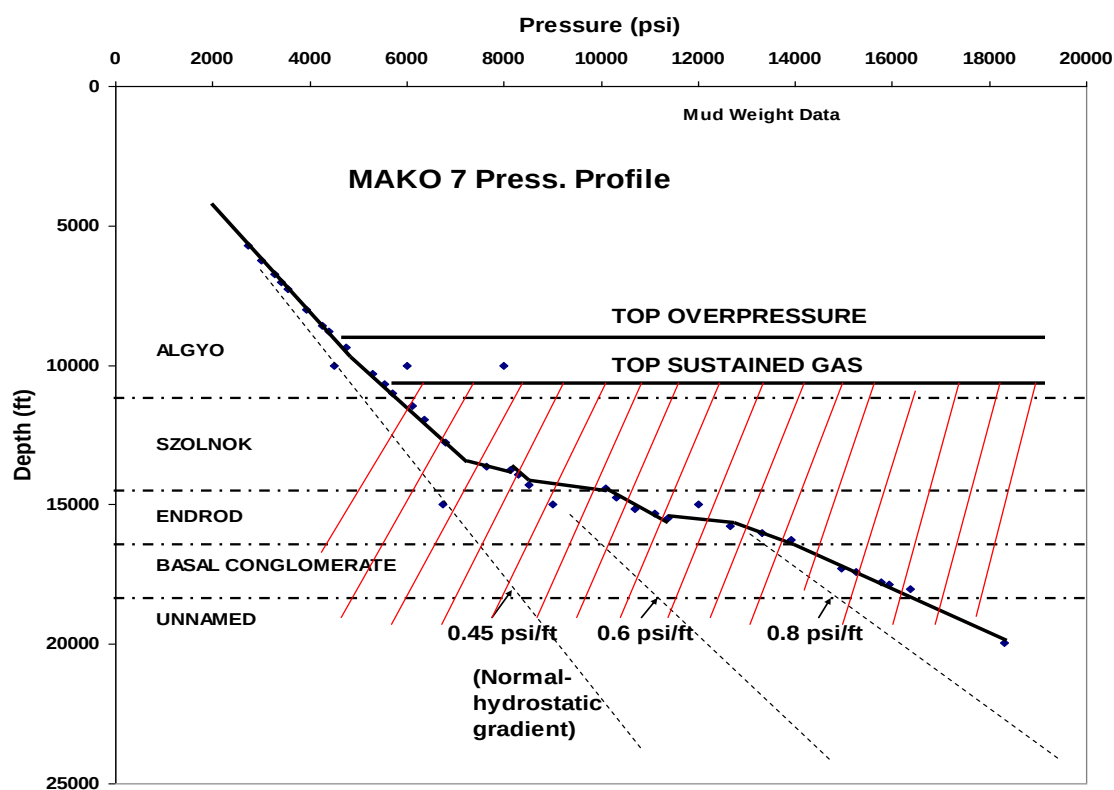
24. ábra. Fúrófej

Forrás: Zsolt Feczko et al., Falcon TXM Kft. (2012)

A fenti ábrán a nagy mélységű és nagy hőmérsékletű közetben történő fúrás nehézségeit figyelhetjük meg. Jelenleg a Falcon, az Exxon és a MOL rendelkeznek azzal a befektetői háttérrel, mely akár a jelenlegi pénzügyi, gazdasági körülmények között is képes finanszírozni egy ekkora volumenű projektet. A feltáráshoz és kitermeléshez szükséges technológiát az említett cégek tulajdonában van. A köztudattal ellentétben ezeket a technológiákat nem szokás adni-venni a világpiacon, minden cég féltve óvja a drága fejlesztéseit. Ezen cégek munkássága nélkül a gázvagyon akár több évtizedre is a föld alatt maradhatna, mivel egy állami kitermelés nem csak pénzügyi, hanem technológiai akadályokba is ütközhet. A belső fogyasztás teljes mértékű kielégítésére Magyarország olcsóbban felvásárolhatná a gázt a koncessziót uraló cégektől, mint az eddigi forrásoktól. Azonban mire a komolyabb kitermelés megkezdődhetne 2015 környékén, igen csekély a valószínűsége, hogy a

jelenlegi világpiaci ár megmaradjon. Sőt mi több, addigra jelentős árnövekedés várható a kimerülő mezők termeléskiesése miatt. Ez az emelkedés, olyan mértékű is lehet, hogy akár a jelenlegi ár megtöbszöröződése sem lehetetlen.

A kitermeléshez elengedhetetlen infrastruktúra, az új vezetékrendszerek és tározókapacitások kialakítása már önmagában is komoly gazdaságélénkítő képességgel bírna. Ilyen lenne a kitermelés, valamint a hozzá kapcsolódó logisztika és a jövőben kiépülő iparágak (LNG, petrokémiai ipar) munkahelyeket teremtenének, a kapcsolódó K+F szektorhoz.



25. ábra: Abnormally High Pressures

Forrás: Falcon TXM Kft.(2012)

A fenti ábra azt mutatja, hogy a Makói gázkincshez való hozzáférést nehezíti a nagy mélység, a nagy nyomás és hőmérséklet.

Csak feltételezni tudjuk, hogy a Makó térségi kitermelés akadálya az a számszerűsíthető feltételezés (saját becslés) amely szerint a kitermelés költsége a jelenleg alkalmazható technológia mellett meghaladja a 6-8 \$/Gj értéket. Ehhez társul még a fűrészi költség, mint árnövelő tényező, egy hagyományos gázmezőn egy konvencionális kút költsége 2-4 millió dollár, s a fűrés 2-3 kilométer

mélységű. A nem konvencionális kút fúrásának költsége 8-12 millió dollár, a mélysége pedig 2,5-5,5 kilométer, de Makó térségében a fúrási mélység elérte a 6085 métert!

Magyarországon a kitermelő cégeknek nemzetközi viszonylatban is magas bányajáradékot (12%) kell fizetni az államkasszába (pl.: Szlovénia 1-5%; Ausztrália 2-7,5%; Brazília 0,2-3%; India 5%; Kína 1-4%)

A nem konvencionális gáz felszínre juttatása lényegesen bonyolultabb, mint hagyományos, nem szeparáltan elhelyezkedő másféle gázkincs, amelyhez különböző rétegrepesztési eljárások és vízszintes kútfúrési technológia szükséges. A fúrások során rendszerint szélsőségesek a körülmények, mivel a Kárpát-medence területén a földkéregben lefelé haladva kétszer gyorsabban növekszik a hőmérséklet, mint Európa más részein. Miután egy meghatározott hőmérséklettartományok felett már igen drága mérési eljárásokat kell igénybe venni, a költségek meghaladják a prognosztizáltakat.

5. Javaslatok

1. Tovább kell folytatni a feltárásokat, amelyekről már bemutattam, hogy rendkívül költségesek, de mégis olyan lehetőséget rejtnek magukban, amely segíthetnek megoldani Magyarország energiafüggőségét.
2. Továbbá javasolom, hogy a nem konvencionális kitermelőhelyek, mint például a makói árok alkalmasságát és a megfelelő technológia kidolgozását a Magyar állam részéről is szorgalmazni kell.
3. Elkülönített pénzalapot kell létrehozni a kutatások folytatásához, a koncessziós jogok országon belüli tartásához.
4. Emelni kell a hazai szellemi kapacitás szintjét a technológiai kutatások terén, fiatal kutatók bevonása elkerülhetetlen!

Remélem, hogy az elkövetkezendő generációk már a makói gáz adta lehetőségeket élvezhetik.

6. Összefoglalás

A mai társadalmak rengeteg időt és energiát fordítanak a megújuló energiák fejlesztésére, ami valószínűleg egyfajta kiutat fog jelenteni a jövőben bekövetkező energiaválságból. Dolgozatomban a jelenben történő eseményekre összpontosítottam, azaz a meg nem újuló energiákra, amelyek a természet közreműködésével keletkeznek, ezek közül is a fosszilis energiahordozókra, és azon belül is a kőolaj földgáz kitermelésével foglalkoztam bővebben. A gazdasági válságok által terhelt világ, fokozódó energiaigénye csakis a megújuló erőforrások használatának növelésével és a meg nem újuló erőforrások felhasználásának gazdaságosabbá tételével érhető el. A nem megújuló erőforrások kitermelése mára egyre nehezebb, egyre költségesebb és egyre több energiafelhasználást igényel. Mivel ez az egy otthonunk van, a Föld fokozott figyelmet érdemel minden olyan természeti erőforrás felhasználása, amely az emberiség jövője szempontjából is fontos. A világ energia éhségének következtében egyre inkább újabb és újabb kőolaj és földgázmezők feltárására és használatára van szükség.

A dolgozat a következő célkitűzéseket tartalmazza:

- A globális, európai és a hazai energiahelyzet általános értékelése, ezen belül a nem megújuló energia hazai kitermelésének gyakorlata és lehetőségei.
- A makói kistérségben végzett feltárások bemutatása.
- Gazdaságossági következtetések levonása a nem megújuló energia használatával kapcsolatban.
- Figyelemfelkeltés, a hazai kutatások szorgalmazására a nem konvencionális földgázvagyon kinyerése érdekében.

Dolgozatomban kitértem a Föld energia szükségletére és termelésére. Ebben a nem megújuló energiák meghatározó szerepet játszottak a világ fejlődésében hol- kisebb- hol nagyobb szerepet betöltve. Az energiatermelés és felhasználás adatait vizsgálva több megállapítást is tehetünk: 1983 és 2012 között az egy főre jutó energiafelhasználás is közel 25 százalékkal növekedett. A szénhidrogének közül is a legnagyobb függőséget a folyékony erőforrások, elsősorban kőolaj okozza, hiszen igen erős pozitív kapcsolat figyelhető meg a világ éves GDP növekedése és az éves kőolaj fogyasztás változása között. 2035-ig továbbra is a kőolaj alapú energiaforrások maradnak a legmeghatározóbbak, azonban a teljes energiafelhasználás tekintetében a 2007-es 35%-hoz képest 2035-re már csak 30%-os részesedéssel fognak szerepelni.

Napjainkban újabb energiaigény robbanás előtt állunk, de biztonságot adhatnak a föld alatt rejlő, gazdaságosan kitermelhető konvencionális tartalékok, amelynek becsült értéke 30 év alatt 642 milliárdról 1342 milliárd hordóra nőtt.

A nemzetközi energiapolitikának az energiaellátás biztonsága, a versenyképesség és a fenntarthatóság közös céljaira kell fókuszálnia. Az Európai Unió kiszolgáltatottsága a kőolajjal szemben valószínűleg nem is fog megváltozni 2030-ig sem és a kőolaj valószínűleg meg fogja őrizni vezető pozícióját.

Magyarországon a számottevő kitermelés ellenére energia hiánnyal számolhatunk. Az energiahány leküzdését, a fogyasztás csökkentésével, újabb lelőhelyek feltárásával és importból fedezhetjük, valamint a megújuló erőforrások bevonásával. Dolgozatomban csak a hazai kitermelés növelésének lehetőségével foglalkoztam.

A megbízható földgázellátás kulcseleme a kitermelés mellett a Magyarországon kiépült gázhálózatok rendszere. Nagynyomású gázvezetékek kötik össze a magyar rendszert Ukrajnával, Ausztriával és Szerbiával. Az Ukrajnából belépő vezeték egyben a legfontosabb az import szempontjából, aminek éves szállító kapacitása 10 Gm^3 . A jövőbeli tervekbe vett Déli Áramlat és Nabucco vezetékek szállító kapacitása egyenként $30 \text{ Mm}^3/\text{év}$ és mindkettő hazánkon keresztül halad majd át. Ennek következtében nemcsak a gázellátás biztonsága nőhet, de jelentős tranzitdíjat is realizálhat a nemzetgazdaság. (2012. október 31.-én országunk aláírta a „Déli áramlat nemzetközi vezeték 230 km-es szakaszára vonatkozó szerződést)

Makó árok jelentős mennyiségű földgázt tartalmaz a Falcon TXM többéves kemény munkája ellenére a gázkinshez való hozzáférés, azaz a kitermelés még várat magára. Ennek oka nem az alacsony EROAI érték, megfelelő technológia hiánya és a kitermelés költségeinek magas szintje.

Csak feltételezni tudjuk, hogy a Makó térségi kitermelés akadálya az a számszerűsíthető feltételezés (saját becslés) amely szerint a kitermelés költsége a jelenleg alkalmazható technológia mellett meghaladja a 6-8 \$/Gj értéket, hogy milyen mértékben haladja meg, ezt a vállalkozás üzleti titokként kezeli.

De abba biztosak lehetünk, hogy a 8\$/Gj árnál magasabb kitermelési költség a jelenlegi gázárakban nem térül meg. Ehhez társul még a fúrási költség, mint árnövelő tényező, egy hagyományos gázmezőn egy konvencionális kút költsége 2-4 millió dollár, s a fúrás 2-3 kilométer mélységű. A nem konvencionális kút fúrásának költsége 8-12 millió dollár, a mélysége pedig 2,5-5,5 kilométer, de Makó térségében a fúrási mélység elérte a 6085 métert!

Összegzésként megállapíthatjuk, hogy a meglévő földgázkincs kitermelésére és használatára Magyarországnak szüksége van, továbbá a megújuló erőforrások köre nem bővül olyan gyorsan miként szükség lenne. Szerencse, hogy a horribilis mennyiségű földgázkincs igazoltan található a makói árokba, de szerencsétlenség hogy napjainkban nem áll rendelkezésünkre az a technológia, amellyel gazdaságosan hozzáférhetünk ehhez a gázvagyonhoz.

Javaslataim alapján:

1. Tovább kell folytatni a feltárásokat, amelyekről már bemutattam, hogy rendkívül költségesek, de mégis olyan lehetőséget rejtnek magukban, amely segíthetnek megoldani Magyarország energiafüggőségét.
2. Továbbá javasolom, hogy a nem konvencionális kitermelőhelyek, mint például a makói árok alkalmasságát és a megfelelő technológia kidolgozását a Magyar állam részéről is szorgalmazni kell.
3. Elkülönített pénzalapot kell létrehozni a kutatások folytatásához, a koncessziós jogok országon belüli tartásához.
4. Emelni kell a hazai szellemi kapacitás szintjét a technológiai kutatások terén, fiatal kutatók bevonása elkerülhetetlen!

Reménykedhetünk abban, hogy a közeljövőben rendelkezésre fognak állni azok a technológiai megoldások, amelyek segítségével a makói gázkincs nem az a kincs, ami nincs.

Szakirodalom

1. Lakatos István (2011): A kőolaj és földgáz termelésének és felhasználásának perspektívája a XXI. században.
2. Hugyecz Attila (2009): Energia és közgazdaságtan Magyar Tudományos Akadémia Világgazdasági Kutatóintézet, Budapest.
3. Koskocsák Éva (2008): Energiakörkép, avagy mi lesz a jövő energiája.
4. Angster Tamás et al. (2011): ESPAN Nyugat-dunántúli Regionális Energia Stratégia.
5. Vajda György. (2004): Energiaellátás ma és holnap, MTA Társadalomkutató Központ
6. A Pro Energia Alapítvány (2010): Az energiaszükséglet várható növekedése 2020-25-ig, figyelemmel az energiatakarékosság reális lehetőségeire. A megújuló energia-hasznosítás súlypontjai, Budapest.
7. TXM oil and gas, Zsolt Feczkó et al. (2012): Challenges in HTHP wells of the Mako through.
8. TXM oil and gas, Dr. Szabó György (2012): The Toughest Energy Challenge: Unconventional Gas Resources.
9. TXM oil and gas, Zsolt Feczkó, Tibor Balázs (2010): Hydraulics Fracturing.
10. M. Györffi (2006): Energiapolitika.
11. Chris Vernon, Euan Mearns, The Oil Drum (2010): Oilwatch Monthly Report.
12. The Oil Drum: Discussion (2011): About Energy And our Future.
13. Dr. Karácsonyi Péter (2007): Az újra nem termelhető természeti erőforrások hosszútávú, optimális használatának újszerű ökonómiai megközelítése. TSF.Tudományos közlemények, Tom.7.No.1.1.

14. NAOMI ORESKES (2006): Beyond The Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change. Science. AAAS. New York.
15. Kerekes Sándor (1998): A környezetgazdaságtan alapjai. KJK. Bp.
16. SOLOW,R. (1993): Sustainability- An Economist 's Perspective; in. Dorfman, R.-Dorfman, N (szerk.): Economics of the Enviromment; Norton, NY.
17. Vant, A.- BROMLEY, D. W. (1994): Choices without Prices without Apologies; Journal of Envirommental Economics and Management 26 (2), 129-148.o.
18. DASGUPTA,P. (1995): Population, Poverty and the Local Enviromment; Scientific American 272 (február), 40-45.o.
19. HOMER-DIXON, T.-BOUTWELL,J.-RATHJENS,G. (1995): Envirommental Change and Violent Conflict; Scientific American.
20. KORTEN D. C. (1996): A tőkés társaságok világuralma. Kapu, Bp.,
21. Horváth Tamás. (2008) Az energetikai ágazat liberalizációja és a magyar energiapolitika, MTA Tanulmányok a magyarországi energetikáról, Budapest

Internetes hivatkozás:

1.<http://gkpinvestor.proboards.com/index.cgi?board=analysis&action=display&thread=467&page=1#ixzz2BKaY76SJ>

Ábrajegyzék

1. ábra. A világ kőolaj termelése és felhasználása (1980-2009).....	5.
2. ábra. A világ cseppfolyós üzemanyag készlete.....	9.
3. ábra. US Lower-48 oil production and Hubbert high estimate, the red dotted line indicates the 1956 year.....	10.
4. ábra. A kőolaj átlagos világpiaci árának alakulása (1980-2009).....	11.
5. ábra. A világ kőolajtermelése és felhasználása (1980-2009).....	11.
6. ábra. A világ földgázkitermelése (1980-2008).....	12.
7. ábra. Az elfogyasztott kőolaj származási helye.....	13.
8. ábra. Az összes elfogyasztott földgáz, kőolaj és kőszén származási helye.....	13.
9. ábra. Az EU teljes primer energiatermelése és fogyasztása (1992-2007).....	18.
10. ábra. Az EU egy főre jutó primer energiatermelése és fogyasztása a világhoz viszonyítva (1992-2007).....	19.
11. ábra. Az EU kőolaj termelése, felhasználása és tartaléka (1990-2009).....	19.
12. ábra. Az EU földgáz kitermelése és készlete a világ százalékában (1992-2008).....	20.
13. ábra. Az EU földgáz kitermelésének, felhasználásának és készletének mennyisége (1992-2009).....	20.
14. ábra. A hazai olajtermelés alakulása (1935-2005).....	22.
15. ábra. A hazai földgáztermelés alakulása (1935-2005).....	23.
16. ábra. Magyarország várható primer energiafelhasználása 2030-ban.....	24.
17. ábra. Magyarország földgáz felhasználásának szerkezete (1965-2010).....	25.
18. ábra. A nyersolaj EROEI értékei az Egyesült Államokban.....	31.
19. ábra. Az olajhomokból létrehozott folyékony üzemanyagok világszintű termelése.....	32.
20. ábra. Brent olajár.....	33.

21. ábra. Földgázár.....	34.
22. ábra. A makói fúrótorony.....	35.
23. ábra. Szeizmikus térkép az ásványkincsekről.....	36.
24. ábra. Fúrófej.....	37.
25. ábra. Abnormally High Pressures.....	38.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni belső konzulensemnek, Dr. Karácsonyi Péter főiskolai tanárnak, valamint a Falcon TXM Kft.-nek, név szerint Dr. Szabó György, Feczkó Zsolt és Erik Heckler uraknak, hogy olyan készségesek és segítőkészek voltak velem szemben, és rendelkezésemre álltak a Tudományos Diákköri Dolgozatom megírása alatt.

NYILATKOZAT

Nyilatkozom és aláírással igazolom, hogy a TDK dolgozat saját munkám eredménye. A felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a TDK dolgozatra vonatkozó jogszabályokat betartottam.

Szarvas, 2012. október 31.

Stenszky Adrien