

Sűrített földgáz (CNG): Válasz a növekvő üzemanyagköltségre

Szerző: Fricz Patrik

2012

Absztrakt

A dolgozat fő célja rámutatni egy napjainkban aktuális problémára, az üzemanyagárak emelkedésére, melyre a kiadások csökkentése szempontjából egy hazánkban új, alternatív üzemanyag jelentheti a megoldást. A kutatás arra irányul, hogy a sűrített földgáz tulajdonságait, illetve felhasználásának hatékonyságát bemutassa egy konkrét cég esetében. A dolgozat külön foglalkozik a környezetre gyakorolt hatásával, felhasználásának feltételeivel, valamint hazánkban és Európában való elterjedésének feltérképezésével. Számos esetben összehasonlítja a sűrített földgázt más üzemanyagfajtákkal, amiből kiderül, hogy a feltevés, miszerint a közlekedés nem feltétlenül jelent magas költségeket, illetve a környezetünk levegőjének szennyezését, beigazolódik. Végül a munka rámutat a CNG kiaknázatlan lehetőségeire, melyek nagyban befolyásolhatják életünket a közeljövőben.

Kulcsszavak: sűrített földgáz, sűrített földgáz hatékonysága, környezetre való hatás, üzemanyagok összehasonlítása, CNG

Abstract

The main objective of this present work is to emphasize the most relevant issue of the present, that is the rise of fuel prices. The solution might be a new, alternative fuel first of all from the aspect of reductions the expenditures in our country. The aim of our research is to show the properties and - in case of a factual company - the efficiency of compressed natural gas utilization. Present work deals with its impact on nature, its terms of use as well as mapping its spread both in our country and abroad too. In many cases We're comparing it to other fuel types which show that my research confirms my assumptions, according to which transport doesn't necessarily mean high costs and pollution of our environment. Finally We'd like to point out the untapped potential of CNG, which may greatly affect our lives in the near future.

Key words: compressed natural gas, efficiency of compressed natural gas, pollution of our environment, CNG

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. A vizsgált probléma elméleti megalapozása hazai és külföldi irodalom alapján	7
1.1 Az energiaforrások árnövekedésének okai	7
1.2 A CNG bemutatása	9
1.3 Az átalakított autók technológiai leírása.....	12
2. A dolgozat célja, a gyakorlati részben használt források és kutatási metódusok	13
2.1 A CNG gazdaságossága.....	14
2.2 A CNG környezetre való hatása	17
2.3 Az Euro szabványok által korlátozott káros anyagok jellemzése.....	17
2.4 Környezetvédelmi összefüggések.....	18
3. CNG általános elterjedése.....	21
3.1 CNG elterjedése Európában.....	21
3.2 CNG elterjedése hazánkban.....	25
4. Jövőkép	27
5. Befejezés.....	28
Felhasznált irodalom.....	30
Melléklet	32

Bevezetés

A 21. században az üzemanyagok jelentősen befolyásolják a gazdaságot, mivel nélkülözhetetlen energiaforrásként szolgálnak. Jelentős szerepet játszanak a közlekedésben, a munkagépek használatánál, a vegyiparban, valamint különböző változataikat tüzelőanyagként is felhasználják.

Korunk egyik legfontosabb energiaforrása a kőolaj, és annak párlatai. A kőolaj a mélyebb rétegekben és a tengerfenéken elhalt állati, növényi szervezetekből keletkezett, hosszas kémiai folyamatok és átalakulások során. Kitermelése és feldolgozása rendkívül összetett technológiát, szakemberek hadát és pénzeszközök milliárdjait igényli. Jelentős szerepét viszont az előnyös tulajdonságai miatt kapta, mivel könnyen tárolható, szállítható és energiatartalma fajlagosan magas. Vajda György szerint, *a kőolaj a világgazdaság legfontosabb nyersanyaga, ára meghatározó szerepet játszik a gazdasági folyamatokban, nemzetközi forgalma a világkereskedelem legnagyobb tétele. Kitüntetett szerepe magyarázza az ádáz konfliktusokat, háborúkat a források birtoklásáért és a piacok befolyásolásáért*. (Vajda György, 2003, 88. o.)

Mivel a források kiapadóban vannak és nem megújíthatók, a kőolaj ára pedig egyre csak nő, az embereknek szükségük van más energiaforrásokra ahhoz, hogy gépeiket működtetni tudják. A másik probléma a kőolajjal, hogy az elégetett kőolajszármazékok erősen környezetszennyező hatásúak. A kérdés előtt, hogy vajon mit használjunk a "folyékony arany" helyett kétségbeesett emberek tömege áll tanácstalanul. Mára ez a kérdés egy aktuális globális problémává nőtte ki magát. A választ erre a kérdésre az alternatív üzemanyagok jelentik.

Számos szakember dolgozik az alternatív üzemanyagok előállításán, melyek majd felváltják véglegesen is a kiapadó energiaforrásokat. Alternatív üzemanyagnak számít minden nem kőolaj alapú üzemanyag, amelynek technológiája általában eltérő, mégis hasonló hatékonysággal működteti a gépeket mint mondjuk a benzint vagy a gázolaj. Ezek az új üzemanyagok nemcsak a hasonló hatékonyságuk, hanem a gazdaságosságuk miatt is hasznosnak bizonyulnak, valamint környezetünk és saját egészségünk megkímélésében is fontos szerepet tulajdonítunk nekik.

Dolgozatom célja, hogy az általam kiválasztott alternatív üzemanyagfajta (CNG) tulajdonságait összehasonlítsam a térségünkben elérhető üzemanyagfajtákkal. Feltevéseim, miszerint van egy gazdaságosabb és környezetkímélőbb módja is a közlekedésnek, azzal szeretném igazolni, hogy rámutatok egy cégnél végzett

esettanulmányon keresztül a hatékonyságára, valamint bemutatom a környezetre való hatását. Továbbá az üzemanyag használatának itthoni lehetőségeit, technológiáját és feltételeit vizsgálom, illetve feltérképezem népszerűségét Európai és hazai keretek közt. Válaszokat keresek arra a kérdésre, hogy megoldást jelent-e a mindenkit érintő problémákra, valamint, hogy mi javunk származna abból, ha ezt az üzemanyagfajtát választaná hazánk lakosságának a többsége.

1. A vizsgált probléma elméleti megalapozása hazai és külföldi irodalom alapján

Az üzemanyag fogalma alatt olyan anyagokat illetve anyagok keverékét értjük, melyek megfelelő körülmények között képesek égési reakciókat kiváltani és fenntartani, begyűjtásukat követő nyomáskülönbség lép fel, amit tovább hasznosítunk gépeink mozgására.

Halmazállapotuk szerint háromfajta üzemanyagot különböztetünk meg.

1. táblázat– Üzemanyagok felosztása halmazállapotuk szerint

halmazállapot	Üzemanyagfajták
szilárd	Szén
cseppfolyós	Benzin, Gázolaj (kőolajszármazékok), LNG-folyékony földgáz, LPG – cseppfolyós petróleum gáz, Bio-üzemanyagok
gáz	CNG – sűrített földgáz, Hidrogén

Forrás: saját szerkesztés az Alternatív járműhajtások c. könyv alapján, 2011

Megemlíthetnénk még az elektromotoros autókat, melyek a mozgáshoz szükséges energiájukat nem a belső égésű motorokból nyerik. Legnagyobb problémájuk a megfelelő energiasűrűségű akkumulátor, illetve ezek élettartama.

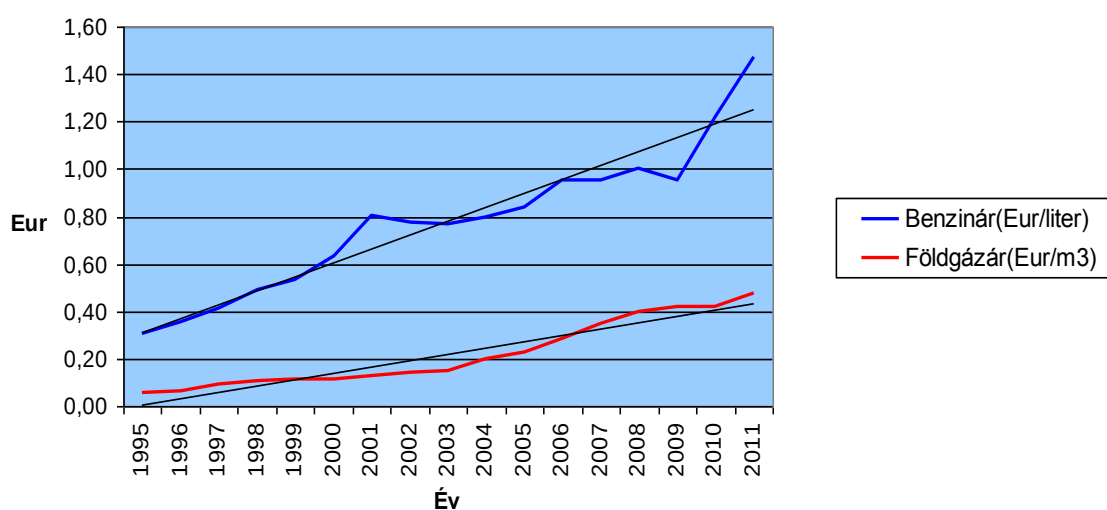
1.1 Az energiaforrások árnyövekedésének okai

A mai világunk elképzelhetetlen lenne energia nélkül. Az energiaforrások egyre fontosabb szerepet játszottak a történelem folyamán. Minél modernebb egy társadalom, annál jobban nő az energiaszükséglete is és ezáltal az energiaforrások egyre csak drágulnak. Domináns energiahordozók alapján a fát váltotta a szén, a szenet az olaj, az 1970 – 80-as évek óta viszont rájöttek, hogy már az olajkészletek is fogyóban vannak és nem megújuló, azóta pánikszerűen próbálnak találni más energiaforrást a domináns kőolaj párlatok helyett. A két legfőbb ok arra, hogy miért drágul ilyen gyorsan az üzemanyag, hogy a kereslet egyre csak nő az energia iránt, amit még gyorsít a globalizáció is, illetve a drágulás okaként említhető, hogy a készletek folyamatosan csökkennek a Földön élő 6 milliárd ember által. Véleményünk szerint ez a két ok elég

arra, hogy pánik legyen a piacokon, amit úgy is tapasztalhatunk manapság, hogy akármilyen kis hír hallatára az olaj ára az egekbe szökik.

Napi téma, hogy Irán nem hajlandó lemondani az atomprogramjáról és ezért Amerika és Európa megszakította az olajkereskedelmét Iránnal, hogy nyomást gyakoroljanak rá. Maga a hír hallatára az olaj ára 2011. októberében 99 dollár volt, a jelenlegi nézeteltérések miatt pedig elérte 2012. januárjában a hordónkénti 110 dolláros szintet is. (A kőolaj árfolyam vizsgálata, 2011)

Az egyik fő üzemanyag fogyasztó közé Kína tartozik, ahol 18 millió a gépkocsi eladás évente. (Autók számának növekedése, 2011)



1. grafikon: A benzin és földgáz átlagárának növekedése Európában

Forrás: Saját szerkesztés, A földgáz változása az évek során alapján

A 1. grafikon szemlélteti, hogy a benzin átlagos ára jóval gyorsabban nő a földgáz átlagáránál. A grafikonból továbbá látható, hogy az utolsó három évben rohamos árváltozások figyelhetők meg a benzin esetében, amit a valós életben is tapasztalhatunk, ugyanis a hírekben hétről hétre halljuk, hogy a benzinár újabb és újabb csúcsokat döntött meg. A grafikonból arra következtetünk, hogy a hosszú távú árváltozást az okozza, hogy a nyersanyag fogy, az igény pedig egyre csak nő iránta. „Az Európai Unió törekszik az energetika területén közös külpolitika kialakítására, és hosszú távú megállapodásokra, az energia szállítókkal- kevés sikerrel. Ilyen körülmények között viszont felértékelődnek a hazai energiaforrások”. (Vajda György, 2009, 278. o.)

1.2 A CNG bemutatása

A földgáz a kőolajhoz hasonlóan a földtörténeti idők folyamán szerves anyagok lebomlása során keletkezett a mélyebb talajrétegekben, ezért tehát a sűrített földgáz is fosszilis energiahordozónak számít nem pedig megújulónak. A hagyományos üzemanyagokhoz képest viszont alternatív megoldást jelent a földgáz elégetése a belső égésű motorokban. A CNG a gázhalmazállapotú, telített szénhidrogén alapú, (főként metán- CH₄) üzemanyagok közé tartozik. Egyedi tulajdonsága, hogy nagy nyomású kompresszorral 220 bár nyomáson sűrítik, és ezt tankolják a járművekbe.

2. táblázat: Alternatív motorhajtóanyagok és járműhajtások összehasonlítása

alternatíva	meglévő motorok alkalmazása	infrastruktúra	biztonság	újratöltési idő	hatósugár	kenés	gazdaságosság
Hidrogén							
LNG							
CNG							
LPG							
metanol							
etanol							
problémamentes		kisebb		közepes		nagy nehézségek	

Forrás: Dr. Emőd István- Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006

Fizikai tulajdonságaiban és összetételében gyakorlatilag megegyezik a háztartásokban használt földgázzal, viszont a CNG - t üzemanyagként használják. Tulajdonságai tehát - színtelen, szagtalan, gyúlékony, szénhidrogénekből álló gáz, melynek elégetésekor jelentős mennyiségű energia szabadul fel. A szivárgás felismerése érdekében szagosítják utólag, de a belélegzése nem okoz mérgezést, (nem tartalmaz mérgező összetevőket). A benzinnel összehasonlítva kb. 1/3-ával lassabban ég, és kompresszió tűrő képessége is jóval magasabb- 120 oktános, a benzin 92-99 oktánjával szemben. Az égés folyamán a motortérbe épített nyomásszabályzón keresztül légnemű állapotban kerül a hengerbe. Fajlagosan kisebb energiatartalom miatt a teljesítmény a benzinüzemhez képest 10-15 %-kal csökken. Az azonos út megtételéhez emiatt nagyobb üzemanyag tartályra van szükség. Túlnyomórészt metánt tartalmaz, de a benne levő gázok mennyiségének aránya főként a földgáz származási helyétől függ. Gazdaságossági jelentőségei közé tartozik, hogy önálló bányászati termék, mely

vezetékhalozaton keresztül jut el a végső fogyasztókhoz. Különösebb kezelést nem igényel, azonban a tárolása és szállítása igen nehézkes – sűrített állapotban, vagy lehűtve (-160 Celsius fokra) cseppfolyós állapotban. Égésterméke főként CO₂ és víz, a káros anyag kibocsátása pedig *sokkal kisebb*, mint a klasszikus benzin vagy a gázolaj használatánál. CO₂- 25% -al kevesebb, Benzén- nincs, NO_x- 50% -al kevesebb, por - 90% kevesebb – azaz korom szinte elenyésző mennyiségben termelődik a használata közben. Három legjelentősebb előnye a benzinnel és a gázolajjal szemben, hogy *olcsóbb, környezetkímélőbb és biztonságosabb* autózást kínál. (Dr. Emőd István-Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006)

Hátrányai közé tartozik, hogy egy jármű gázüzemre való átalakításához jelentős és *költséges beavatkozások* szükségesek, valamint az átalakított járműveknél a csomagtérben található tartály *jelentős helyet foglal el* a csomagtér tartalmából. Mások az állami szabályzórendszer által beiktatott fékek miatt, (pl. a mélygarázsok és parkolóházak használatának tilalma) rettentek vissza a gázos autók használatától, viszont FONTOS, hogy ez a tilalom az LPG- s autók számára jött létre a robbanásveszély elkerülése érdekében. Továbbá problémát jelenthet a *garancia részleges elvesztése* (főleg az új autóknál) mely a gázrendszer és az általa közvetetten érintett alkatrészekre is kiterjed, viszont ezek az alkatrészek meghibásodása nem jellemző, és már különböző garanciák is vásárolhatók a járművekhez. A gyári CNG modelleknél a garancia érvényessége nem ütközik problémákba. (Hámor Iván, 2011)

Saját véleményem szerint a földgáz, mint üzemanyag hazai elterjedését gátló legfőbb ok a töltőállomások hálózatának hiánya, viszont ha nő az igény a gázautózásra, ez a probléma is megoldódik hamarosan.

3. táblázat : A CNG összetétele

Metán (CH ₄)	Etán (C ₂ H ₆)	Propán (C ₃ H ₈)	Bután (C ₄ H ₁₀)	Szén- dioxid (CO ₂)	Oxigén (O ₂)	Nitrogén (N ₂)	Nemesgázok (A,He, Ne,Xe)
97%	0,92%	0,36%	0,16%	0,53%	0,08%	0,94%	Nyomelemként

Forrás: E. ON Földgáz Trade Zrt., 2011

4.táblázat: A sűrített földgáz SWOT analízise

	Segítik a célok elérését	Gátolják a célok elérését
Belső tényezők	Erősségek (Strengths) • Olcsóbb mint bármelyik másik üzemanyagfajta • Ára kiszámítható, ritkán változik, és elviselhető mértékben • Környezetkímélő: kicsi CO₂ és NO₂ kibocsátás, alacsonyabb zaj • Megújuló formában is létezik: ez a biogáz • Máris sokféle gyárilag CNG-vel szerelt autó kapható • A jelenlegi belsőégésű motorokban használható a motorok megváltoztatása nélkül • Ma még nincs más energiaforrás ami ekkora mennyiségben, ilyen bőséggel rendelkezésre áll • A földgáz az egyetlen alternatíva a nagy volumenű közúti személy- és teherszállításban	Gyengeségek (Weaknesses) • Új az üzemanyagpiacon, erős lobbikkal áll szemben • Kevés a közvetlen fogyasztói tapasztalat • A CNG-s járművek választéka még viszonylag szűk a többihez képest • A CNG-s járművek valamivel drágábbak, mint a dízel vagy benzin üzeműek • A CNG-s járművek hatótávja általában kisebb mint a dízelé • Magas a költsége egy CNG töltőállomás létrehozásának • Túlságosan szigorú, elmaradtott törvényi szabályozás: ○ otthoni töltés ○ önkiszolgáló tankolás ○ jövedéki adóraktár ○ stb.
Külső tényezők	Lehetőségek (Opportunities) • Jelenleg magas költséggel üzemelő járművek kiváltása olcsóbbakkal • Folyamatosan emelkedő gázolaj és benzinárak • Növekvő ökológiai tudatosság a lakosság és a vállalkozók körében • Új munkahelyek teremtése • Az európai energia és klímapolitikai célok kedveznek a metán alapú termékeknek (földgáz, biogáz) • Szigorodó környezetvédelmi szabályozások: pld. dízel járművek leállítása szmog esetén • CNG és biogáz népszerűsítő projektek futnak • Új beruházási támogatási lehetőségek a kormányzat és az EU részéről	Veszélyek (Threats) • A földgáz árak emelésének veszélye a kormány által • Változó adópolitika és politikai irányok (jövedéki adó emelése) • A rossz szabályozás miatt ellenőrizetlenül terjed az otthoni töltés: balesetek esetén a közvélemény elfordulhat a CNG-től • Az LPG-re átállás sokkal kisebb beruházást igényel

Forrás: cngport.hu, 2012

1.3 Az átalakított autók technológiai leírása

A *szekvenciális adagolás* a legújabb befecskendezéses CNG rendszer. Ez a máig ismert leghatékonyabb rendszer, mely a legjobb működési és közlekedési paraméterekkel rendelkezik, az összes gázos rendszer közül.

A gázra működő autók meghatározó tulajdonsága a gáz tárolására szolgáló tároló egység - a *gázpalack*. A palack általában acélból készül (hegesztés nélkül), és kb. 7-10 mm átmérőjű vastag, henger alakú fallal rendelkezik, mely ezért fontos, hogy falait egyenletes nyomás terhelje. Újabban kompozit anyagból is készülnek a palackok, mely egy műgyantával összetartott szénszállhálót jelent. Egy esetleges ütközés során a tartály épp marad, a robbanásveszélye pedig kizárható a nagy gázkiáramlás sebessége miatt. Az autógáz maximális üzemi nyomása a palackokban 200-220 bár lehet, de a nyomás nagymértékben függ a hőmérsékletváltozástól. Melegebb éghajlatú országokban a megengedett nyomás értéke 180 bár. Egy átlagos autónál a 110 literes, illetve 19 kilós gáztartállyal kb 400 km-t lehet megtenni. A gáztartályon egy ún. *multifunkciós szelep* helyezkedik el, amely kézzel, manuális elzárást és automata elektromágneses elzást is lehetővé tesz, valamint gázáramlást és hő szabályzó biztosítékként is szolgál egyben. A szeleptől a gáz egy *nagynyomású csővezeték* segítségével van a motortérbe vezetve, melynek a csomagterben levő részét egy *flexibilis cső* védi. A *tanknyílás* a régebbi modelleknél a hátsó sárhányónál volt elhelyezve, de az újabbnál már a motortérben található egy nyomásmérő mutatóval együtt, ami pontosan jelzi a tartályban levő gáznyomást. A gáz tehát a tankolás közben a gáztartály irányába áramlik, a közlekedés közben pedig egy bizonyos *nyomásszabályzón* (reduktor) és egy *solenoid szelepen* keresztül a motorba, ahol az üzemanyag külön hengerenkénti befecskendezése megtörténik. A külön befecskendezést hívjuk *szekvenciális befecskendező rendszernek*, ami a katalizátoros autók számára van kitalálva. Egy külön *vezérlő egység* (EKU) irányítja az elektromágneses befecskendezők kinyitódásának idejét, ami által a motor pontos dózisú földgázhoz jut. Lényeges tulajdonsága, hogy az eredeti, benzines motorvezérlő adatokat átmásolja és hozzáadja a CNG motorvezérlő tulajdonságait. Az *üzemanyag kapcsoló* a műszerfalon helyezkedik el, és lehetővé teszi az üzemanyag manuális átkapcsolását akár vezetés közben, valamint integrálva van a gázszint jelzővel is. Meg kell említenünk, hogy a benzines rendszer fölgázossá való alakításakor a motor teljesítménye 12- 15 %- al csökken. (Beépített szekvenciális gázrendszer, 2012)

A gázrendszer technológiai felépítésének ábráját a mellékletben szemléltetem.

2. A dolgozat célja, a gyakorlati részben használt források és kutatási módszerek

Két éve, 2010 be a benzin ára még csak 1,10 euró körül mozgott, manapság pedig már 1,60 euróba kerül egy liter. Ez azt jelenti, hogy ugyanazért az árért sokkal kevesebbet tudunk tankolni és ez által kevesebb utat tudunk megtenni. Ez a hirtelen árnövekedés példája ösztönzött, hogy dolgozatomban ezzel a témával foglalkozzak. Szeretnék bemutatni egy gazdaságosabb, hazánkban még újnak számító üzemanyagot, ami egyre többet szerepel a figyelem középpontjában. Az eddigi fejezetekben magát az üzemanyagot jellemeztem és leírtam a vizsgált probléma megoldásának, a CNG- nek a járművekben való technikai alkalmazását.

Munkám gyakorlati részében ismerttettem kutatásomat három részre osztottam, egy esettanulmány során való költségfelmérésre, az üzemanyag elégeése során keletkező káros anyagkibocsátás jellemzésére, valamint a hazai és Európai piacon való elterjedésének feltérképezésére. A felmérést az üzemanyag gazdaságosságát illetően 2012. januárjában kezdtem lakhelyem környékén, Ipolyságon a Lévai járásban. A vizsgált probléma tekintetében folytatott helyzetelemzést egy cégnél végeztem (a vállalat bemutatásával a 2.1 fejezetben foglalkozom részletesebben), melynek során bepillantást nyerhettem a cég költségvetésébe. Primer adatokat gyűjtöttem és elemeztem, melyek a CNG használatához fűződtek. A kiadások összegzése és megtérülésének az ideje, valamint a más üzemanyaggal való összehasonlítás volt a célom. A kisvállalkozásnak köszönhetően a költségeket, és azok megtérülését fel tudtam mérni fizikai és jogi személyek esetében is. Számításaimat szintén a 2.1-es fejezetben tüntetem fel, következtetéseimet feltevésem igazolására pedig ezekből az adatokból vontam le.

Kutatásom második részében szekunder adatokkal dolgoztam, melyekkel az ún. emissziós, kipufogó gázokra vonatkozó normákat elemeztem. Miután reális képet kaptam, a káros anyagok kibocsátását korlátozó szabványokról, célom az volt, hogy megtudjam, vajon a vizsgált üzemanyagunk teljesíti-e ezeket a szabványokat vagy sem. A kapott eredményt a 3. grafikonban szemléltetem, amelyben a piros szín jelöli az adott káros anyagra való szabvány értékét, ehhez pedig, hogy feltevésem beigazoljam, hozzá hasonlítottam a feltüntetett üzemanyagok káros anyagainak az értékét. A grafikon elkészítése során a főbb adatokat az ACIS. Benzinkúttechnika Zrt. által kiadott prezentációból merítettem. Fontos, hogy az Euro szabványok (lásd a 2.4 fejezet) az

Európai Unión belül érvényesek csak, és évenként változnak, általában szigorodnak. Az adataim értelmezését, valamint a káros anyagok jellemzését a 2.3 fejezet tartalmazza .

A CNG elterjedésével Európában illetve hazámban a 3. fejezetben foglalkozom, ahol a benzinkutak hálózatának kiépítettségét és az autók elterjedését vizsgáltam.

2.1 A CNG gazdaságossága

A CNG gazdaságosságát a Slovtools s.r.o. cégnél vizsgáltam, amely elsők közt használja helyszíni gyorstöltéssel ezt az üzemanyagot a szlovákiai kisvállalkozások közt. A vállalat Dél- Szlovákiában található, Ipolyság környékén és a sütőiparban tevékenykedik. A Slovtools 2006- ban tulajdonos váltáson esett át és ezáltal jelentős átalakuláson ment keresztül. Jelenleg 180 üzletbe- üzletláncba szállít pékárut Dél- Szlovákia és Észak-Magyarország szerte és több mint 200 fajta termékkel büszkélkedhet. Hírnevét egy hagyományos kovászás technológiának, az alapanyag kézi feldolgozásának, valamint agresszív árpolitikájának köszönheti, versenyelőnyükre pedig a sűrített földgáz használatával tették szert. A pékáruk szállítását a kiszállító flotta az az 6 db CNG- s Iveco Daily és 2 Renault Kangoo végez. A járművek átlagban 250 kilométert tesznek meg egy nap, így a CNG jelentősen lecsökkenti az üzemanyagköltségeket, a korábban használt 6 db Peugeot Boxer gázolajos járművekhez képest, a vállalkozás saját töltőállomása pedig még *hatékonyabbá és gazdaságosabbá* teszi a szállítást. További két CNG- s személygépkocsival is rendelkeznek egy Mercedes E55 AMG, és egy Audi S8 melyek üzemanyagköltségeit össze tudjuk hasonlítani más személygépkocsik üzemanyagköltségeivel.

A költségek megtérülése elsőként a fizikai személyek esetében :

5. táblázat: Mercedes E55 AMG személygépkocsi átalakítás megtérülése (valós értékekkel)

Átalakítás költsége :	1500 (€)
Fogyasztás benzinből 100 km-re	12l
Fogyasztás földgázból 100 km-re	7 kg
Benzinár (bruttó)	1,51 (€)
CNG (bruttó)	1,2 (€)
Benzinfogyasztás költsége 100 km-re	18,12 (€)
CNG költség 100 km- re	8,4 (€)
Különbség 100 km-re	9,72 (€)
Költség megtérülése	15 432 km-nél

Forrás: Slovtools s.r.o. alapján saját számítás, 2012

Az 5. táblázatból látjuk, hogy a költség a 19 550 km- nél térül meg a luxus személyautó esetében, ha pedig a két üzemanyag 100 km-re való költségeinek a különbégét kiszámoljuk, megkapjuk, hogy a jármű fogyasztása 9,72 euróval kevesebb a CNG esetében a benzinhoz viszonyítva. A megtakarítás ez esetben 53,64%. Az átalakítás költsége 1900 euró csak Magyarország területére érvényes mivel az átalakítás itt volt végezve. Más országokban ez az összeg eltérhet, Szlovákia területén pedig, ahogy a fentiekben említettem, nem végeznek ilyen járműtípusra átalakítást.

A Slovtools s.r.o. cég esetében való éves költségek megtérülése az előző gázolajra működő járművekhez képest.

6. táblázat: A CNG használatával elért megtakarítás a Slovtools esetében

1 Peugeot Boxer átlagfogyasztása 100 km-re	10 l
A gázolaj nettó ára	1,19 (€)
6 db Peugeot szállító autó napi gázolaj fogyasztásának nettó költsége 250 km megtett úttal	178,5 (€)
1 Iveco Daily CNG átlagfogyasztása 100 km-re	10 kg
1kg CNG nettó ára helyszíni töltéssel, Jövedéki (0,141€/kg) adóval, karbantartási költséggel	1,006 (€)
6 db Iveco szállító autó napi gázolaj fogyasztásának nettó költsége 250 km megtett úttal	150,9 (€)
Napi megtakarítás	27,6 (€)
Éves megtakarítás 312 nap (heti 6 nap szállítás)	8611,2 (€)
Százalékos megtakarítás	15,50%

Forrás: Slovtools s.r.o., 2012

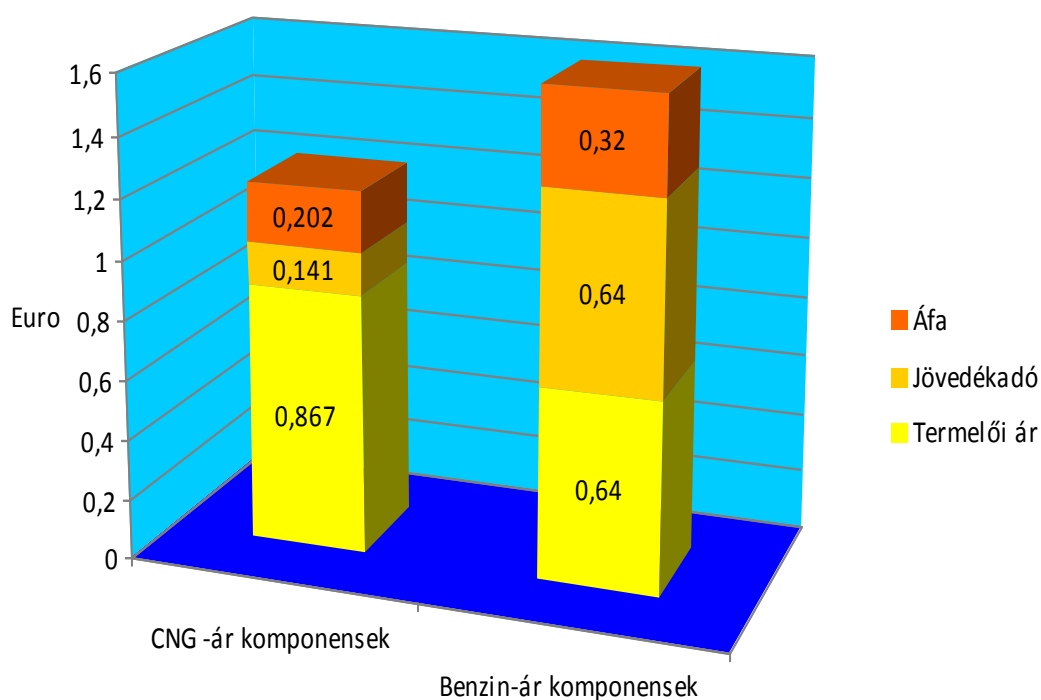
A 6. táblázatból tehát láthatjuk 6 db gázolajos, illetve sűrített fölgáz üzemű tehergépjárművek költségeinek az összehasonlítását. A megtakarítás 8611,2 Euró volt évente ami a cég esetében 15,5 százalék megtakarítást jelent. Ez a megtakarítás jelenti azt a versenyelőnyt melyet az olcsóbb energia felhasználása biztosít számukra.

7. táblázat: Összköltség

Puffertartály köteg (12x 80 l) nettó költsége	15 000 (€)
Kompresszor, 248 báros nettó	20 000 (€)
A telepítés és az engedélyek nettó költségei (hitelesített gázalmérő, tűzvédelmi engedély, gázóra, csővezeték, lebetonozás)	5000 (€)
A CNG flotta (6 db. Iveco Daily szállító autó) értéke	36 000 (€)
Nettó összköltség	76 000 (€)
Megtérülési idő(nettó összköltség / éves megtakarítás)	8,83 év

Forrás: Slovtools s.r.o., 2012

Az otthoni saját felhasználású töltőállomás és a tehergépjárművek nettó költségeit szemléltetve kiderül, hogy a cég esetében ez 76 000 Eurós kiadással jár ami 8,83 éven belül térül meg az aktuális tehergépjármű állománnyal.



2. grafikon: A Benzin és a CNG árösszetételének összehasonlítása hazámban

Forrás: Saját szerkesztésű grafikon a SPP (Szlovák gázművek) által meghatározott árösszetétel alapján és a sme.sk honlap - Miből áll a benzinár című cikk alapján

2.2 A CNG környezetre való hatása

A légszennyezés az ipari forradalom óta van jelen a Földön egyre nagyobb mértékben. A fosszilis nyersanyagok felhasználása nem csak energiaforrást jelentett az emberiségnek, hanem az élettér egyre nagyobb szennyezésével is járt együtt. Környezetbarát tekintetből nézve a fosszilis üzemanyagok közül a sűrített földgáznak van az egyik legnagyobb perspektívája. A CNG égetésekor negyedével kevesebb CO₂ kerül a levegőbe, mint a klasszikus benzin- vagy gázolaj használatakor és szinte nem termel kormot. A NO_x emisszió 50 – 60 %-kal kisebb, szinte nincs kén, füst, aldehid emisszió és a szilárd részecske emisszió is a harmadára csökkenthető. A kisebb kopás miatt megnő a motor élettartama, és csökken a motorüzem zajszintje is. Egyre több helyen részesítik előnyben a városi tömegközlekedésekben, a környezetkímélő hatásai miatt. (Dr. Emőd István- Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006)

2.3 Az Euro szabványok által korlátozott káros anyagok jellemzése

Az *Euro szabványok* (lásd a 2.4 fejezetben) három fontosabb kipufogógázt szabályoznak, melyek koncentrált mennyiségben káros hatást gyakorolnak az emberi szervezetre.

A *nitrogén- oxidok* (NO_x) az égésfolyamat során, magas hőmérséklet hatására, oxidációval jönnek létre. Hatását légzőszervekben fejti ki, mert átalakul salétromsavvá és egy hosszabb idő után hörgőgyulladást vagy a tüdőfunkciók csökkenését okozza. Asztmás betegek számára különösen veszélyes lehet. Komoly szerepük van a városi lakosság krónikus légúti megbetegedéseiben, valamint a növényzet és épületek károsodásában. A savas esőt okozó gázok közé soroljuk.

Az égés során el nem égett szerves anyagok részeiből keletkeznek a *szénhidrogének* (HC), melyek oxigén tartalmú komponensek. Az idegrendszert és a nyálkahártyát ingerlik, valamint egyes részeik a szmog képződésben játszanak szerepet, illetve rákképző, mutagén hatásúak. Az aromás szénhidrogének okozzák a kipufogógázok kellemetlen szagát.

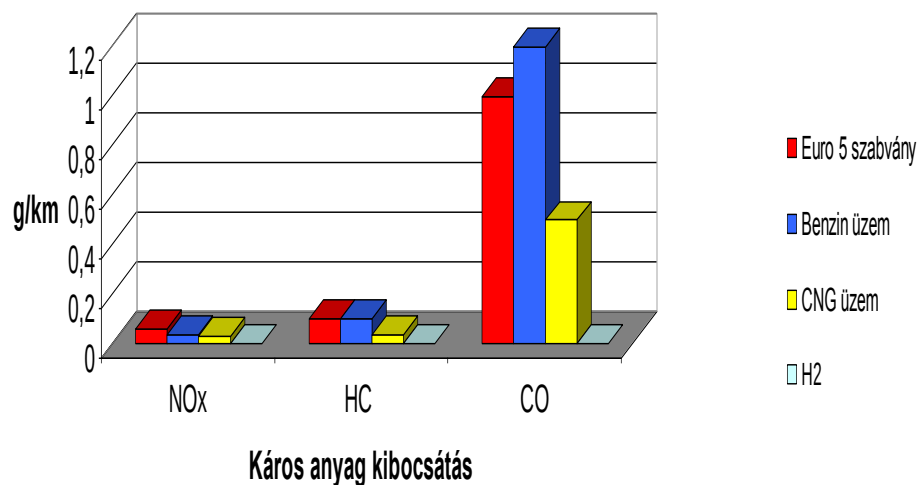
A tökéletlen égés következménye a *szén- monoxid* (CO), mennyisége az égés során jelenlevő levegő és tüzelőanyag arányától függ. Ezért van, hogy a kevés levegőfelesleggel működő benzinmotorok CO- emissziója jóval nagyobb a több légefelesleggel működő egyéb üzemanyagú motorokhoz képest. A környezetben

színtelen, szagtalan, erősen mérgező gáz, mivel 200-szor jobban kötődik a vér hemoglobinjához, (a vér vastartalmú anyaga, ami megköti az oxigént a vérben) mint az oxigén, tehát meggátolja a szervezet oxigén ellátását. A legveszélyesebb kipufogógáz összetevő, elősegíti az ózon keletkezését, ami a szmog egyik összetevője az egészségre szintén káros hatással van. (Dr. Emőd István- Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006)

2.4 Környezetvédelmi összefüggések

A szárazföldi közlekedés a villamos energiatermelés mellett a második legnagyobb levegőszennyező, mely közrejátszik a globális felmelegedés növekedésében is. A személy és teherjárművek számának növekedése magával vonja a környezetszennyezés növekedését is. Ez ellen a kormányok és nemzetközi szervezetek normákat vezetnek be. A gázkibocsátásra vonatkozó tendenciáknak megfelelően az új gépkocsiknak egyre szigorúbb előírásoknak kell megfelelniük, azonban probléma, hogy a lakosság nagyrésze nem a legújabb járműveket használja, hanem átlagban 10 éveseket vagy még ennél is régebbieket.

Az Európai Unió – akkor még az Európai Gazdasági Közösség – az első szabványt, amelyet a levegőminőség és az emberi egészség védelmére terveztek, 1970-ben alkotta. Célja volt, hogy megalkossák a szén-monoxid, és egyéb kipufogógázokból származó szilárd részecskék kötelező műszaki szabványát. Ettől az évszámtól kezdve egyre több és egyre szigorúbb szabályozások vonatkoznak a járművekre. A szabályozás konkrét előírásai az úgynevezett *Euro normákban* testesülnek meg. Ezek motortípus és tesztciklus alapján szabályozzák a kibocsátási értékeket. Az első Euro szabvány a benzin motorok kibocsátására vonatkozóan az Euro 1 – 1992.01.07 –én az utolsó Euro 5 pedig 2009. szeptemberében. Az Euro szabványok a Nitrogén oxidok, a szénhidrogének, szén-monoxidok és a porkibocsátást szabályozzák. A szabályozások ellenére el kell mondani hogy a légszennyezés és a globális felmelegedés egyre csak nő. (Dr. Emőd István- Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006)



3. grafikon : *Benzin a CNG és a Hidrogén* elégése során keletkezett káros anyag kibocsátásának összehasonlítása az Euro 5 megengedett szabványértékkel
 Forrás: ACIS benzinkúttechnika Kft., 2011

A 3. grafikon szemlélteti, hogy a nitrogén- oxidokra szabott határ alatt helyezkedik el a benzint és a gázt felhasználása során keletkezett károsanyag kibocsátás is, a szénhidrogének szintjénél a benzin elégésénél a szint éppen megegyezik a szabvány által előírt szintnek, a szén-monoxidnál pedig láthatjuk, hogy a benzin emissziói jócskán túllépik ezt a határt, míg a földgáz esetében jóval a szint alatt marad a szén-monoxid emisszió szintje. Az érdekesség kedvéért feltüntettem a hidrogén során keletkezett káros anyagokat is, melynek értékei mindenhol 0-val egyenlő. A hidrogén elégése során vízgőz keletkezik, de ez nem számít káros anyagnak. Az Euro 5 szabványba tartozik még a szálló por értékei is, de ezt a nagyon alacsony értékek és szintkülönbségek miatt nem tüntettem fel.

A Fehér könyv tartalmazza az Európai Szövetség által 2001- ben elfogadott egyezményt, amely szerint 2020- ra a benzines és gázolajos járművek 23% -át helyettesítik alternatív üzemanyagokra működő járművekkel, csökkentve ezzel a mérgező gázok kibocsátását. A motorokban lejátszódó égés a speciális égéskörülmények miatt a motorhajtóanyagból származó égéstermékek összetétele más, mintha ugyanazt az energiahordozót más körülmények között égetnénk el. A mérgező

gázok összetétele függ a motor típusától (dízel, kettő vagy négyütemű), a motor szerkezeti kialakításától, az égéstértől, beállításától, üzemi állapotától, levegőszűréstől, hajtóanyag összetételétől, kenőanyag- fogyasztásától. A kipufogógázból kétszáz féle összetevő mutatható ki, melyek egy része mérgező, és az emberi szervezetbe bizonyos mennyiségbe bekerülve rákos megbetegedéseket okoznak, továbbá elősegítik az üvegházhatás kialakulását. A légszennyező anyagok emissziójának az üvegházhatáson túl, egyik jelentős lokális veszélye a füstköd úgynevezett szmog, mely főként a nagyvárosokban gyakori probléma. A szmogon belül két fő csoportot különböztetünk meg, az ún. Londoni szmogot, melynek fő összetevője a korom és kén- dioxid, és a Los Angelesi szmogot, melynek alkotói a szénmonoxid, nitrogén- oxidok és az ózon.(Dr. Emőd István- Tölgyesi Zoltán- Zöldi Máté, 2006)

2050-ig megduplázódhat a közúti közlekedésre fordított energiamennyiség, aminek súlyos környezeti következményei - különös tekintettel a szén-dioxid kibocsátásra. Az energiafelhasználás hatékonyságának növelésére, és a környezetkímélő közlekedésre számos eszköz áll már rendelkezésre, viszont a politikai szándék, amely ezek használatára ösztönözné a gazdasági szereplőket, egyelőre hiányzik. Az International energy agency szerint a leghatásosabb eszközök: az üzemanyagok és az erősen környezetszennyező járművek adójának emelése, illetve a megfelelő üzemanyag- használati standardok kialakítása.

A fejlett országok többsége (különös tekintettel Európára és Japánra) jó úton halad, Amerikának azonban még van mit tennie. (Az energia felhasználásának szándéka, 2012)

3. CNG általános elterjedése

A világon Pakisztán rendelkezik a legnagyobb CNG járműállománnyal, mely 2 740 000 járművet és 3000 töltőállomást tart nyilván, továbbá a második legnagyobb állománya Iránnak van világviszonylatban 1,9 millió járművel. Néhány városban az állam által már csak a CNG- s autók működése engedélyezett úgy, mint például Banglades fővárosában, Dakkában is. Az ázsiai országok közül érdemes megemlíteni még Indiát és Iránt is ahol szintén a sűrített gáz a legjelentősebb üzemanyagfajta.

A Dél- Amerikai földrészen Braziliában és Argentínában van a legtöbb gáz üzemű autó, valószínűleg a többi üzemanyagárhoz hasonlított gazdaságossága miatt. Argentínában az elmúlt évben több mint 100 000 autóba szerelték be a sűrített földgáz rendszert, az idei évre pedig még több környezetbarát autót szeretnének. Ugyanakkor az Argentinok meg szeretnék nyitni országukon belül az 1900- dik CNG töltőállomásukat, ami azt jelentené, hogy Argentína válna az abszolút CNG nagyhatalommá a világon, lekörözve az élvonalba levő Egyiptomot. (A CNG terjeszkedése, 2011) Az északi földrészen Kanada használja a földgázt buszok, teherautók és egyéb közhasznú, vagy személy járműveik működtetésére, szintén a gazdaságossága miatt.

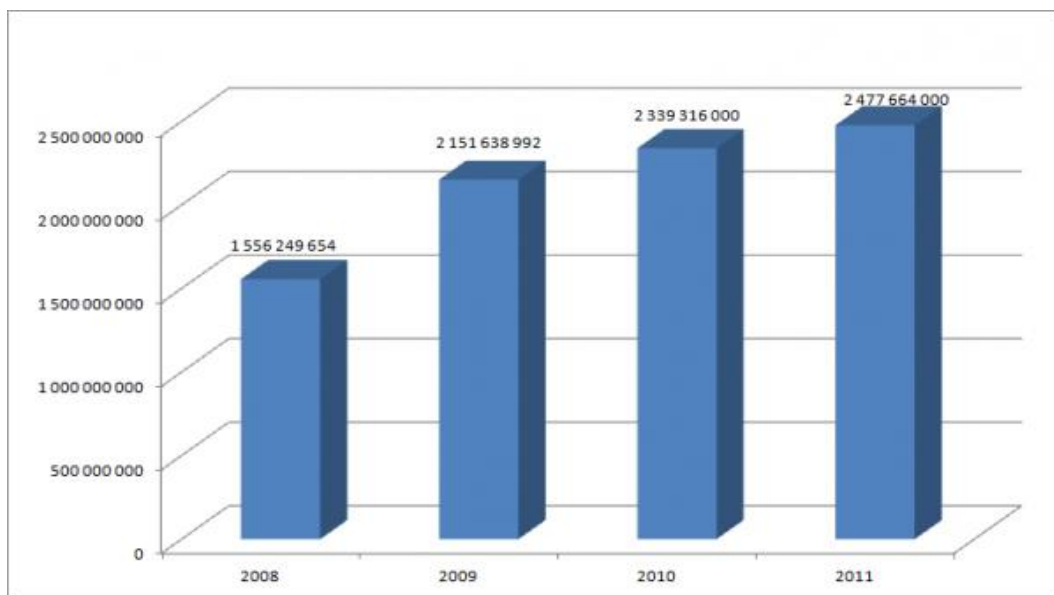
Világszerte 12 millió jármű használja ezt az üzemanyagot a Föld járműállományának kb. a 0,012 %-a, amelyeket körülbelül 15000 CNG- töltőállomás szolgál ki.(Autók számának növekedése, 2011)

3.1 CNG elterjedése Európában

Európában a statisztikai adatok szerint 1,6 millió jármű üzemel CNG- vel a napjainkban. A legnagyobb hagyománya Olaszországnak van a sűrített földgáz használata terén, majd Németország követi a gázos járművei elterjedésével. Az előrejelzések alapján Németországban 2020-ra a sűrített földgázos autók száma eléri majd a 2 milliót. A töltőállomás hálózatok kellően szét vannak osztva ahhoz, hogy nyugodtan tudjanak az emberek közlekedni anélkül, hogy kifogyna járművükből a gáz. (Doprava na CNG, 2011)

Az Európaiak egyre nagyobb mértékben használják ki a földgáz-üzemű közlekedést, melyet csak zöld energiaként emlegetnek. Mára szinte minden országban megtették az első lépéseket a zöld-autózás felé. Elemzések szerint a CNG technológia jelenleg felfutóban van, mind a járművek, mind a töltőállomások száma, mind az üzemanyag fogyasztás lendületesen, töretlenül emelkedik. A 2008 -as válság lehet az

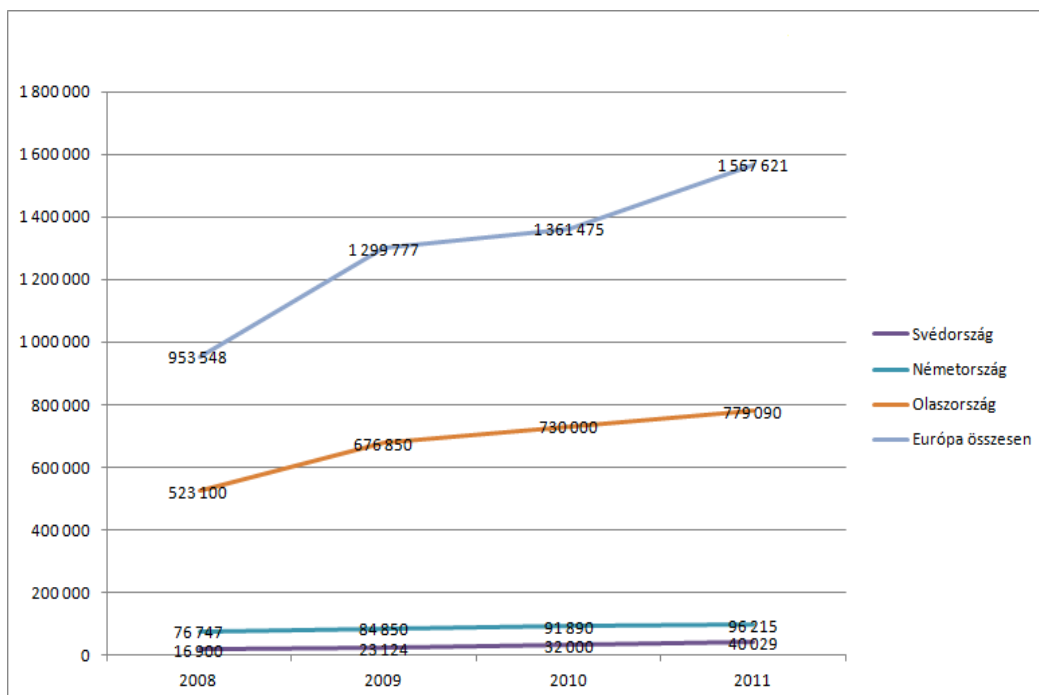
egyik hatása annak, hogy a CNG felhasználása ilyen gyorsan emelkedik, gazdaságossága és kisebb mértékben a környezet kímélő hatása miatt. A válságban úgy látszik felértékelődött a költségmegtakarító lehetőségek kihasználása.



4. grafikon: Európa teljes CNG felhasználása kilogrammokban számolva

Forrás: cngport.hu, 2012

A benzin és a gázolaj felhasználásához képest növekvő tendenciát mutat a felhasználása, míg azok vagy stagnálnak, vagy pedig zsugorodnak.



5. grafikon: Forgalomban lévő CNG-s járművek száma Európában, 2008–2011

Forrás: cngport.hu, 2012

A földgáz felhasználásával együtt értelemszerűen nő a fölgázt használó járművek száma is. A statisztikai adatokat az NGVA (Natural & bio Gas Vehicles Association) készíti és teszi közzé, mely minden Európai országban vizsgálja a gázautózás elterjedését. Újabb és újabb földgáz üzemű autókat fejlesztenek és mutatnak be főként a Német Közlekedési Szövetség jóvoltából. Az újonnan fejlesztett gázos autók listája a „Tiszta levegő” kategóriába található, amelyben az autókat aszerint osztályozzák, hogy mekkora az üvegházhatású gázok kibocsátásának a mennyisége. (Német közlekedési szövetség bemutatta a zöld autók listáját, 2012)

Napjainkban az egyik legjelentősebb lépést a gázautózás felé Litvánia tette meg, ahol, 2013 végéig összesen öt nagyobb városban - Vilnius, Kaunas, Klaipeda, Siauliai és Panevezys - újul meg a tömegközlekedési rendszer, mintegy 80 környezetbarát közlekedési eszközzel. (CNG a litván tömegközlekedésben, 2012)

Hasonló hírekkel büszkélkedhet Madrid is ahol, 2012 és 2014 között a város összesen 235 darab autóbust cserél CNG- üzemű autóbuszra. A földgáz-felhasználásnak köszönhetően ezeknek az autóbuszoknak a károsanyag-kibocsátása lényegesen alacsonyabb a hagyományosakénál, mindezek mellett pedig 30%-kal kevesebb üzemanyagot fogyasztanak, mint a dízelüzemű autóbuszok. (Madrid földgázzal hajtott buszokat vásárolt 2012)

Nagy igény nyílt a kettős üzemanyag, dízel-földgáz hajtású technológiára melyet kamionokra és egyéb nehézgépjárművekre fejlesztettek ki. A technológia értékesítése iránti igény egyre csak nő, ezt bizonyítja az is, hogy egy Egyesült Királyságbeli logisztikai cég 27 ilyen technológiai egységet integrált a járműveikbe. (Nő az értékesítés lendülete, 2012)

A CNG egyik legmeghatározóbb tényezője, amiért ennyire nő iránta a kereslet, hogy olcsóbb a többi üzemanyaghoz képest, viszont az sem elhanyagolható tényező, hogy mekkora az árnövekedés dinamikája.

8. táblázat: A CNG árának alakulása

	2009	2010	2011	2012
Olaszország	0,87	0,91	0,91	0,91
Csehország	0,90	0,90	0,99	0,99
Németország	1,00	1,00	1,06	1,06
Magyarország	0,46	0,80	1,00	1,00
Svédország	1,41	1,86	1,83	1,83

Forrás: cngport.hu, 2012

A 8. táblázat a CNG árának alakulását mutatja az egyes országokban az elmúlt 4 évben (EUR / kg). Amint láthatjuk, az árak egyes országokban eltérnek, az országok különböző fiskális, illetve energia felhasználási politikájának köszönhetően, viszont az árak változása még így is szembetűnően stabilnak számít a többi üzemanyag árának főleg az elmúlt időszakban tapasztalható változásához képest. (eurpai cng piac alakulása, 2012)



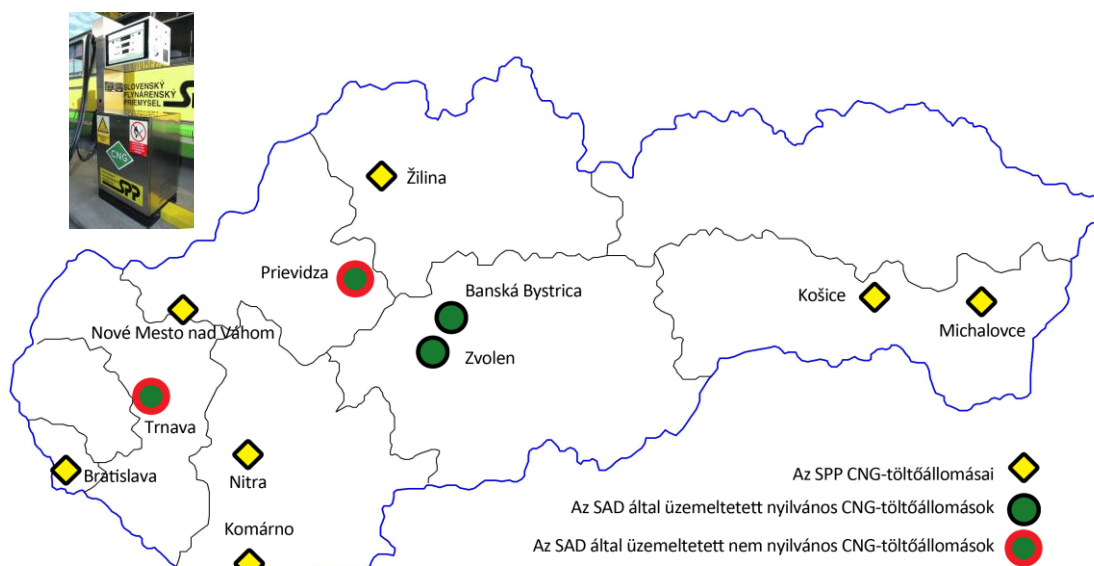
1.ábra: A CNG elterjedése Európában

Forrás: Saját szerkesztés, az www.iangv.org statisztikai adatok alapján, 2012

Az 1. ábra a CNG-s autók számát mutatja az egyes országokba, az országok neve alatti számok pedig a töltőállomások számát mutatja. A térképen megfigyelhetjük, hogy a fölgázüzemű autók száma egy Európai államban sem haladja meg az 1 milliót.

3.2 CNG elterjedése hazánkban

Hazánkban a CNG üzemű autóbuszok közül Pozsonyban 162 busz, Kassán 16, Nagymihályon 15, Nyitrán pedig 6 darab áll a lakosság rendelkezésére. A töltőállomások hiánya miatt pedig alig 900 autó található Szlovákián belül, amely a Szlovákiában nyilvántartott személygépkocsiknak alig a 0,05 százalékának felel meg. Hazánkban éves szinten 5,3 millió köbméter CNG sűrített földgáz fogy el.



2. ábra: CNG töltőállomások Szlovákiában

Forrás: SPP és az EkoFond hirdetés, 2011

„A *sűrített földgázra* működő autók egyedüli hátránya, hogy Szlovákiában jelenleg csak 7 nyilvános CNG- töltőállomás működik, a magyarok lakta régiókban egyedül Pozsonyban, Komáromban, Nyitrán, Kassán és Nagymihályon található ilyen”. A közeljövőben az SPP (Szlovák gázművek) 9 nyilvános, illetve további 3 nem nyilvános töltőállomások telepítését tervezi Rózsahegyen, Liptószentmiklóson és Eperjesen. (Új Szó, 2011. nov.4.)

Szlovákián belül a 2010-es évben 1439 járművet alakítottak át gáz üzeműre, ezekből 1051-et nemzetközileg elismert és szabadalmaztatott rendszer szerint. A 2010-es statisztikai adatok szerint Szlovákiában 30 munkahely rendelkezik érvényes gázüzem

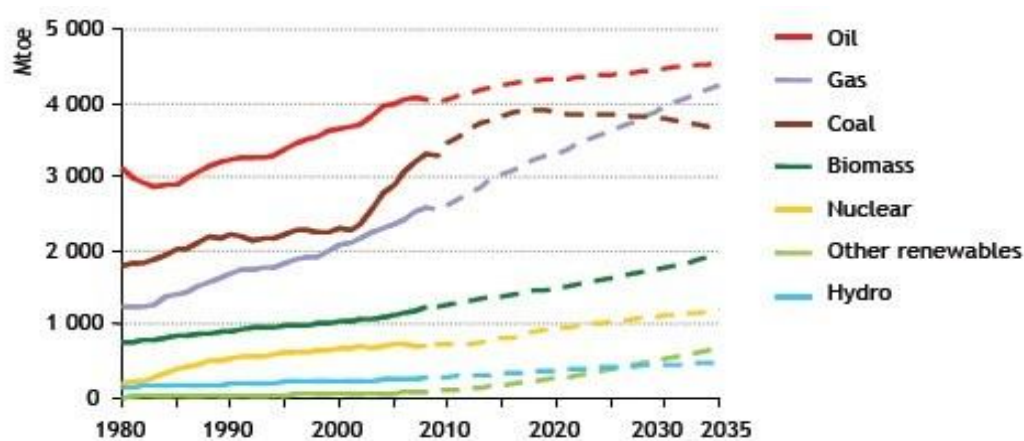
beszerelési engedéllyel, ebből 29 engedély szól LPG –re és csupán csak 1 munkahely CNG-re. Véleményem szerint mivel eddig nem volt elég töltőállomás az ország területén, ezzel magyarázható, hogy nincs Szlovákiában tömeges kínálat a földgázos autók átalakítására, viszont ez a tény nem csak hátrányt jelenthet, hanem lehetőséget is, hiszen egyre több CNG kút jön létre, a gázos autók iránt nő az igény, az autóátalakítással foglalkozó piac viszont még kiaknázatlan. A vevők vagy az új autókat preferálják, vagy pedig külföldről hozatnak be használt, átalakított járműveket. (IGAS s.r.o., 2011)

Szepestiben (Moldava nad Bodvou) van az egyetlen olyan szlovák vállalkozás, amely a sűrített földgázrendszer beszerelésével foglalkozik. Az AUTOSTARKO s.r.o 2007 óta alakít át buszokat illetve kizárólag Škoda márkájú személygépjárműveket földgáz üzemre. Egy személyautó átalakítása a cégnél kb. 1300 euróba kerül. Meghatározó jellemzője a cégnek, hogy ők alakították át földgáz üzemre a Kassán és Pozsonyban működő autóbuszokat. (IGAS s.r.o., 2011)

A hazai vállalkozók, akik olyan városok közelébe működtetik vállalkozásaikat, ahol van CNG töltőállomás, hamar rájöttek arra, hogy a CNG használatával gyorsan csökkenthetik költségeiket. Ilyek például a pozsonyi taxis cégek, a Slovak Telecom működés tesztelőegysége, Nyitrán, Kassán, Szentmihályon levő vállalkozók, pékek, mentőszolgálatok, nem is beszélve a tömegközlekedésben használt buszokról. Szlovákiában 2007- ben a vállalkozói tevékenységet végző regisztrált CNG járművek száma 110 db körül mozgott. (Szlovákia CNG szolgáltatója, 2010)

4. Jövőkép

Az energiaforrások a bolygónkon folyamatosan változtak, az elmúlt 25 évben ami főként a gazdasági és politikai hatásoknak köszönhető. Egy legújabb előrejelzés szerint melyet a Nemzetközi Energetikai Ügynökség dolgozott ki, az atomenergia kihasználása a jövőben csökkenni fog, valamint Kína energiafelhasználási stratégiájának köszönhetően a földgáz és a megújuló energiaforrások iránt a kereslet 2035-re a duplájára fog nőni. Kína földgáz szükséglete az egész Európai Unió földgázszükségletének szintjén lesz. Az egyéb megújuló energiaforrások iránt megnövekvő kereslet viszont a földgázárak csökkenését fogja eredményezni. A forgatókönyv szerint 2030-ra a földgáz iránti kereslet megelőzi a szén iránti keresletet és felzárkózik a kőolaj kereslete mellé. A földgáz kereslete 25 éven belül 5,1 billió köbméterre fog nőni a mai 1,8 köbméterről, ami azt jelenti majd, hogy jóval nagyobb részesedése lesz az energiapiacon, ahogy a megújuló energiaforrásoknak is.



4.grafikon: Egyes energiafajták alakulása 2035-re

Forrás: Martin Tesár, 2011

Világviszonylatban az energiaszükséglet 40 %-át az földgáz fogja kielégíteni. A jelenlegi földgázfőlösleg a piacon 2015-re véget ér, ugyanis egy hirtelen növekedést jósolnak, melyet az Energetikai Ügynökség, „földgáz revolúciónak ” nevezett el. A feltevések szerint pozitív hatása lesz, ugyanis az energiapiacon való részesedések egyenletesebben fognak majd megoszni, ami az országoknak nagyobb biztonságot fog nyújtani az energiaszükségletek kielégítése szempontjából. Ha tényleg igaz, hogy a közeljövőben a földgáz aranykorát jósolják, ez is bizonyítja, hogy mindenképp megéri ezzel a témával foglalkozni. (Az energiaforrások alakulásának jövőképe, 2011)

5. Befejezés

Befejezésül szeretném összefoglalni a kutatásom eredményét, mely válaszul szolgál egyben a feltevéseimre miszerint létezik olcsóbb, környezetkímélőbb alternatívája is a közlekedésnek.

A főbb energiaforrások fosszilizsek és folyton csak nő irántuk a kereslet, ezért az energia folyamatosan drágul, viszont nem mindegy milyen mértékben. Mivel földgázból négyszer több van mint a kőolajból, ezért a drágulása kisebb mértékű, ahogy azt az 1. grafikonon is feltüntettem. A földgázból sűrítéssel állítják elő a CNG üzemanyagot, melyet már számos országban használnak világszerte előnyös tulajdonságai miatt. Szlovákiában a CNG használata még gyerek cipőben jár, és még technológiailag is egy újfajta rendszernek számít. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy csak egy vállalkozás foglalkozik hazánkban a gázrendszer beszerelésével. Ennek főbb oka, hogy viszonylag még kevés töltőállomás áll a lakosság rendelkezésére, viszont a közeljövőben számos töltőállomás telepítését tervezik. Ez a tény nem csak hátrányt jelenthet, hanem lehetőséget is, hiszen ha belegondolunk, egyre több CNG kút jön létre, a gázos autók iránt nő az igény, az autóátalakítással foglalkozó piac viszont még kiaknázatlan, ahogy számos más országban is Európa szerte. A töltőállomásokat a Szlovák gázművek működteti, mely az egyetlen gázszolgáltató országunkon belül, mely a CNG– vel foglalkozik, így ők szabják meg az üzemanyag árát is. Azért tartottam fontosnak, hogy a hazai piacot felmérjem, mivel jó például szolgálhat a hasonló cipőben járó országoknak, amelyekben szintén még csak most kezd elterjedni ez az üzemanyagfajta.

Meg szerettem volna tudni, hogy mennyire gazdaságos a földgázzal való közlekedés, így kutatásomat egy hazai kisvállalkozásnál végeztem, mely elsők közt használja a földgázt járművei működtetésére, valamint egy otthoni töltőállomással is rendelkezik. Számításaim során megállapítottam, hogy a CNG használata során, mint személygépjármű, mint pedig tehergépjármű esetében megtakarítás érhető el a többi, hazánkban elterjedt üzemanyaghoz képest. A megtakarítás mértéke számos komponenstől függhet, mint például a megtett úttól, az autók darabszámától és fajtájától, valamint az üzemanyagárat terhelő adóktól, mely országoként változó. A mi vizsgált esetünkben a fizikai személyek megtakarításának mértéke személygépjármű esetében 50 % körül mozgott a benzinnel való közlekedéshez képest, vállalkozás esetében pedig megközelítőleg 15 % volt, a gázolajjal való közlekedéshez viszonyítva. Feltevésem így beigazolódott, mely szerint a CNG egy gazdaságos, olcsóbb

energiaforrás, mely a fizikai személyek esetében pénzt spórol meg nekik, a jogi személyeknek pedig egy megtérülő befektetés jelenthet, mellyel versenyelőnyre tehetnek szert a piacon.

A másik feltevésemet, mely szerint a CNG egy környezetbarát megoldás, úgy igazoltam, hogy megvizsgáltam a káros anyag kibocsátásra vonatkozó, évenként szigorodó előírásokat és összehasonlítottam velük az üzemanyagok elégetése során keletkező gázkibocsátás szintjét a 3. grafikonban. A grafikonból kiderül, hogy a földgáz ismét megállja a helyét, hiszen jóval tisztábban ég, mint a kőolaj párlatai, az Euro normák által előírt szintet pedig még csak meg sem közelíti. Az eredményemet igazolja az a tény is, hogy számos nagyvárosban, ahol magas a smog szintje, földgázos autóbuszokat használnak, mint például Pozsonyban, és Kassán is.

Európában szintén hatalmas léptekben halad előre az üzemanyag felhasználása, és szinte már az összes ország megtette az első lépéseket a zöld energia elterjesztésére. A legmeghatározóbb tényezője, amiért ennyire nő iránta a kereslet, hogy olcsóbb a többi üzemanyaghoz képest, viszont az árnövekedés dinamikája sem elhanyagolható tényező. A válságban úgy látszik felértékelődött a költségmegtakarító lehetőségek kihasználása.

Végezetül bemutattam egy Nemzetközi Energetikai Ügynökség által kiadott jövőképet, mely szerint a jövőben nagy szerepe lesz a földgáznak, mint energiaforrásnak. Ez a tény megerősíti a témám aktualitását, miszerint a földgáz nagymértékben befolyásolja majd az életünket a közeljövőben, valamint megoldásul szolgálhat egy globális problémára.

„Az energiaárak minden termék és szolgáltatás költségei között megjelennek, ezen keresztül befolyásolják a ország gazdaságának versenyképességét és a lakosság életszínvonalát is. Az energia árszínvonala kihat a felhasználásra, drágasága a fogyasztás mérséklésére és takarékoságára ösztönöz, az olcsó energia pedig pazarló magatartást eredményez.” (Vajda György, 2009, 415. o.)

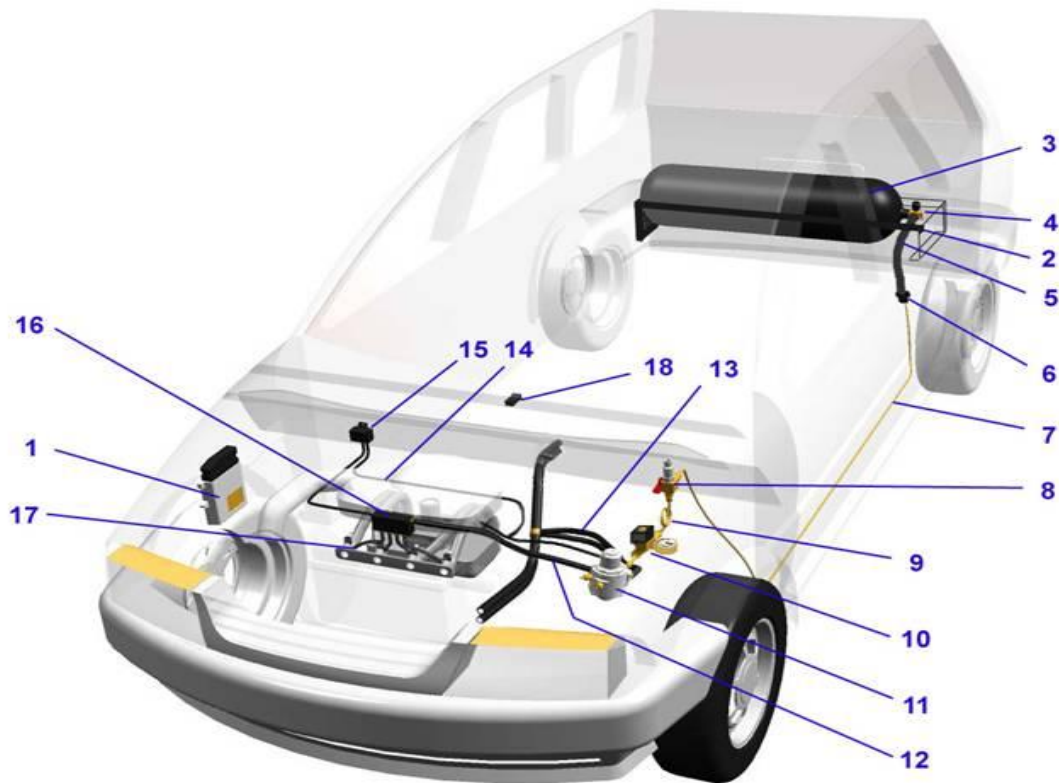
Felhasznált irodalom

1. VAJDA GYÖRGY . *Energiaellátás ma és holnap*. Magyar társadalomkutató központ. 2003
2. DR. EMŐD ISTVÁN- TÖLGYESI ZOLTÁN- ZÖLDI MÁTÉ. *Alternatív járműhajtások* - Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft. 2006
3. KECSE ZSUZSANNA RÉKA. *Cseppfolyós földgáz azaz LNG szerepe Európában* Dél- Kelet Európa- South- Eastern Europe International Relations Quarterly Winter 2010/4
4. Új szó, SPP és az EkoFond által fizetett hirdetés, 2011.okt. 28 száma 9. oldal
5. *Szénkitermelés megoszlása*- National Geographic magyarország, 2006. március
6. Benzin, Hidrogén, CNG, Euro 5 szabvány táblázata- ACIS benzinkúttechnika Kft. által kiadott prezentáció, 2011
7. CNG összetétele táblázat - [online] http://www.foldgaz.hu/Amit_a_foldgazrol_tudni_kell/Mi_a_foldgaz.aspx, E. ON Földgáz Trade Zrt. [cit. 2011.1.26]
8. A kőolaj árfolyam ingadozása - www.Plusz500.sk, tőzsdeprogram alapján, 2011
9. CNG- hátrányai - Hámor Iván, [online] <http://www.piliscar.hu/?q=node/180>, [cit. 2011.2.13]
10. A gázos autók átalakítására vonatkozó feltételek [online] www.slideshare.net/IgasSk/statistika-za-rok-2010 [cit. 2011.5.9]
11. A CNG terjeszkedése - [online] <http://greencar.sk/cng-automobily/argentina-cng-vemoc>, [cit. 2011.2.28]
12. Beépített szekvenciális gázrendszer- [online] <http://www.cng.sk/struktura/sequential.htm> , [cit. 2012.3 .10]
13. A gázos autók átalakítása Szlovákiába- [online] www.igas.sk, Ing. Viliam Šedo, [cit. 2011.7.19]
14. A szekvenciális CNG rendszer -[online] <http://www.cng.sk/struktura/sequential.htm>[cit. 2011.5.8]
15. CNG használata a világon táblázat - [online] <http://www.spp.sk/doprava-na-cng/film-o-cng/> , Torsten Ondrejovič, [cit. 2011.10.3]
16. CNG-re vonatkozó törvények - [online] http://www.colnasprava.sk/wps/PA_1_0_9D/OpenFile/Priloha5-

- [PlatiteliadaneelektrinauhliezemnyplynCNG.pdf?docID=ILeyTkg3iy577LyownAjsHnuoOOQ](#), [cit. 2011. 11.9]
17. Autók számának növekedése-[online]
[2011//totalcar.hu/magazin/hirek/2011/08/19/autobol_is_megvan_az_egymilliard/](#)[cit. 2011.8.19]
18. Szlovákia CNG szolgáltatója- [online] [http://www.spp.sk/download/cng/Zemny-plyn-v-doprave-CNG.pdf](#) [cit. 2012.2.15]
19. A földgázár változása az évek során- [online]
[http://www.fenixgroup.cz/pages/sk/aktuality/clanky-zaujimavosti/vyvoj-cien-elektriny-plynu-v-europskej-unii](#), [cit. 2012.1.25]
20. Az energiaforrások alakulásának jövőképe - [online] [http://finweb.hnonline.sk/c1-52038710-blizi-sa-zlaty-vek-zemneho-plynu](#), Martin Tesár, International Energy Agency [cit. 2011.6.7]
21. Az energia felhasználásának szándéka -[online]
[http://www.portfolio.hu/gazdasag/meglepo_adatok_a_vilag_olajfelhasznalasarol.173559.html](#) [cit. 2012.9.30]
22. CNG Swot analízise- [online] [http://www.cngport.hu/tudastar/a-cng-swot-analizise.html](#) [cit. 2012.9.30]
23. Német közlekedési szövetség bemutatta a zöld autók listáját -[online]
[http://www.mgkke.hu/hirek/a-nemet-kozlekedesi-szovetseg-bemutatta-a-zold-autok-2012-13-as-listajat](#)) [cit. 2012.9.30]
24. CNG használata a litván tömegközlekedésben -[online]
[http://www.mgkke.hu/hirek/novekvo-cng-meghajt-as-litvan-tomegkozlekedesben](#)) [cit. 2012.9.30]
25. Madrid földgázzal hajtott buszokat vasarolt 2012-[online]
[http://www.mgkke.hu/hirek/foldgazzal-hajtott-hibridbuszokat-vasarolt-madrid](#) [cit. 2012.9.30]
26. Nő az értékesítés lendülete, 2012- [online] [http://www.mgkke.hu/hirek/no-az-ertekezes-lendulete](#) [cit. 2012.9.30]
27. Európai cng piac alakulása, 2012- [online] [http://www.cngport.hu/tudastar/az-europai-cng-piac-alakulasa.html](#) [cit. 2012.9.30]
28. Európa CNG térképe- [online] [http://www.iangv.org/current-ngv-stats/](#) [cit. 2012.9.30]

Melléklet

1. melléklet: A beépített szekvenciális CNG rendszer forrás: Beépített szekvenciális gázrendszer, 2010



- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. gázvezérlő egység(EKU) | 10. solenoid szelep |
| 2. gázpalack állvány | 11. nyomásszabályzó reduktor |
| 3. gázpalack | 12. alacsony nyomású vezeték |
| 4. multifunkciós szelep | 13. hűtőfolyadék csövek |
| 5. flexibilis cső | 14. vákuum cső |
| 6. járat a padlózatán | 15. gáznyomásmérő |
| 7. nagynyomású csővezeték | 16. befecskendező rendszer |
| 8. tanknyílás | 17. szórófejek |
| 9. biztonsági kengyel | 18. üzemanyag kapcsoló |

4. ábra: A beépített szekvenciális CNG rendszer forrás: www.cng.sk/struktura/sequential.htm, 2010

Kézirat kelte: 2012.10. 20