

Bioplin

Čista energija prihodnosti



Uvod

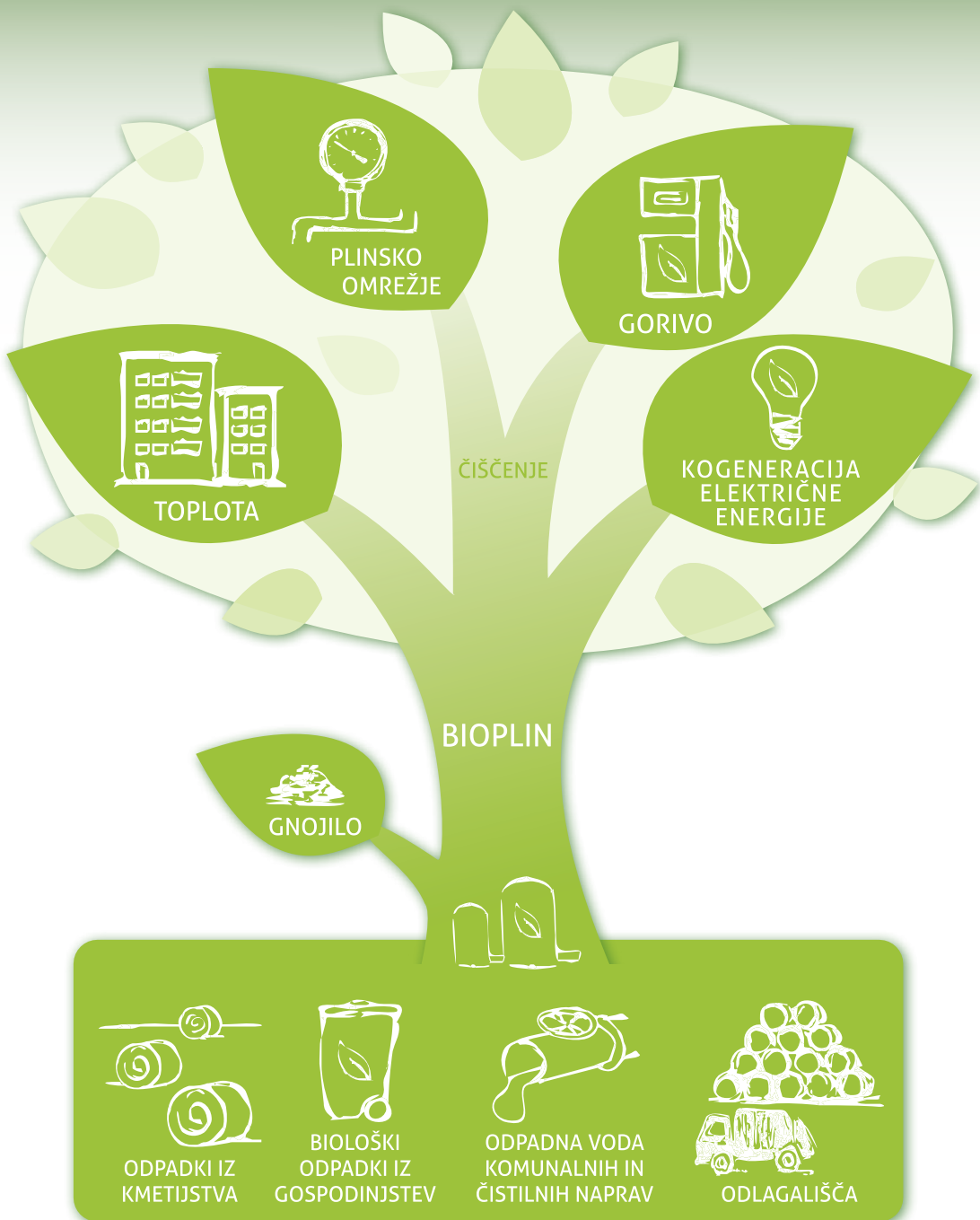
Energija je temeljnega pomena v našem vsakodnevnem življenju. Višje cene, grožnje varnosti oskrbe z energijo in spremembe evropskega podnebja vplivajo na nas. Trajnostna, konkurenčna in varna energije je eden od temeljev vsakdanjega življenja.

Obnovljiva energija, ki je danes v primerjavi s fosilnimi gorivi še vedno dražja in zahteva večje naložbe, ima pred slednjimi številne ekonomske, socialne in okoljske prednosti, saj zagotavlja:

- zanesljivost energetske dobave
- zmanjšanje energetske odvisnosti
- povečanje deleža doma proizvedene energije
- zmanjšanje emisij toplogrednih plinov
- izboljšanje kakovosti zraka
- oblikovanje novih delovnih mest

Povečanje deleža in izkoriščanje obnovljivih virov energije je torej eden od pomembnejših ukrepov na poti uresničevanja ciljev trajnostnega razvoja, ki išče poti za doseganje boljše kvalitete življenja ob hkratnem varovanju in izboljšanju naravnega okolja. Na področju energetike nas v prihodnosti čaka večja raznolikost goriv, ki jih bomo uporabljali kot nadomestilo za naftne derivate in druga fosilna goriva. Tudi med gorivi biološkega izvora obstaja več vrst goriv, ki so že v uporabi ali pa so v fazi razvoja. Ena izmed alternativ, ki jo že uporabljamo in jo bomo tudi v prihodnje, je bioplin.

Brošura je namenjena predstavitvi bioplina kot alternativnega in čistega vira energije. Bralca informira o načinu proizvodnje bioplina, možnostih uporabe in ne nazadnje o njegovih okoljskih in drugih prednostih.





Od biomase do bioplina

Pri sodobnih tehnologijah je narava velikokrat v pomoč. Tako je tudi pri proizvodnji bioplina, ki je naraven proces in ga lahko primerjamo s prebavljanjem hrane v želodcu krave. Edina velika razlika je ta, da se tehnološko pridobljeni bioplin ne sprošča v ozračje, ampak se zajema in uporablja za proizvodnjo energije.

Bioplin nastaja v procesu anaerobnega vrenja, v katerem bakterije razgradijo organske odpadke brez prisotnosti kisika. Sestoji v večjem delu iz metana - CH_4 (45 - 70 %) in ogljikovega dioksida - CO_2 (25 - 50 %). V manjših deležih so v zmesi plina prisotni še vodik - H_2 , vodikov sulfid - H_2S , dušik - N_2 in voda. Pridobivamo ga v napravah, imenovanih bioplinarne.

Razpon surovin za proizvodnjo bioplina je zelo širok

Surovine, primerne za proizvodnjo bioplina so praktično vsi organski materiali, ki vsebujejo zadovoljivo razmerje ogljika in dušika, ki je potrebno za delovanje bakterij. To so biološki odpadki iz gospodinjstev, odpadna voda komunalnih in čistilnih naprav, organski odpadki iz poljedelstva, gozdarstva in živinoreje, odpadki živilskopredelovalne industrije, itd.



Iz 1 kg trave* nastane 0,557 m³ bioplina

1 krava dnevno proizvede 50 kg gnojevke, to je 5 kg suhe snovi iz česar dobimo 1,5 m³ bioplina

Iz 1 kg organskih kuhinjskih odpadkov* dobimo 0,306 m³ bioplina

* organske suhe snovi

V okviru tehnologij predelave biomase je proizvodnja bioplina ena izmed okoljsko najprimernejših, saj poleg pridobivanja čistega energetskega vira rešuje tudi problematiko odstranjevanja organskih odpadkov in nastajanja toplogrednega plina metana, ki ima 21-krat večji toplogredni potencial kot ogljikov dioksid.



Od bioplina do toplote in elektrike

Najpomembnejši element bioplinarne je fermentacijska posoda, imenovana tudi reaktor, v katero uvajamo organski material in bakterijske kulture. Pred začetkom fermentacije se morajo substrati v reaktorju dobro premešati in segreti na temperaturo, primerno za delovanje bakterij. Bioplin v zaprtem reaktorju nastaja od 40 do 80 dni. Večjo količino nastalega bioplina lahko enostavno skladiščimo v plinohramu. Poleg plina nastaja v procesu anaerobnega vrenja kot stranski produkt predelan substrat, ki ga lahko uporabimo kot gnojilo.



Reaktorja bioplinarne v Rathenow-ru v Nemčiji

Okoljsko in ekonomsko pomembno je tudi zajemanje in energetska izraba bioplina, imenovanega deponijski plin, ki nastaja pri anaerobni razgradnji komunalnih odpadkov na odlagališčih.

Energijska vrednost 1 m³ bioplina s sestavo 60 % CH₄ in 40 % CO₂ je 23.012 kJ in je enaka energijski vrednosti:

- 1,3 kg lesa
- 0,7 kg premoga
- 0,6 l kurilnega olja
- 0,7 l bencina
- 0,6 m³ zemeljskega plina
- 5,9 kWh električne energije



Stranski produkt lahko uporabimo kot gnojilo

Iz bioplina običajno v sistemu kogeneracije proizvajamo električno energijo. Kot stranski produkt pri proizvodnji električne energije nastaja toplota. Slabost opisane izrabe bioplina je ta, da velik delež pridobljene toplote ostane neizkoriščen. Večina bioplinarn je namreč v ruralnih območjih, daleč proč od industrijskih toplotnih potreb in sistemov daljinskega ogrevanja, zato je takšen način izrabe bioplina zelo energetske neučinkovit. Vendar pa obstaja tudi bolj učinkovita in donosna možnost izrabe bioplina, ki jo v energetsko razvitih evropskih državah že uporabljajo. Bioplin, ki ga predhodno očistijo, uvajajo v javno plinsko omrežje ali pa ga uporabljajo kot gorivo za motorna vozila.



Od bioplina do obnovljive energije za ogrevanje strnjenih naselij

Ker se zemeljski plin in bioplin mešata, lahko bioplin po postopku čiščenja, v katerem odstranimo ogljikov dioksid in ostale primesi, uvajamo neposredno v plinsko omrežje. S tem zagotovimo, da uporabniki za ogrevanje svojega doma ali za uporabo v industrijskih sistemih uporabljajo obnovljivo energijo. Odvisno od sestave mešanice, lahko na ta način dosežemo tudi do 100 % delež obnovljive energije za ogrevanje. S tem lahko v obstoječih in tudi novo nastajajočih strnjenih naseljih brez velikih investicij dosežemo cilj 20 % povečanja deleža obnovljive energije, ki ga do leta 2020 želi uresničiti Evropska unija.

Prenos bioplina po obstoječem omrežju že teče v Avstriji, Namčiji in na Švedskem. Bioplinarna v Rathenowu, na območju Berlina v Nemčiji, že zagotavlja obnovljivo energijo za potrebe v stanovanjskih naseljih.



Težava omenjene izrabe bioplina je ta, da so bioplinarne običajno postavljene izven urbanih naselij, kjer je velikokrat prisotno pomanjkanje plinovodov. Zaradi tega bioplina ne moremo oddajati neposredno v plinsko omrežje, kar pa ovira naložbe v obnovljivo energijo in decentralizirano proizvodnjo. Zato bi bilo potrebno v prihodnje omrežja bioplina prilagoditi tudi proizvodnji plina iz biomase. Primeri iz Švedske pa kažejo, da je možna tudi decentralizirana proizvodnja bioplina in prenos le – tega do končnega uporabnika.



Od bioplina do goriva za pogon vozil

Za uporabo bioplina v motorjih vozil je potrebno bioplín predhodno oplemenititi oz. očistiti. Iz reaktorja bioplinarne ga vodimo v napravo, kjer se odstrani ogljikov dioksid, voda in vodikov sulfid. V nadaljnjem procesu koncentriranja doseže plín potreben delovni pritisk. Produkt oplemeniténja je plín, ki vsebuje 98 % metana. Zaradi visokega deleža metana ga imenujemo biometan.

Biometan ima enake fizikalne in kemijske lastnosti kot zemeljski plín in ga lahko uvajamo neposredno v omrežje zemeljskega plína. Tako zemeljski plín kot biometan pa sta vedno bolj v veljavi kot gorivi za pogon vozil. Distribucija biometana je zelo enostavna – predhodno stisnjenega ali utekočinjenega se ga v cisternah dostavi do plinske polnilne postaje (črpalke).



Zaprí sistem omogoča varno tankanje

Tankanje – enostavno, varno in hitro

Tankanje plína poteka znotraj zaprtega sistema in je tako celo varnejše kot tankanje bencina ali dizla. Črpalna cev za gorivo se zelo enostavno in hkrati neprepustno za plín namesti na odprtino rezervoarja za gorivo. Tako kot v primeru bencina ali dizla je rezervoar poln po približno dveh minutah. Povratni ventil pred začetkom in ob koncu tankanja prepreči iztekanje plína v okolico.



Črpalka zemeljskega plína na Češkem



Sedem okoljskih razlogov za vozila na bioplin

1. Z vozili na bioplin zmanjšujemo emisije ogljika

S pridobivanjem bioplina iz organske mase in njegovi nadaljnji uporabi dosežemo 100 % zmanjšanje emisij ogljika. Pri naravnem procesu razgradnje organske mase se namreč v ozračje sprošča toplogredni plin metan, ki ima 21-krat večji toplogredni potencial kot ogljikov dioksid. Namesto tega se metan pri zgorevanju pretvori v ogljikov dioksid. Količina pri zgorevanju sproščenega ogljikovega dioksida je enaka količini, ki jo rastline vežejo iz ozračja v procesu fotosinteze.

2. Z vozili na bioplin proizvedemo manj dušikovih oksidov in prahu in nič žveplovih oksidov

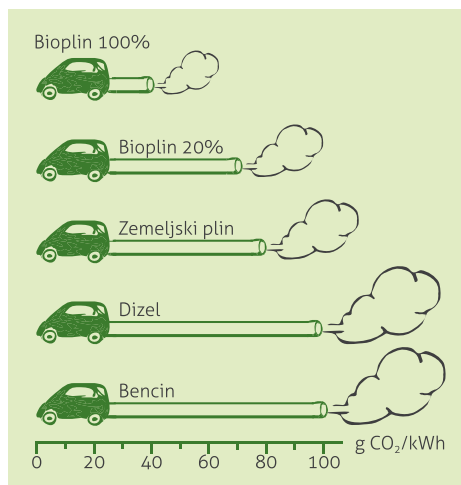
Vozilana bioplin proizvedejo približno 70 % manj dušikovih oksidov kot dizel in skoraj nič prašnih delcev. Ker bioplin ne vsebuje žvepla, med vožnjo ne nastajajo emisije žveplovega dioksida. Bioplin tako predstavlja rešitev na področju onesnaženosti zraka v mestnih središčih. Poleg manjših emisij se zniža tudi stopnja hrupa.

3. Vozila na bioplin izkoristijo gorivo optimalno

Pri proizvodnji biogoriv druge generacije ne uporabljamo samo škroba, olja in sladkorja, ampak celotno rastlino, zato je dosežen veliko večji energetski donos na obdelovalno površino kot v primeru biodizla ali bioetanola. Bioplin, pridobljen iz 1 ha zemljišč s korožo, omogoča, da prevozimo 70.000 km. Vozilo, ki ga poganja biodizel, pridobljen iz 1 ha zemljišč z oljno ogrščico, pa lahko prevozi le 22.000 km.

4. Z vozili na bioplin podpiramo domače kmetijstvo

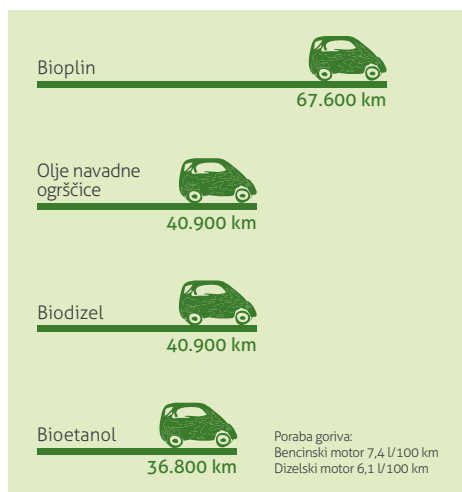
Proizvodnja bioplina lahko s spodbu-



Primerjava emisij CO₂ različnih goriv, vir: Berliner Energieagentur

janjem trajnostnih načinov pridelave regionalnim območjem omogoči boljšo kmetijsko strukturo, večjo biotsko raznovrstnost, in boljšo kakovost tal. Za naravo je namreč najbolj primerno kolobarjenje, kjer v večletnih cikliih izmenično sejemo in žanjemo različne vrste žit, ki jih lahko uporabljamo kot biomaso tudi za proizvodnjo bioplina.

ljajo konkurence proizvodnji hrane. Veliko površin, na katerih bi se lahko pridelovale regionalne rastline za proizvodnjo bioplina je bilo v Nemčiji, zaradi prekomerne proizvodnje na kmetijskem trgu in s pomočjo evropskih subvencij, v preteklosti ukinjenih. Do leta 2050 nameravajo v Nemčiji četrtno kmetijskih površin nameniti proizvodnji ekološke energije.



Tako daleč lahko pelje avtomobil z biogorivom pridobljenim na 1 ha obdelovalne površine, vir: Berliner Energieagentur

5. Z vozili na bioplín prispevamo k ohranitvi obdelovalnih površin

Surovine za bioplín "zasedajo" v Nemčiji, kjer je proizvodnja bioplina že precej razvita, le 2,3 % kmetijskih zemljišč in zaradi tega ne predstav-

6. Z vozili na bioplín ustvarjamo nova delovna mesta na podeželju

Koriščenje lokalnih virov, kot je biomasa, ustvarja nova delovna mesta zlasti na področju kmetijstva, logistike, pri izdelavi strojne opreme in v inženirstvu. Delovna mesta so odpirajo tudi na področju razvoja in kasneje tudi izvoza tehnologij za pridobivanje bioplina.

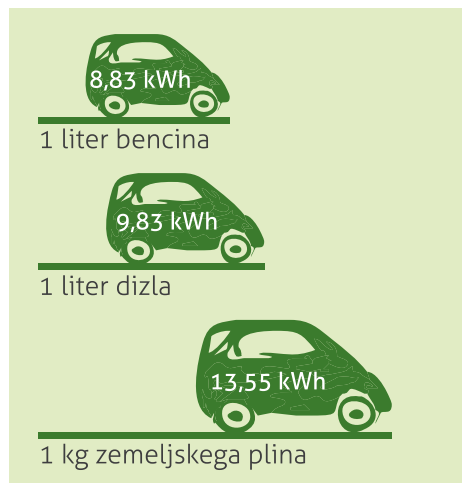
7. Vozila na bioplín omogočajo neodvisnost od uvoza energije

Slovenija nima lastnih virov zemeljskega plina, zato je v celoti odvisna od uvoza iz tujine. Letno porabimo preko 1.100 milijonov m³ zemeljskega plina, ki v Evropo prihaja iz Rusije, Alžirije in Norveške. Bioplín domače proizvodnje, katerega sestava je po fazi čiščenja popolnoma enaka zemeljskemu plinu, znižuje odvisnost od uvoza fosilnih goriv in hkrati povečuje delež oskrbe z energijo iz domačih virov.



Z vožnjo na bioplin prihraniš denar

En kilogram zemeljskega plina ustreza približno 1,5 litra bencina oziroma 1,3 litra dizla. To pomeni, da z zemeljskim plinom vozimo pol ceneje kot z bencinom in okoli tretjino ceneje kot z dizlom. Enako cenovno ugodna je vožnja na bioplin.



Vsebnosti energije posameznega goriva so različne, vir: Berliner Energieagentur



Vir: www.oneighturbo.com

Pestra ponudba vozil na stisnjen zemeljski plin in bioplin

Številni proizvajalci vozil ponujajo modele osebnih avtomobilov, lahkih tovornjakov in tudi avtobusov, ki vozijo na stisnjen zemeljski plin (CNG) ali bioplin.

Omenjeni modeli vozil imajo kombiniran sistem pogonskega goriva, kar pomeni, da lahko poleg biogoriv vozijo tudi na bencin. Ko se rezervoar z zemeljskim plinom izprazni, sistem avtomatsko preklopi na bencin, ko rezervoar z zemeljskim plinom ponovno napolnimo, sistem samodejno preklopi nazaj.

Poleg novih vozil tržišče ponuja tudi predelavo vozil z bencinskim ali dizelskim motorjem. Predelava vključuje namestitve rezervoarja, vgradnjo napeljav, ventilov za polnjenje plina ter stikalo za izbiro pogonskega goriva. Predelava ne pomeni nobene dodatne obremenitve za vozilo, prav tako je odveč bojazen o nevarnosti, saj je plinski rezervoar primerno ojačan, napeljava pa zaščitena z varnostnim ventilom, ki v primeru nesreče zapre dotok plina.



Vir: www.ecolocalizer.com

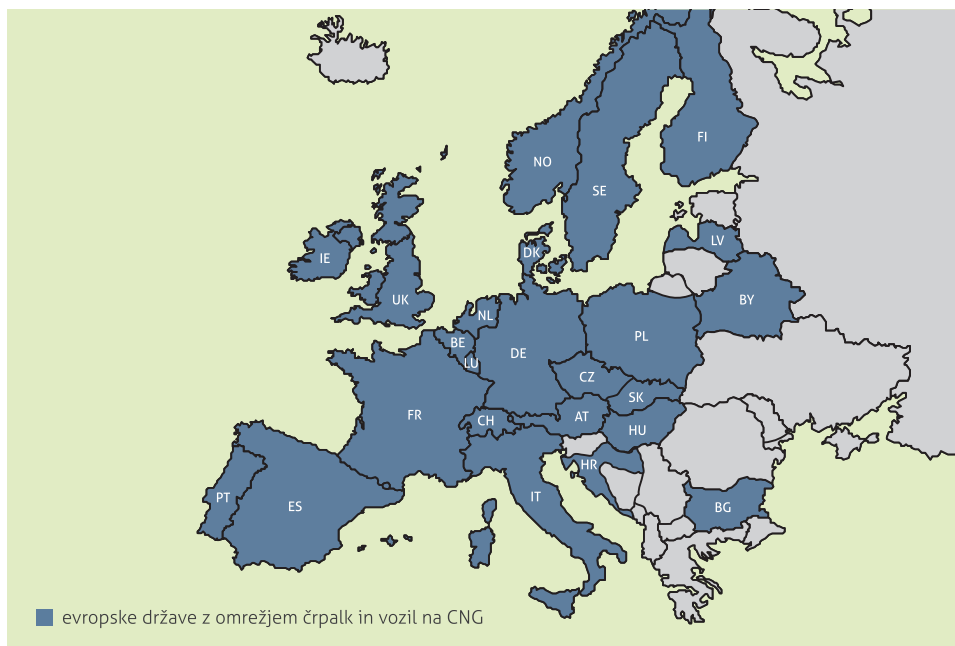


Omrežje vozil na stisnjen zemeljski plin in bioplin se širi

Po podatkih je na svetu že preko 9 milijonov vozil, ki uporabljajo kot gorivo naravni zemeljski plin ali bioplin. Največji vozni park v Evropi imajo v Italiji, kjer je v uporabi preko 580.000 vozil in več kot 700 plinskih črpalk. V Nemčiji vozi na plin okoli 65.000 vozil, ki jih je možno polniti na 820 črpalkah. Omrežje se širi tudi v Avstriji, na Švedskem, Češkem, v Bolgariji, itd.

V Sloveniji je prvi avto na stisnjen zemeljski plin (CNG) vozil že leta 1992.

V ljubljanskem potniškem prometu je bil pred leti v uporabi tudi vzorčni avtobus na CNG. Zaradi začetnih težav in nezanimanja je projekt zamrl. Danes je v Sloveniji v uporabi le utekočinjen naftni plin (LPG), imenovan tudi avtoplin, ki pa je stranski produkt rafinacije nafte in ga mnogi zamenjujejo za CNG. V primerjavi s zemeljskim plinom in bioplinom je okoljsko manj primerno gorivo.

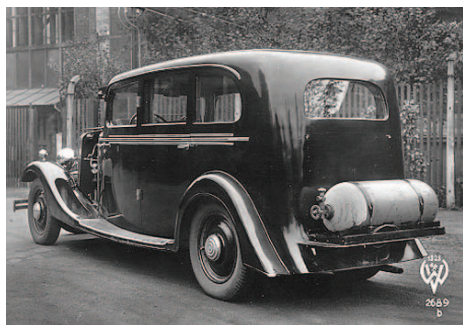




Zanimivosti iz zgodovine

Zemeljski plin je bil za pogon motorja z notranjim zgorevanjem prvič uporabljen leta 1872. Njegova uporaba v transportu se je po tem letu razširila tako v Evropi kot tudi v Ameriki. Vendar ga je ob koncu 19. stoletja izpodrinil bencin in kasneje dizel. Kot gorivo za pogon vozil je zemeljski plin zaradi

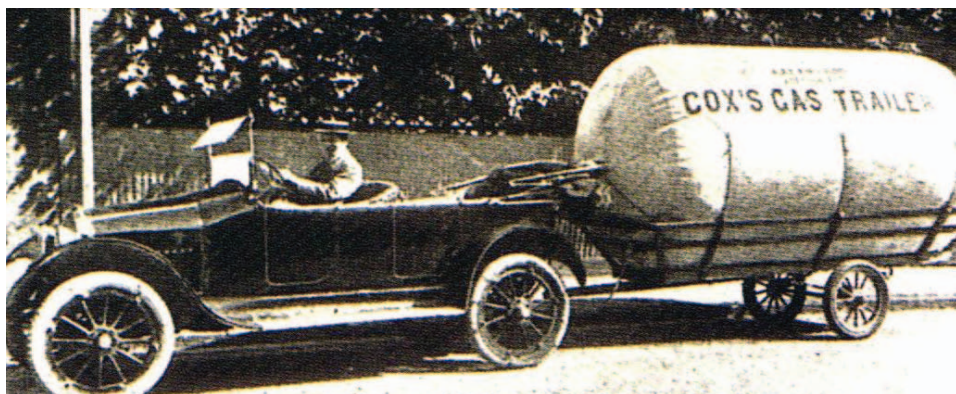
pomanjkanja tekočih goriv ponovno stopil v veljavo v obdobju 1. in 2. svetovne vojne. Plin je v motorje takratnih vozil dotekal iz plinskih bomb ali velikih gumijastih mehov, ki so bili pritrjeni na strehe vozil. Plinske rezervoarje so polnili iz mestnega plinovoda.



Češki osebni avtomobil Wikov s 30. let 20. stoletja, vir: www.cng.cz



London, 2. svetovna vojna, vir: www.cng.cz



Avtomobil na zemeljski plin v Ameriki leta 1930, vir: www.cng.cz



Evropski projekt Madegascar

MADEGASCAR (Market development for gas driven cars - razvoj trga avtomobilov na plin) je projekt, sofinanciran s strani Evropske komisije, programa Inteligentna energija Evrope. Namen projekta je razvoj trga za vozila na alternativna in energetske učinkovita goriva, kot sta zemeljski plin in bioplin. Projekt temelji na informiranju in izobraževanju ljudi, s ciljem premostitve miselnih ovir o naravnem plinu in bioplinu kot ekološko in ekonomsko neprijaznem ter varnostno neprimernem pogonskem gorivu za avtomobile. Hkrati potekajo aktivnosti za širitev infrastrukture za uporabo in ponudbo naravnega in bioplina na trgu.



Vir: www.mbdriivingacademy.com

V projektu sodelujejo dobavitelji zemeljskega plina in bioplina, proizvajalci in prodajalci avtomobilov, občine, izvajalci javnega avtobusnega prevoza in vodje voznih parkov javnih podjetij. Eden izmed projektnih partnerjev je Energetska agencija za Podravje, ki si prizadeva k postavitvi prve črpalke na zemeljski plin in začetku uporabe vozil na alternativna, čista goriva tudi v Sloveniji.



Viri - tuje povezave z informacijami o bioplinu in vozilih na plin:

- www.madagascar.eu; Evropski projekt Madagascar
- www.ngvaeurope.eu; Evropsko združenje vozil na zemeljski plin
- www.german-biogas-industry.com; Informacije o proizvodnji in izrabi bioplina
- www.biofuel-cities.eu; Evropsko partnerstvo mest
- www.biogasmax.eu; Projekt Biogasmax
- www.sugre.info; Trajnostni zeleni vozni park
- www.ec.europa.eu/dgs/energy_transport; Direktorat evropske komisije za energijo in transport

Energetska agencija za Podravje – zavod za trajnostno rabo energije
Smetanova ulica 31
2000 Maribor
Telefon: 02/ 234 23 60
Spletna stran: www.energap.si
Spletni naslov: info@energap.si



Za vsebino dokumenta je odgovorna EnergaP in v nobenem pogledu ne izraža stališča Evropske Komisije.