

Alternatív hajtórendszerek

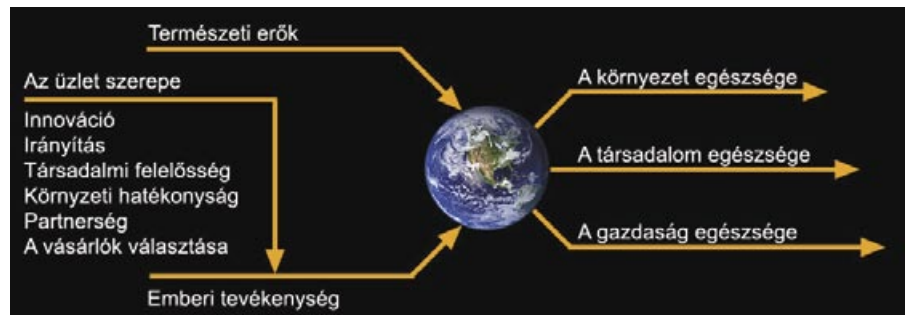
Az emberi fejlődés új felismerések küszöbére lépett a gépkocsik, azok hajtórendszereinek és üzemanyagainak fejlesztésében, amikor megfogalmazta az előbbieket fenntartható fejlődésének kritériumait.

Sorozatunk, a fenntartható fejlődés új felismeréseivel, az alternatív üzemanyag-használat céljaival és műszaki-energetikai alapvetéseivel ismerteti meg olvasóinkat.

gáz, a harmadik legnagyobb, ma ismert energiaforrás akkor kerül tömeges közlekedési felhasználásra, ha a cseppfolyósítás és a hálózathoz juttatás költségei a belőle előállított gázolaj esetében is versenyképesek lesznek.

Bár a megújuló energiafajták (szél, nap és vízi energia) tízmilliárdnyi földi lakos energiaszükségleteinek kielégítésére is elegendőek, közlekedési eszközök

Bár az erről szóló jelentés részletesen taglalja, mi azonban nem részletezzük a hajtáson kívüli járműrendszerek, az új anyagok, a menetellenállás-csökkentés, a klímaszabályozás és az intelligens közlekedés idevágó kérdéseit és válaszait. A járműtechnika műszaki és energetikai fejlesztésének a fejlett és a fejlődő országokban kialakuló hatásai közül csak az energetikai vonatkozásait érintjük.



A cél nem túl bonyolult: bármit teszünk is, azt a környezet, a társadalom és a gazdaság javára folytassuk

Energiafelhasználás

A világ közlekedési szükségletei rohamosan növekszenek. Ennek következtében 2000 és 2050 között a világ közlekedésének energiaigénye megduplázódik.

néhány fejlődő országra koncentrálódik majd, úgy, hogy a kitermelés maximuma 2020 környékén tetőzik.

Amíg ezen belül, az OECD-országok kőolajalapú energiafordozó-igénye 65-ről 40%-ra csökken, a dél- és kelet-ázsiai országoké a korábbi 11-ről 30%-ra növekszik. Úgy hogy 2050-ben az utóbbiak 40%-a Kínában kerül felhasználásra, aminek mennyisége eléri az észak-amerikai országok 2000. évi felhasználásának 4/5-ét. Így a kőolaj második legnagyobb felhasználói Kína és Japán lesz. A föld-

hajtására csak a biomasszából nyert üzemanyagok és a villamos erőművekben előállított villamos áram hasznosítható a ma is használt üzemanyagok alternatívájaként.

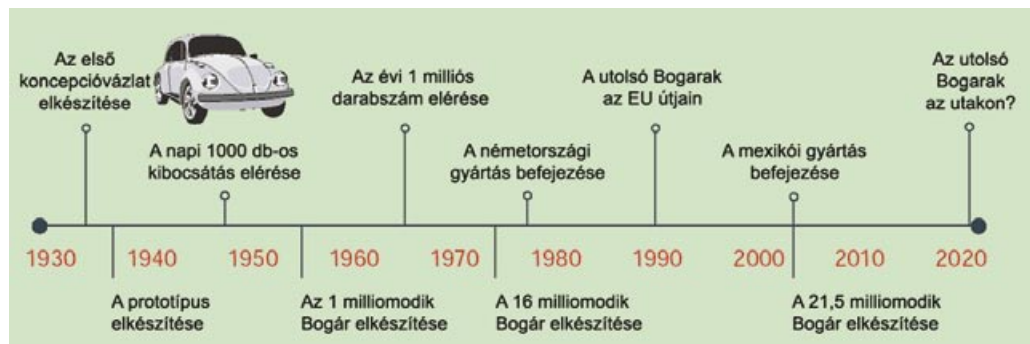
A közlekedés fenntartható fejlődésének programja alapcélként fogalmazza meg, hogy a közlekedési eredetű hagyományos légszennyezők sehol a világon ne okozzanak közegészségügyi kockázatot, az üvegházhatású légszennyezők kibocsátása pedig mindenhol a fenntartható szintre csökkenjen.

Primer energiaforrások

Napjainkban a kőolaj fedezi a világon a közlekedési eszközök primer energiaigényének 95%-át. 2030-ra a kőolaj kitermelése döntően az OPEC-tagállamokra, a legdinamikusabb felhasználás pedig

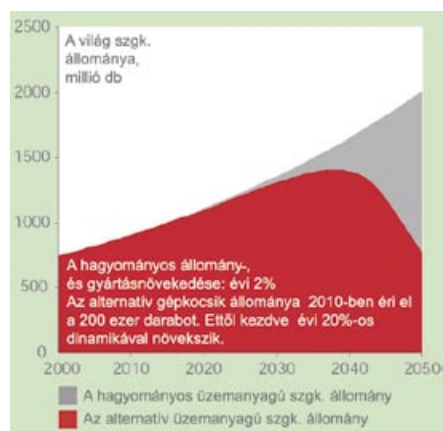
A mobilitás lehetőségein osztozók körében úgy kell csökkenteni a társadalmilag hátrányos csoportokban élők közötti különbségeket, hogy az utóbbiak és családtagjaik számára is biztosítva legyenek a jobb élet lehetőségei.

A fejlett mobilitás társadalomformáló cél és érték, ezért mind a fejlett, mind a fejlődő országokban meg kell őrizni és fejleszteni kívánatos a népeség széles körű mobilitását.



Azt, hogy mennyire a szokásaink rabja vagyunk, jól példázza a VW Bogár „múlhatatlansága”: amelynek ötletét annak elmúlásáig közel egy évszázadon át hordozza az emberiség

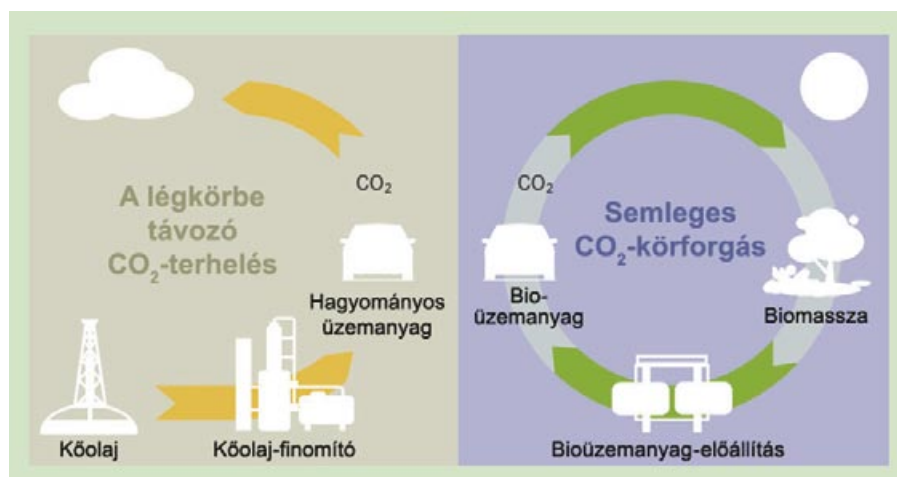
Rövid távon a meglévő energiahordozókkal való takarékoság, középtávon az alternatív hajtások és energiahordozók bevezetése, hosszú távon pedig az energiaszektor átalakítása jelenti a fenntartható stratégiát.



A hagyományos és az alternatív energiaforrású járműállomány alakulása az évszázad közepéig

Ha még mindig több új energiaforrást használhatunk fel, mint amennyi energiát fogyasztunk, miért kell alternatív energiahordozókat és felhasználásmódokat kutatnunk és fejleszteniünk?

Azért, mert a fejlődésének nem annyira energetikai, mint inkább környezeti korlátai vannak. Közelebről nem is maguk a közvetlen légszennyező gázok és részecskék, hanem a klímaváltoztató üvegházhatást okozó emberi tevékenység jelenti a fenntartható fejlődés korlátait.



A kőolaj-alapú üzemanyagok CO₂-kibocsátása és a megújuló üzemanyagok természetes szén-dioxid-körforgása

A hajtórendszerek és az üzemanyagok együttes fejlesztése

Napjaink és az elkövetkező évtizedek energiahasznosítása között az alternatív hajtások képeznek összekötő hidat.

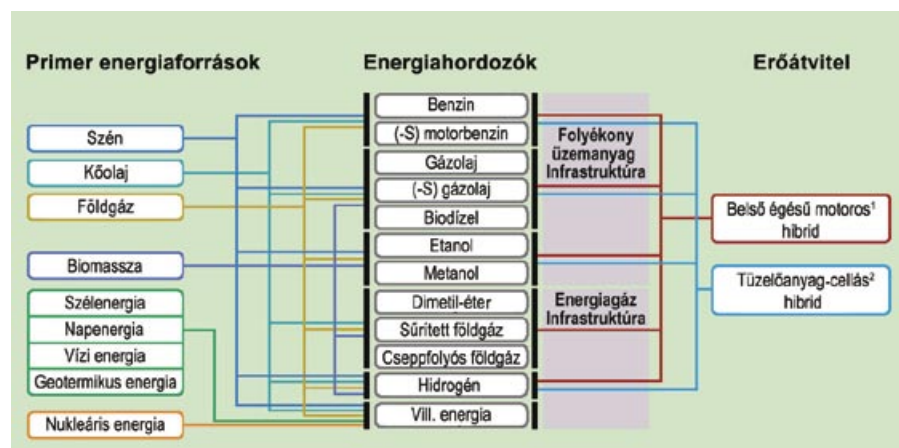
A közúti közlekedési eszközök hajtórendszereiként szikragyújtású, illetőleg kompressziógyújtású belsőégésű motorok, tüzelőanyag-cellás és elektromos hajtásváltozatok jöhetnek szóba. Benzin, gázolaj, sűrített földgáz, cseppfolyósított földgáz, hidrogén, metanol, etanol, biodizel, villamos áram,

fosszilis energiahordozókkal működtetett hajtásokon kívül, évszázadunk első felében, a belső égésű motoros hibridhajtásnak és a tüzelőanyag-cellás hibridhajtás fejlesztésének van valós, alternatív és fenntartható perspektívája.

A hibrid elektromos hajtások és üzemanyagaik fejlesztése

A belső égésű motoros hibridelektromos hajtású járművek a következőképp csökkentik a fogyasztást:

1. A jármű megállásakor a járműmotor is kikapcsolódik.
2. Elindulásakor a jár-



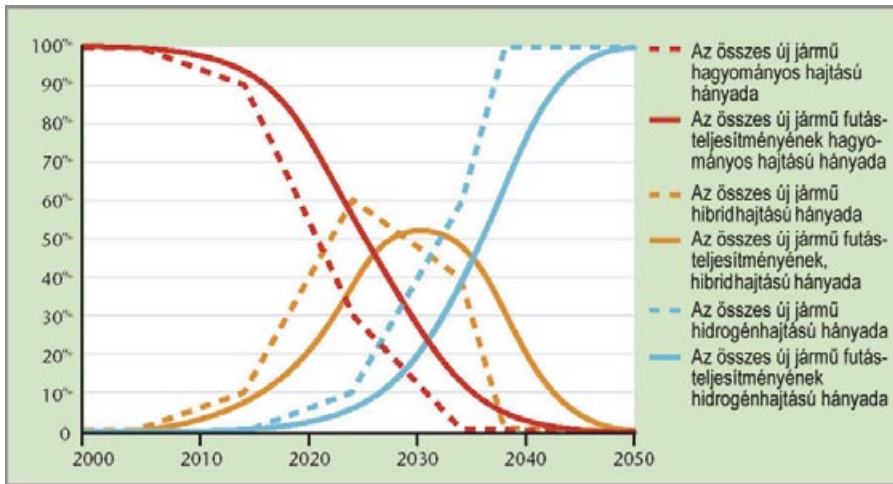
A jövő energiafajtáinak és energiahordozóinak hasznosítása. (1. Fischer–Tropsch-féle motorbenzinnel. 2. Földgázból, Fischer–Tropsch-féle eljárással előállított gázolajjal)

dimetil-éter és földgázból nyert gázolaj üzemanyagokkal.

Az előbbieket fejlesztési lehetőségeinek kutatása arra az eredményre jutott, hogy a

művet az akkumulátorral működtetett villanymotor indítja be és gyorsítja a belső égésű motor kis emissziójú üzemi állapotára. 3. A belső égésű motort folyamatosan változtatható áttételű CVT-sebességváltó kapcsolja össze a villanymotorral, és tartja optimális fogyasztású és emissziójú működési állapotban. 4. A hibridhajtású jármű belsőégésű motorja az előbbi igénybevétel miatt a közvetlenül belsőégésű motorral hajtotténál kisebb lökettérfogatúra és fogyasztásúra, nagyobb sűrítési viszonyúra és kisebb fogyasztásúra készíthető. A jármű a belsőégésű motor gazdaságos üzemén túli gyorsításra a jármű villanymotorjával gyorsítható. 5. A jármű villamos gépe fékezésakor áramfejlesztő generátorüzemre kapcsolható. Az ekkor keletkező árammal a jármű akkumulátorát tölt.

A hibridelektromos hajtásviszonyokat írásunk következő részében fejtjük ki részletesebben.



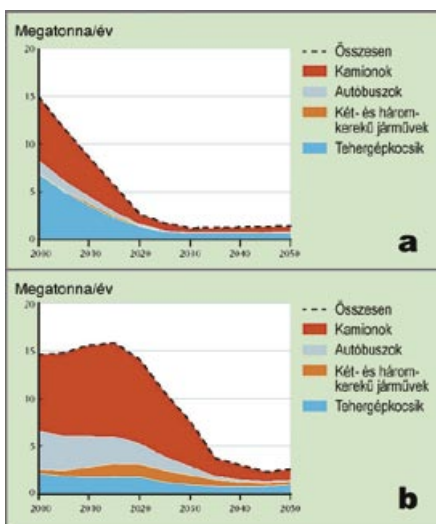
Hagyományos, hibrid- és hidrogénhajtású gépkocsik állományfelfutásának prognóza 2050-ig

Folyékony üzemanyagú belső égésű motoros hajtások

A jövő közvetlen befecskendezésű használati motorjai a jelenleginél hatékonyabb kipufogógáz-utókezelő, DeNOx-katalizátorokkal 2030-ig tarthatók üzemben.

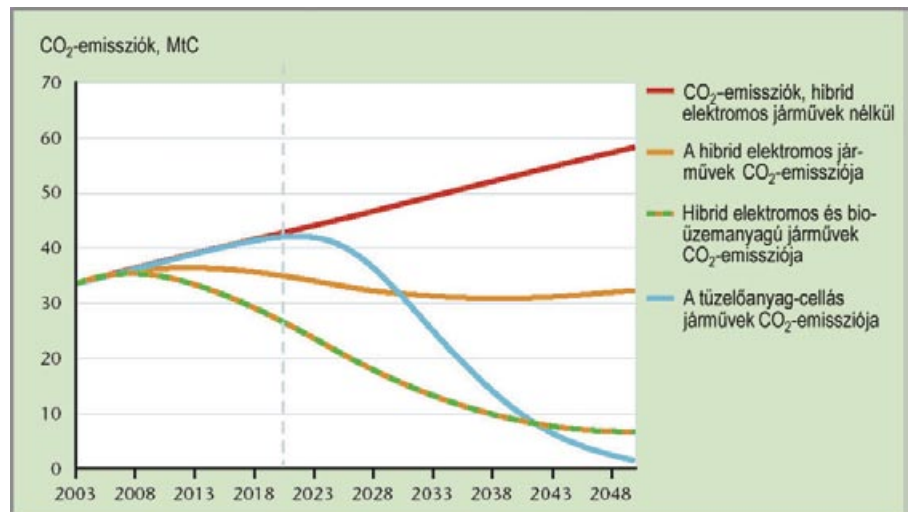
A szabályozott égésű benzinmotorok és a homogén töltetű, kompressziógyújtású HCCI-dízelmotorok bevezetésére 2010 után számíthatunk.

A benzinmotorok működésének finomításával és downsizing-nak nevezett méretcsökkentésével a következő 30 évben még biztosan a gépkocsik erőforrásai lesznek. Arról azonban, hogy többségi erőforrások



Az OECD-országok (a) és az OECD-n kívüli országok (b) közlekedési eredetű NOx-emisszióinak 2050-ig várható alakulása

is maradnak-e egyben, erősen megoszlanak a vélemények. Az ellentétek legutóbb a Genfi Szalon alkalmával lobbantak fel



A CO₂-kibocsátás csökkentése megújuló üzemanyagú és a hibridelektromos hajtású járművek bevezetésének hatására

ismét amikor európai és japán fejlesztők adtak hangot saját meggyőződésüknek. A downsizing-gal elérhető fogyasztás- és CO₂-emisszió-csökkentés mértékét a szakértők 30% körülre becsülik.

A közvetlen befecskendezésű benzinmotorok részarányának 2020-ig tartó növekedésével annak ellenére számolhatunk, hogy a szegény keverékű motorüzemben keletkező NOx-emissziók csökkentéséhez szükséges katalizátor használata 10–15%-os költség-többlettel jár.

A benzinmotorok bütökvezérlését kiküszöbölő elektromechanikus vezérlés fogyasztáscsökkenését és a megoldás

bevezetésének költségnövekedését egyaránt 20% körülre becsülik.

A dízelmotorok kedvelői 2020-ig a turbótöltés, a töltőlevegő-hűtés és az ezekkel járó downsizing, a változtatható szelepvezérlés további térhódításának, a befecskendezési nyomás 2500 bar-ig bekövetkező növekedésének és az azokkal elérhető, 20%-ot meghaladó mértékű fogyasztáscsökkenésnek örülhetnek majd, 20% körüli felárért.

A 10 ppm-nél kisebb kéntartalmú benzinek és gázolajok bevezetésére a fejlett országokban 2010-ig, a fejlődő országokban 2030-ra számíthatunk. A szénhidrogén üzemanyagok szén számának csökkentése valamennyi országban tartós fejlesztési törekvés. A korszerűsítő fejlesztésre jutó fejlesztési ráfordítások között fennálló különbségek a gazdag és a szegény országokban tovább növekszenek. Emiatt a korábbi szén számú üzemanyagok kisebb szén számúakkal

való helyettesítése 2030-ra legfeljebb 5%-os mértékét ér el. Mindez azzal jár, hogy az üvegházhatású anyagok kibocsátásának csökkenése a kevésbé fejlett országokban a 20 éves késedelmet is elérheti.

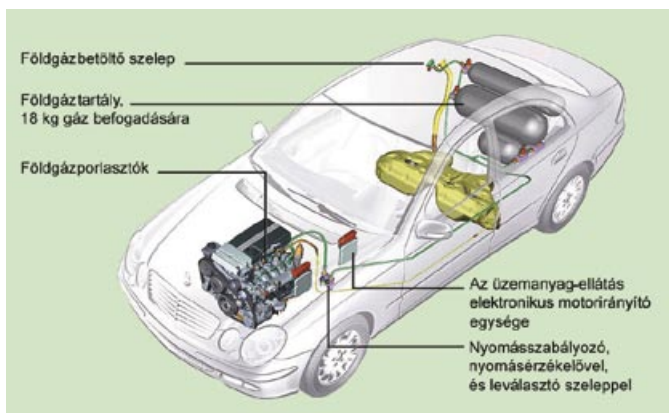
Energiagáz üzemanyagú belső égésű motoros hajtások

A belső égésű motoros hajtások folyékony üzemanyagú fosszilis energiahordozóinak égéstermékai jelentősen meghaladják az energigáz üzemanyagéit.

A fosszilis energiahordozók égéstermékeinek összehasonlítása
(kg emisszió/TJ felhasznált energia)

	Földgáz	Kőolaj	Szén
Nitrogénoxidok	43,0	142	359
Kén-dioxid	0,3	430	731
Részecskék	2,0	36	1 333

Táblázatunkból kitűnik, hogy az energiagázok miért nemcsak a primer energiatermelésben, hanem az energiahasznosítás valamennyi területén hatékony eszközei az üvegházhatású károsanyag-kibocsátás csökkentésének. Az energiagázok égéstermékei ugyanis csak a töredékét emittálják a folyékony és szilárd halmazállapotú energiahordozókéknak. Mivel mindenütt környezetkímélőbbek nem légnemű alternatíváiknál, felhasználásukat előfordulásuk és kitermelhetőségük gazdaságossága határozza meg. Ezért, ha megfelelő óvatossággal is, a gépkocsigyártók is bővíthetik gázmotorral hajtott járműveik kínálatát.



A Mercedes-Benz E 200 NGT típusú, kettős üzemanyagú gépkocsija

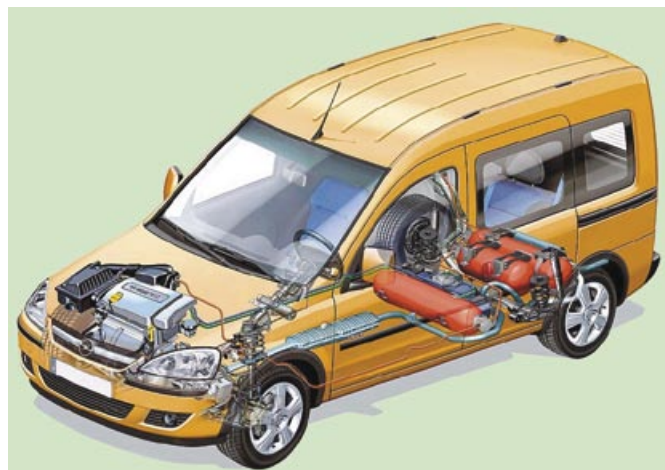
Jobbára úgy, hogy kettős üzemanyagú motorváltozatokkal lépnek fel a gazdaságos gázüzemeltetési régiókban vagy az ezekhez közeli térségekben.

Sűrített és a cseppfolyósított földgáz

A sűrített és a cseppfolyósított földgáz üvegházhatású kibocsátáscsökkentő használata főképp a városi és város környéki beruházók és fejlesztők érdeme. A lelőhely közeli felhasználás gazdaságosságának felismerése az, ami alternatívává teszi a földgáz üzemanyag hasznosítását.

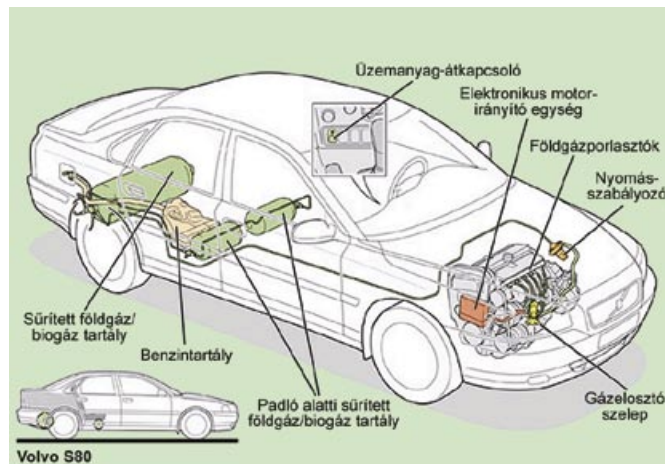
A földgázra való átállítás hatékonyságát azonban rontja, hogy gázüzemben a motorok csak benzin-, vagy dízelmotorokénál kisebb határfokon működtethetőek. A gáz üzemanyagú hibrid-hajtásra való átállítás pedig nagy szakértelmet igényel és fokozott járulékos kiadással jár. Bár az átalakításával halmozott költségek rendszerint meghaladják a gyárilag kettős üzemanyaggal működtethető motorú járművek vételárát, ilyen motorral gyártott motorú gépkocsit kevesen vásárolnak.

Annak ellenére, hogy az energiagáz-motorok utókezelő eszközök használata nélkül is kevesebb károsanyag-kibocsátással üzemeltethetők.



Az Opel Combo 1.6 CNG üzemanyagú koncepcióautójának röntgenrajza

A földgázmotorú gépkocsik elterjedését az ellátó vezetékhalózat kiépítésköltség-megosztásának hiányos gyakorlata is fékezi. Azokban az országokban, amelyek kormányai maguk is ösztönzik a tisztább energiagáz-motorok használatát, jóval kedvezőbb eredményeket tudnak felmutatni az erre sem áldozóknál. Különösen fontos lenne a gyárilag kettős üzemanyagú járművek beszerzésének és üzemeltetésének ösztönzése, ezek ugyanis nemcsak megbízhatóbbak az utóbb átalakított járműveknél, hanem kisebb fogyasztásúak és környezetkímélőbbek is. Igaz ugyan, hogy a földgáz környezetkímélőbb a mai folyékony üzemanyagoknál, azonban nem megújuló energiahordozó. Az utóbbiak elterjesztésében érdekelt svéd kormány ezért a földgáz helyett a biogázból nyert biometán előállítását és a



A Volvo már egy évtizede forgalmaz kettős üzemanyagú gépkocsikat. Képünk a Bi-Fuel S80-as, sűrített földgáz (biogáz) és benzin üzemanyagú járművének gázellátó rendszerét szemlélteti.

biometán üzemanyag-ellátó hálózat kiépítését támogatja. Az utóbbi ugyanis jelentős későbbi ráfordítás nélkül használható, a közeljövőben kiépülő, mind az előállítás, mind a felhasználás során CO₂-kibocsátás nélküli üzemmel jellemezhető hidrogén üzemanyag-ellátó infrastruktúrájaként.

petjan