

Dr. Kozéky László

## ***ZÁRT CIKLUSÚ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI RENDSZEREK***

### **(ÚJ MAGYAR „TISZTA SZÉN TECHNOLOGIA” KIFEJLESZTÉSE)**

A legújabb kori fejlett fogyasztói társadalmainkban a hulladékok termelődésének üteme képtelen lépést tartani a hulladék anyagok újrahasznosításával. Ez mind gazdaságilag, mind technológiailag igaz, különösen olyan országokban, ahol a fogyasztás mértéke egyre növekszik, míg a termelés mértéke válságos csökkenést mutat. Ilyenkor már maguk a kultúrkörnyezettel együtt járó alapvető higiénés eljárások, mint a szennyvíztisztítás, a kommunális hulladékok eltakarítása, az ipari szennyvizek ártalmatlanítása is már-már elviselhetetlen gondokat és költségvetéseket jelentenek.

A másik nagy probléma, hogy mind az emberi jólét, mind a fejlődő ipar és mezőgazdaság energiaszükséglete egyre nagyobb. Ahogy az egész világon, hazánkban is az energia és az energiahordozók, de még a vegyipari alapanyagok előállítása is döntően fosszilis ásványipari termékekből történik, ezért jelenleg a gyorsan iparosodó világ elérte, hogy fosszilis és ásványi anyag tartalékai kimerülőben vannak, azok egyre drágábbak, elérhetetlenebbek. A világ népességének zöme még csak most lépett az ipari korszakba, és még csak most kezd el motorizálódni a közlekedése is.

Bizonyos, hogy ezt a problémát is meg fogják oldani a világ műszakilag és tudományosan legfejlettebb, és mindemellett leggazdagabb államai, de ehhez a legoptimistább becslések szerint is 40-50 év szükséges még, és sajnos Magyarország nem tartozik a műszakilag fejlett, és gazdag országok sorába.

Ezért cégünk, a Synpetrol Kft., kidolgozott egy kifejezetten a hazai viszonyokhoz illeszkedő, rendkívül gazdaságos, integrált hulladékkezelési eljárást, ami több mint 100 évre is képes megoldani energia és energiahordozó termelési problémáinkat, nagy haszon mellett teremtve sok embernek munkahelyet, úgy hogy a téma továbbfejleszthető, és így egy alternatíva és egyben kihívás a műszaki tudományos élet számára is.

Eljárásunk lényege, hogy régebben ismert technológiai lépéseket szinergikusan kapcsolunk össze. Leglényegesebb lépése az a lassan 200 éve ismert ún. Fischer-Tropsch szintézis, ami a levegőtől elzártan izzított szénből vízgőzzel szénmonoxidot és hidrogént állít elő, az úgynevezett szintézisgázt, majd ezt a gázt nem nagy nyomáson, és primitív katalizátorokra vezetve, a gázból folyékony szénhidrogént állít elő.

Ez az eljárás már jól kidolgozott és ismert termelési mód volt a II. világháborús Németországban, ahol a háború vége előtt már évi 5 millió tonna üzemanyagot (hazánk jelenlegi teljes évi üzemanyag szükségletét) képesek voltak előállítani az erre

szakosodott gyáraikban. A háború után normalizálódott üzemanyag ellátás után ezek a technológiák túl drágának bizonyultak, amíg a nyersolaj hordónkénti ára nem érte el a 60 USD árat sem, valamint beszerzési gondok sem voltak a feltárt arab olajmezők miatt. (Megjegyezzük, hogy a régi Budapest világítógáza is a szintézisgáz volt, amit még generátorgáznak hívott szénmonoxiddal keverték.)

Jelenleg viszont – mint azt a bevezetőben leírtuk – más a helyzet.

Azonban **Magyarországnak több száz évre elegendő széntartaléka van. Vizünk is van bőven,** de a méltán híres, kincset érő édesvíz, ásványvíz, termálvíz és gyógyvíz készleteinket a leghatékonyabban úgy tudjuk megvédeni és hasznosítani, ha szennyvizeinket az édesvíz készleteinknek a közelébe sem eresztjük.

Ezért az eljárás alapl művelete, hogy a bányászott kőszén szennyvíz segítségével elgázosítjuk és a gázból üzemanyagot termelünk.

Lényeges része a mi módosított eljárásunknak az a néhány évtizede használatos USA/NASA technológia, hogy az elgázosítást plazmaenergiás termikus eljárással végezzük.

Ennek rendkívüli előnye, hogy nagyban megnöveli a termelékenységet, mert a jól megválasztott Planck-sugárzás hatására a molekulakötések azonnal felszakadnak, és kétatomos gázok jönnek létre, jellemzően szénmonoxid és hidrogén, amik nagyon könnyen tisztíthatóak, elválaszthatóak minden más vegyülettől.

Ezért semmilyen gondot nem okoz sem a rosszabb minőségű szén salaktartalma, vagy a magasabb kéntartalmú kőszén sem.

Másrészt a magas hőmérsékletű eljárás hatására a salak obszidiánszerű, elüvegesedett, inert anyag lesz, ami nem igényel salaktározót, hanem terepfeltöltésre, vagy útalapba zúzalékköként felhasználható.

A magas hőmérsékletű eljárás másik pozitív velejárója, hogy a szennyvízzel, szennyvíziszappal, ipari szennyvízzel stb. bekerülő, magas hőmérsékleten bomló veszélyes anyagok (mint pl. a dioxin) atomi elemeikre esnek, azért veszélyességük megszűnik. A technológiának semmilyen káros emissziója, vagy deponálandó hulladéka nincs!

Nyilvánvaló, hogy egy ilyen eljárást, már a szennyvíziszapok volumene miatt is, de gazdasági okokból is, csak ipari méretekben érdemes végezni. Ez esetünkben millió tonna/év nagyságrendű iszapot jelent kőszénből, és szennyvízből külön-külön is (azaz együtt több millió tonna/év az input). Másrészt, ha a kommunális hulladékot visszük a plazmaíves eljárás kohóterébe, akkor annak szervesanyag tartalma éppúgy szénmonoxiddá és hidrogéngázzá bomlik le, mint ha azt a szén vízgőz reakciója eredményezte volna, míg az egyéb szennyező tartalma megolvad és beépül a szén salakanyag tartalmából képződő üvegszerű, oldhatatlan, inert salakba, az ún. glassyrockba (esetleg kvarchomok és mész hozzáadásával segítve a salakképződést). Mindezekből viszont az következik, hogy az inputban eltörpül a háztartási szemét volumene, másrészt az eljárásunk jellege miatt, a szemétből jellemzően haszonanyag lesz... Így nincs a továbbiakban igény kommunális hulladéklerakókra, ami jelentős mértékben tehermentesíti anyagilag a lakosságot a szemétszállítási díjnak nevezett szolgáltatások

fizetésében, azzal együtt a hulladék szemét, haszonanyagként, még értéket is képviselhet – a még benne rejlő, és a szintetikus üzemanyaggyártással realizálható, potenciális energiataralma miatt. Hasonlóan produktív haszonanyag lesz a szennyvíz, ill. a szennyvíztisztítási iszapmaradék, hígtrágya, vágóhídi mosóvíz, olajsaras autómosási iszap stb. is, amikkel szintén **a lakosság hulladékkezelési díjai csökkenthetők** rendkívül nagy (!!!) mértékben.

A szintézisgáz termelés szempontjából kiváló alapanyagok az anyagukban nem hasznosítható műanyagok (különösen a poliolefin jellegű hulladékok), és a gumiabroncs hulladékok is, azonban ezek volumene nagyon kicsi az inputhoz képest – viszont a szintetikus üzemanyaggyártásban felhasználva őket, termelnek akkora hasznot, hogy azzal ösztönözni lehetne a lakosság szelektív hulladékgyűjtési hajlandóságát, amivel pedig **a város tisztántartási költségei csökkennének** jelentősen.

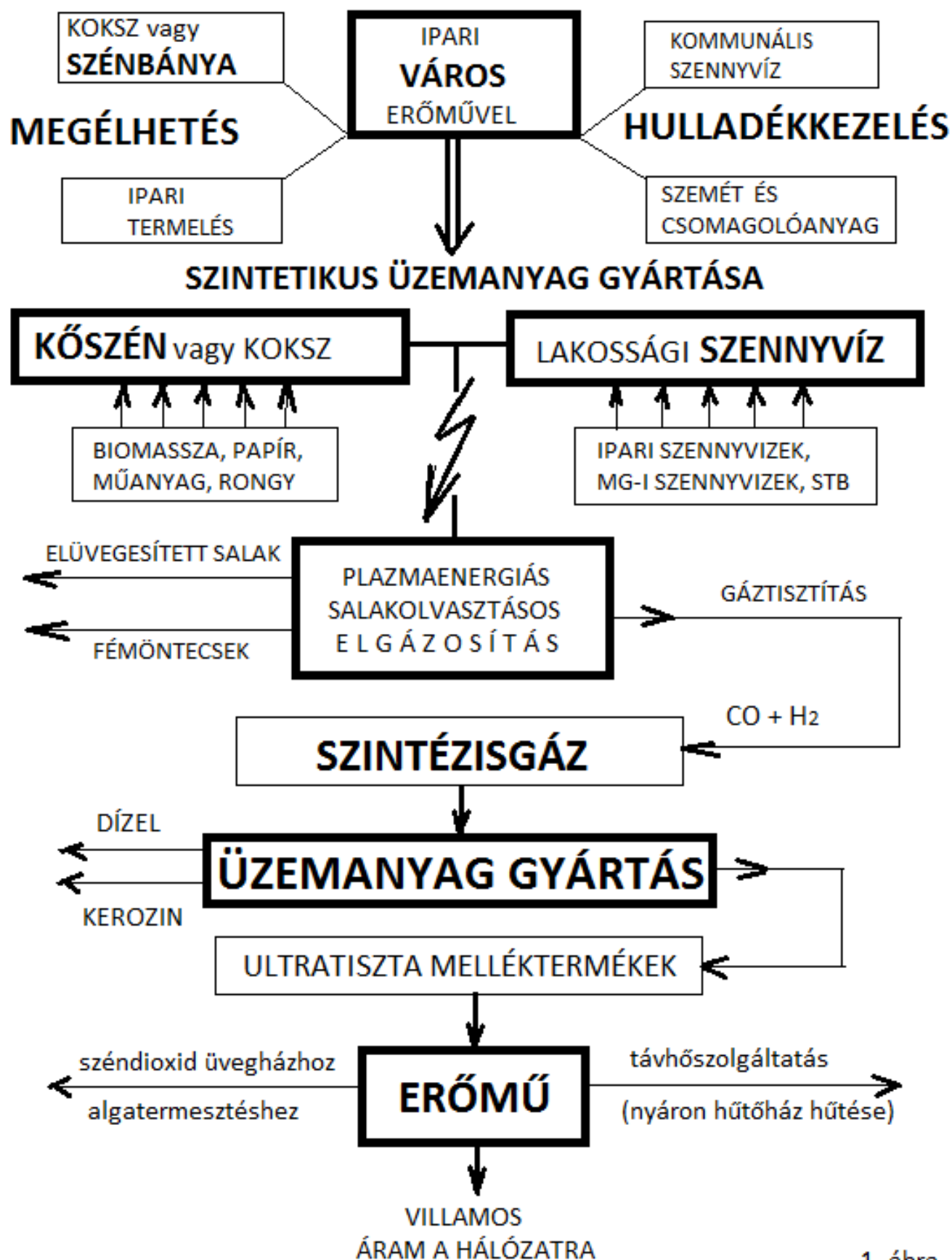
Természetesen minden biomassza is kiválóan felhasználható szintézisgáz termelésre, de teljesen káros és szükségtelen a termőföldek kivonása az élelmiszeripari célú termelésből. Ezért mi csak a biomassza **hulladékok** elenyésző volumenével számolunk, de azzal úgy, hogy azok átvételi árai segítséget adjanak a magyar mezőgazdaság jövedelemtermelő képességének a fokozásához.

A megtermelt szintézisgázból, a legnagyobb anyagihozattal és legprofitábilisabban, az igen keresett dízelolaj, de még inkább a kerozin (petróleum, repülőbenzin, stb.) állítható elő. Ezen céltermékek anyagihozatala (a szintézisgáz tömegére vetített üzemanyag tömege), 60-70% körüli.

Mellette egyéb más paraffinok, alkoholok és gázok képződnek, amelyek éppúgy ultratiszták mint a gyártott szintetikus üzemanyagok, és nagy fűtőértékűek. Ezeket nem irányítjuk vissza a termelés input oldalára, hanem a helyi gázturbinás erőművet hajtjuk meg vele teljesen **zéró emisszióval**. Ugyanis a hulladékból képződött gázturbinát meghajtó fűtőanyagok jogilag eleve széndioxid kvótamentesek, és a vízgőzön, meg a széndioxidon kívül más erőművi gázemisszió nincs! Ettől függetlenül még ezt a nagy tisztaságú vízgőzös széndioxidot is használni kívánjuk üvegházi, vagy fóliasátras növénytermesztések hozamának fokozására, vagy éppen algatenyésztésre – az aktuális piaci igényekhez igazodva. Az erőmű hulladékhőjével télen a város távfűtését kívánjuk kiszolgálni, míg nyáron, ugyanezen energia a hűtőházak működtetésére alkalmazható.

A fentiekben leírtakból egyben azt is vegyük észre, hogy **a szénbánya nem az erőműre termel**, azaz nem a szennyezett szén égetése történik meg az erőműben. A szénbánya a szintézisgáz termelő gazifikátorra termel, ahol ez a bányászott kőszén segédanyaga a szennyvizek, ill. szennyvíziszapok, valamint a szilárd kommunális hulladékok és ipari szennyezők ártalmatlanításának – amit mi újrahasznosítási eljárással kötöttünk egybe. Ezen újrahasznosítási eljárás ultratiszta, biodegradáló (de hulladékfeldolgozásból származó!) mellékterméke megy az erőmű fűtésére, és nem a bányászott kőszén...

Így akarva, akaratlanul, de **kidolgoztunk egy új „tisztaszén technológiát”**, ami jogilag nem igényel széndioxid kvótát, a gyakorlatban pedig **valóban zéróemissziós, amivel egy új, perspektivikus utat mutattunk a magyar szénbányászatnak** és a több száz évre elegendő szénvagyonunk felhasználásának!



1. ábra

A szintetikus üzemanyaggyártás anyagihozatala erősen befolyásolható szénmonoxid-hidrogén arány helyes megválasztásával. Ez a gyakorlatban a hidrogén termelését, illetve a hidrogénnel való balanszírozást jelenti, hiszen a szénmonoxid könnyen előállítható. Ezért – bár az 1. ábrán ezt külön nem tüntettük itt és most fel, de – az erőmű és a szintézisgázgyártás közé bekötöttünk egy vízbontó üzemegységet is. Ez olcsón üzemeltethető az erőmű eseti mélyvölgyi áramával, és a termelt gázok gazométeres tárolása is helyileg megoldható könnyedén. Ezek után a hidrogénnel tudjuk a szintézisfolyamatot optimálisra vezérelni, míg a vízbontásból származó oxigén az erőművi turbina égetését tudja a lehető legjobb hatásfokúra optimalizálni. Ezen megoldás további érdekessége, hogy a vízbontó természetesen üzemeltethető olyan „hagyományos” megújuló energiatermelő berendezésekkel is, mint pl. a fotovoltaiikus napelem, vagy a szélturbina. Ennek az az előnye, hogy ha bármikor süt a nap, ill. bármikor fúj a szél, a berendezések üzemeltethetők, mert a termelt árammal bontott víz gáztermékei (az oxigén és a hidrogén) a telephelyi gazométerekben könnyen tárolhatók a rövid időn belüli felhasználásukig.

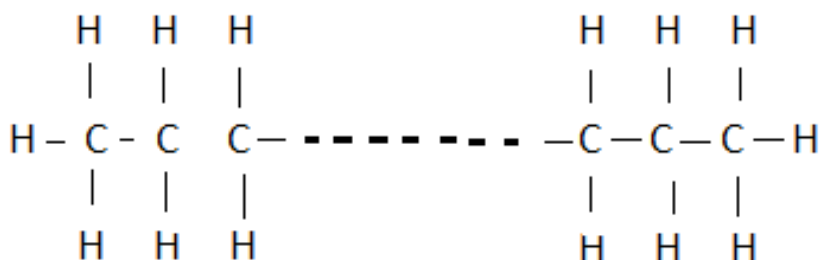
Célszerű néhány szót szólnunk a szintetikus üzemanyagok legjellemzőbb tulajdonságairól is. Mint az ismeretes, az üzemanyagok szénhidrogének, a 2. ábrán látható paraffinok (alkánok). A természetes eredetű üzemanyagok ásványolajok lepárlási származékai. A kőolaj tulajdonképp elhalt tengeri állati élőlények levegőtől elzárt bomlásterméke. Ezért eredeti jellegénél fogva tartalmaz kén, foszfor, nitrogén vegyületeket, de elágazó szénláncokat, esetenként a ligninre utaló gyűrűs vegyületeket, sőt szervesetlen ásványi anyagokat is. A normális ipari lepárlások során ezek egy része az üzemanyagban marad, azt szennyezi.

Ezzel szemben a szintetikus üzemanyagok kizárólag ultranagy tisztaságú szénmonoxidból és hidrogénből készülnek. Semmilyen szennyezőanyagot nem tartalmaznak, mert a gyártástechnológia ezt egyszerűen nem teszi lehetővé. Nincs esélye a gyűrűs szénvegyületek kialakulásának sem, nem tudnak kialakulni kettős kötésű szénatom kapcsolatok sem, de gyakorlatilag zérus az elágazó szénhidrogének aránya is, azaz **a szintetikus üzemanyagok gyártástechnológiája olyan, hogy csak ultra nagy tisztaságú paraffinok képesek kialakulni.** Kérdés, hogy ez mit jelent a gyakorlatban?

- először is biodegradáló vegyületeket, amik nem teszik tönkre sem a gyártó, sem a tankoló területek élővilágát, talaját.
- másodsor egy sokkal nagyobb hatásfokú üzemanyagot, ami először az autóversenyzésben hozott átütő sikert, ugyanis a szintetikus üzemanyaggal induló versenyző azért nyerte nagy előnnyel a Le Monde-i 24 órás autóversenyt, mert kevesebbszer kellett kiállnia tankolni.  
Ugyanezt a sokkal jobb hatásfokot használják ki a repülőgépek, hiszen így növelhető a hasznos rakomány volumene, de még a motorok teljesítménye is.
- az ultratisztaság miatt minimális a repülésnél a légtérszennyezés, ezért sokkal kisebb a légtérhasználati díj, megéri használni (egyedül a légtérben meg sem engedik a korszerűtlen motorral és hagyományos hajtóanyaggal működő gépek berepülését).
- nemcsak a kén (nitrogén, foszfor) vegyületek emissziója zérus, de gyakorlatilag nincs koromrészecske kibocsátás sem, ami hatalmas lépés a városi **közlekedés**

*egyre veszélyesebb részecske emissziójának lecsökkentéséhez* (míg a katonai repülésben az infra nyomkövethetőség csökken le drasztikusan).

- jobban definiált (szűkebb szénsoportok) állíthatók elő, amik harmonikusabban illeszthetők nemcsak a motorokhoz, de a klimatikus viszonyokhoz is.
- gyakorlatilag megszűnik a szénmonoxid és hidrokarbon emisszió is.

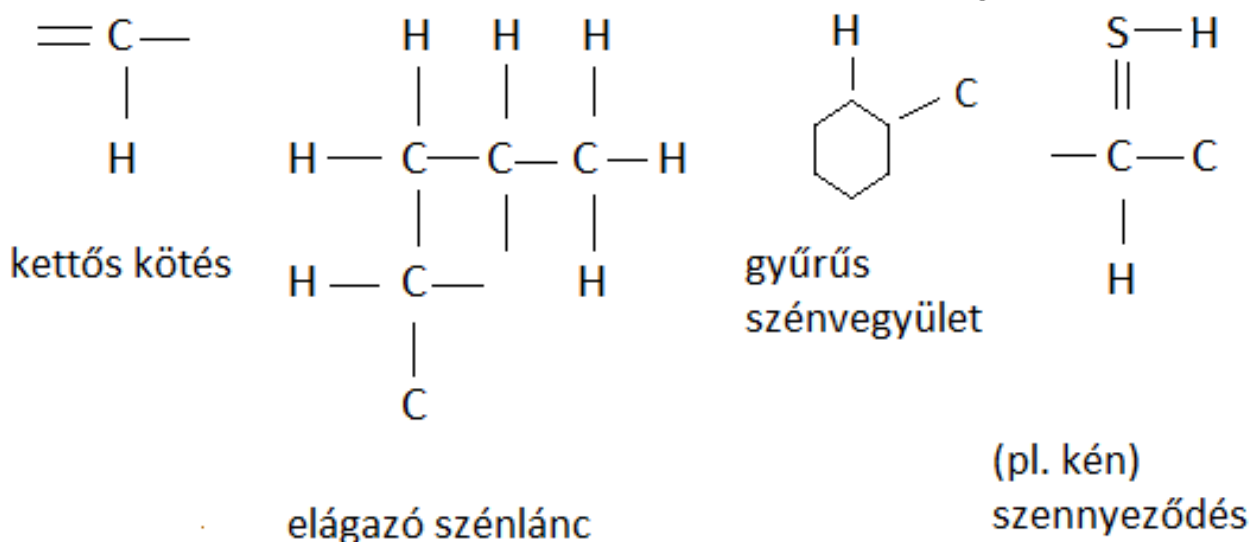


benzin  
kerozin  
dízel

C<sub>5</sub> - C<sub>12</sub>  
C<sub>12</sub> - C<sub>15</sub>  
C<sub>14</sub> - C<sub>20</sub>

$C_nH_{2n+2}$   
szénhidrogének

ideális esetben a szénhidrogénekben nincs



2. ábra

Mindezen tulajdonságok a magyar nagyvárosok, de elsősorban Budapest közlekedésében és légtisztaságában, a szintetikus dízel meghajtású tömegközlekedés, teherfuvarozás stb. vonatkozásában, átütő környezetvédelmi és egészségügyi sikert hozhatnak.

Végezetül, de nem utolsó sorban....A napi árfolyamokat tekintve 1 kg dízelolaj gyártási költsége kb. 20 Ft lenne. ***A háztartási szemét kezelése, a csatornadíj, és a távhő ára töredékére lenne csökkenthető*** (minden dotáció nélkül is). ***Megvalósítható lenne Magyarország energiafüggetlensége, és felszámolható lenne a munkanélküliség zöme. Az ipari termelésünk 1000 milliárd Ft/év nagyságrend mértékben lenne növelhető***, és felszámolhatnánk az értékes helyeket elfoglaló, vízbázisokat fenyegető, tájképromboló szemétdéponiákat is.

Pécs, 2012.november 30. Pécsi Tudományegyetem, Via Futuri Konferencia



**Dr. László G. Kozéky**  
President, CEO  
Mobile: +36 70 551 5376  
synpetrol.hungary@gmail.com