

EKOLOGIJA U PROMETU

predavanje

ALTERNATIVNA GORIVA

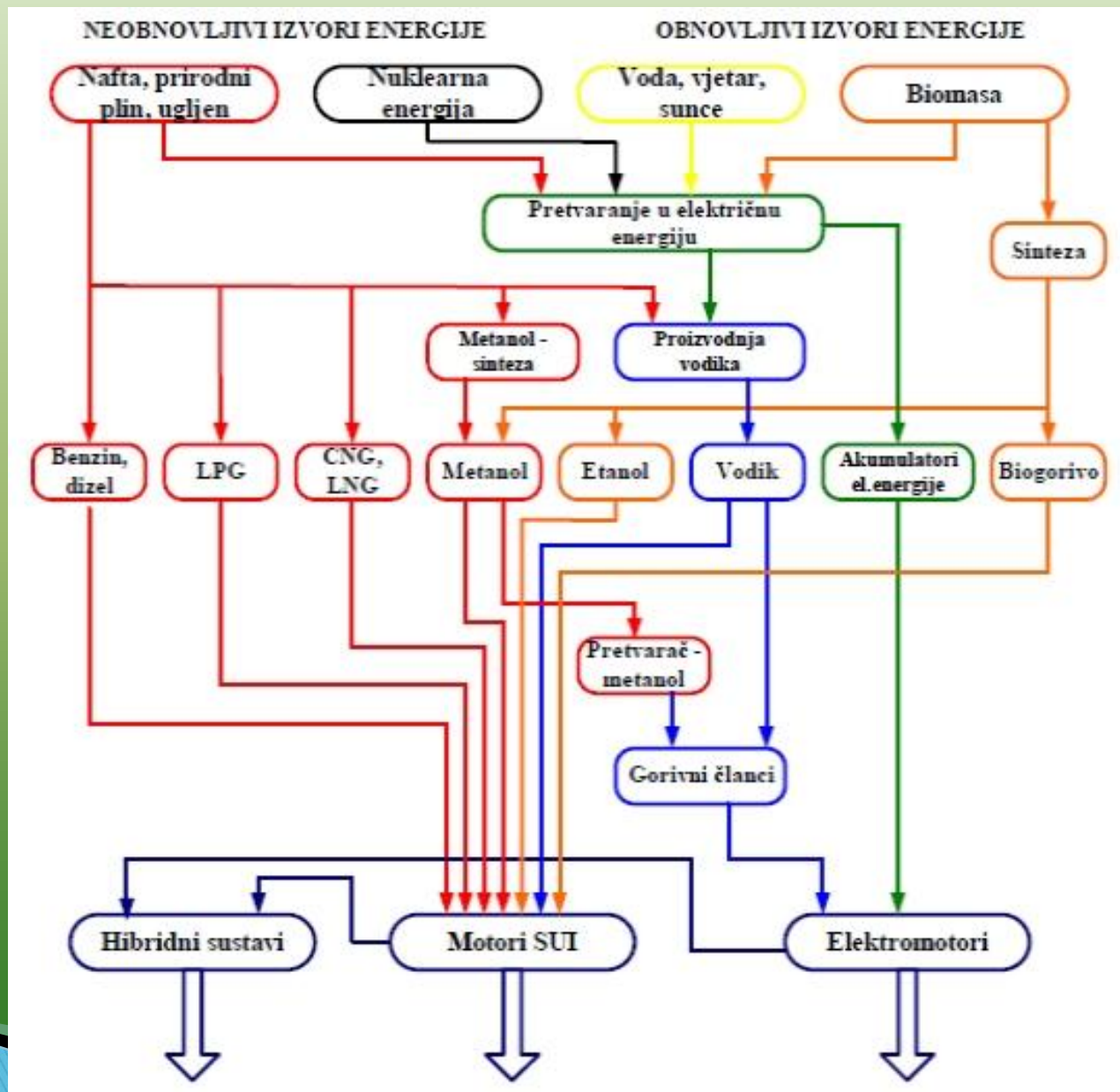
VRSTE ALTERNATIVNIH GORIVA

- Biogoriva I, II i III generacije
- Etanol i Metanol (alkoholi)
- Električna energija
- Sunčeva energija
- Vodik
- PLIN (UNP i SPP)

- Alternativna goriva u sektoru transporta smatraju se goriva u različitim agregatnim stanjima i s različitim stupnjem primjenjivosti kao pogonskog goriva – a to su plinovita goriva (zemni plin, tekući plin, vodik, bioplín), električna energija i tekuća goriva (razni alkoholi, goriva na osnovi biljnih ulja i biomase).

- Alternativna goriva su neka odmah primjenjiva, neka uz preinake na motoru, a neka su još studije

Grafički prikaz izvora energije za pogon cestovnih vozila



OBNOVLJIVI I NEOBNOVLJIVI IZVORI

- fosilna goriva (nafta i plin) – nisu obnovljivi izvor energije tj. neobnovljivi ili iscrpivi izvori energije
- energija vodnih tokova i kretanja vode (mora), sunčeva energija i energija vjetra – su obnovljivi ili neiscrpivi izvori energije

POJAVA ENERGIJE I VRSTE GORIVA

- energija se pojavljuje na razne načine i iz raznih izvora, te ovisno o tome uočavamo njeno djelovanje na okoliš
- goriva mogu biti: – kruta, tekuća i plinovita

CESTOVNI PROMET I ENERGIJA

- U ukupnom prometu se troši oko 25% cjelokupne energije,
- Cestovni i zračni promet troše 100% tekućih goriva,
- U cestovnom prometu troši se 85% energije (61% u teretnom), a u željezničkom 3%.
- U EU glavni izvor energije su nafta i plin
- Najveće povećanje CO₂ emisija zadnjih 30-ak godina potječe iz prometa

OSNOVNI KRITERIJ ZA OCJENJIVANJE POTENCIJALNOG (ALTERNATIVNOG) GORIVA:

1. mogućnost masovne proizvodnje
2. specifičnost pripreme smjese
3. utjecaj na okoliš
4. ekonomski uvjeti tj. konkurentnost cijene
5. stupanj opasnosti pri manipulaciji

Razlozi za uvođenje alternativnih goriva:

- Smanjenje emisija stakleničkih plinova
- Mogućnost korištenja različitih sirovina
- Energetska neovisnost
- Dugoročna zamjena jednog dijela fosilnih goriva
- Otvaranje radnih mjesta

BIOGORIVA I i II GENERACIJE

- ▶ Temeljna biogoriva I i II generacije su:
 - Biodizel, bioetanol i bioplín – danas najvažniji obnovljivih izvora energije za promet
 - Tehnologijama I generacije biodizel se proizvodi iz uljarica (suncokret, uljana repica, soja), a bioetanol najviše iz šećerne trske, kukuruza pšenice i šećerne repe
 - Po Direktivi EU zemlje članice trebale bi koristiti do 10% biogoriva u prometu što će ovisiti o održivoj proizvodnji i tržišnoj dostupnosti II generacije biogoriva
 - Direktiva EU smanjila postotak biogoriva I generacije u prometu do 2020.g. na 6%, kako ne bi došlo do porasta cijene hrane i krčenja šume, a da se postigne cilj od 10%, ići će se na održiva biogoriva II generacije iz biomase.

BIOGORIVA TREĆE GENERACIJE

Biogoriva treće generacije su biogoriva proizvedena iz algi. Na temelju laboratorijskih ispitivanja alge mogu proizvesti i do trideset puta više energije po hektaru zemljišta od žitarica kao što su soja. Sa višim cijenama fosilnih goriva, postoji dosta veliko zanimanje za uzgoj algi. Jedna od velikih prednosti ovakvog biogoriva je u tome što je biorazgradivo, tako da je relativno bezopasno za okoliš ako se prolije. United States Department of Energy procjenjuje kako će u budućnosti alge gorivo zamijeniti sva naftna goriva u SAD-u.

BIODIZEL –RME (REPIČIN METIL – ESTER)

Prednosti:

- zatvoren CO₂ kružni tok
- manje emisija svih štetnih tvari osim NO_x,
- nema emisije sumpornih spojeva,
- biološki dobro razgradivo,
- industrijska proizvodnja,
- obnovljiv izvor energije;

Nedostaci:

- manja ogrjevna moć,
- veća potrošnja goriva za oko 10 %,
- manja snaga motora,
- porast emisije NO_x za 12 %
- razgrađuje lakirane površine
- jak miris ispušnih plinova (aldehidi).

BIODIZEL

prednosti:

- emisija štetnih plinova manja 50%
- količina čađi manja 50%
- gotovo da nema sumpora
- biorazgradivo gorivo
- nema štetnih utjecaja na zdravlje tijekom proizvodnje
- nije opasna tvar
- biljke uljarice, jestivo ulje, životinjska mast
- dodaje se 20% klasičnom diesel gorivu (smanjuje emisiju štetnih tvari za 35%).

PREDNOSTI U TRANSPORTU BIODIZELA

Količina ugljičnog dioksida, glavnog stakleničkog plina, približno je ista onoj količini koju je biljka apsorbirala tijekom rasta. Zbog toga se biodizelsko gorivo često naziva i CO₂ neutralno gorivo. Transport biodizela gotovo je potpuno neopasan za okoliš, jer se dospjevši u tlo razgradi nakon 28 dana. Ako nafta tijekom manipulacije ili transporta dospije u vodu, jedna litra zagadi gotovo milijun litara vode, dok kod biodizela takvo zagađenje ne postoji, jer se on u vodi potpuno razgradi već nakon nekoliko dana.

PROIZVODNJA BIOGORIVA U RH

- ▶ RH ima dobre klimatske uvjete za proizvodnju i korištenje biogoriva u prometu
- ▶ Nacionalnim akcijskim planom za obnovljive izvore energije utvrdit će se politika povećanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu RH
- ▶ Na 300.000Ha bilo bi korisno uzgajati uljanu repicu jer se osim dobivanja biodizela primjenom tehnologije I generacije osigurava dovoljne količine proteinske hrane za stočarstvo a i stvorila bi se mogućnost popravka nepovoljnog plodoreda.
- ▶ Potrebne količine biogoriva do 2030.g. možemo proizvoditi na temelju sadašnje biomase (organskih otpadaka) u poljoprivredi i šumarstvu primjenjujući tehnologiju II generacije
- ▶ Niski udio biogoriva u prijevozu RH zbog: neisplaćenih poticaja, svaki proizvođač sam odlučuje koliki će udio komponenti biogoriva imati goriva koja plasira na tržište itd.
- ▶ Preporuka: smanjiti trošarine distributerima koji plasiraju goriva na tržište i stimulirati proizvodnju iz biomase (održiva biogoriva)

ETANOL I METANOL (ALKOHOLI)

Metanol i etanol su najniži alkoholi i na sobnoj temperaturi dolaze kao bezbojne kapljevine. Etanol se može dobivati fermentacijom kultura bogatih šećerima i škrobom, a to je gorivo za koje se smatra da kratkoročno ima najveći potencijal. Metanol se ekstrahira katalizacijom sintetičkog plina koji se filtrira destilacijom. I etanol i metanol mogu se miješati s benzinom u različitim omjerima i imaju otprilike isti sadržaj energije.

Prednosti ova dva alkohola su što je jedna dubinska analiza pokazala da je metanol proizveden od šumskog otpada glavni kandidat za zamjenu benzina. On je također zanimljiv i dugoročno budući da može funkcionirati bez ikakvih preinaka. Nedostaci su što je metanol relativno štetan za ljudsko zdravlje i njime se mora baratati u potpuno hermetički zatvorenim sustavima. U uzgoju i proizvodnji moraju se koristiti obnovljivi izvori energije kako bi se spriječio negativan utjecaj etanola na klimu.

Električna energija

Dok-Ing XD Concept



- ▶ Električni automobili prikladni su za jako zagušena gradska područja te se uvodi njihov besplatan ulaz u središte grada i besplatan parking s besplatnim punjenjem baterija
- ▶ Nužno ulagati u obnovljive izvore tj. da energija za punjenje baterija dolazi iz obnovljivih izvora (sunce, voda, vjetar itd.)
- ▶ U RH ima 40–ak punionica (Zagreb, Cres, Zadar, Istra, Koprivnica, Slavonija i turističke marine)
- ▶ Okvirne potrebe su nekoliko stotina lokacija unutar dvije godine i više od 1000 lokacija unutar pet godina
- ▶ Samo ukoliko proizvodnja baterija (litij–ionske) i elektromotora i njihova razgradnja nakon isteka ne bude ekološki prihvatljiva kao i izvori energije (obnovljivi), električno vozilo se neće moći smatrati u potpunosti čistim

VODIK

Prednosti:

- može se pretvoriti u korisne oblike energije s visokom efikasnošću,
- obnovljivo gorivo se proizvodi iz vode,
- najlakša tvar poznata čovjeku,
- nema emisije štetnih plinova,

Nedostaci:

- skupa proizvodnja,
- niska energetska gustoća
- tehnički problemi (spremnici pod tlakom).

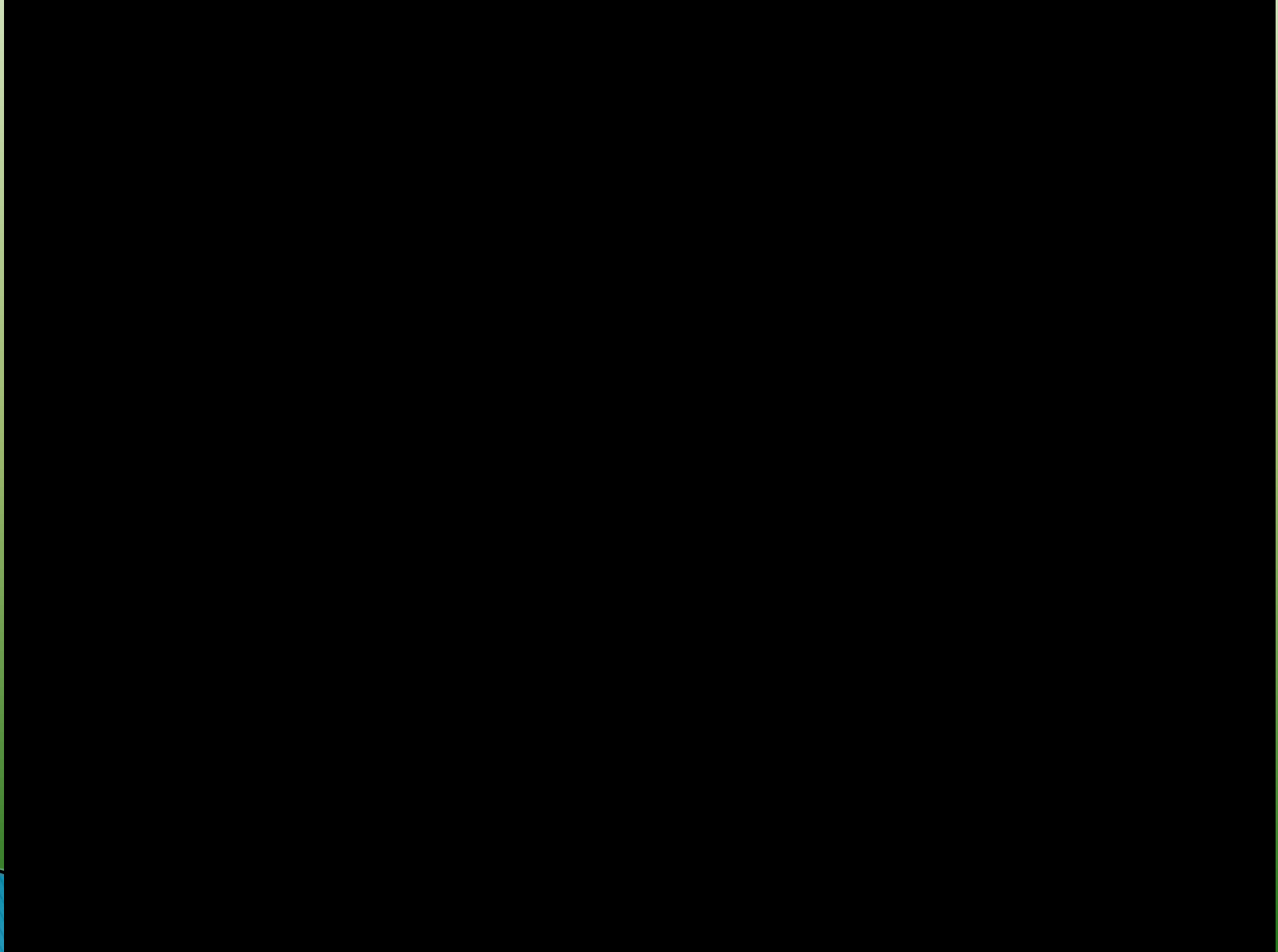
Vodik zbog velike brzine širenja plamena i zbog granica zapaljivosti ima visok stupanj iskorištenja i nisku emisiju NO_x . Nije pogodan za diesel motore zbog niskog cetanskog broja, a spada među najčišća goriva.

Vodik je kao alternativno gorivo zakonom priznat 1992. godine, iako se već davne 1870. godine govorilo o značaju vodika kao gorivo. U današnje vrijeme vodik se smatra jednim od najozbiljnijih kandidata za gorivo budućnosti. Velika prednost vodika, kao goriva, je ta što je vodik obnovljivo gorivo. Samo dobivanje vodika ima veliko ekološko-ekonomsko.

Vodik se proizvodi raznim postupcima iz vode kao što su :

- – solarna energija
- – energija vjetra
- – kemijskim reakcijama termolize i hidrolize ugljikovodika
- – morski valovi
- – plima
- – oseka

Video: Prikaz rada motora sa vodikom



PREDNOSTI I NEDOSTACI VODIKA KAO GORIVO

Tehnologija vodika podrazumijeva za razliku od drugih koncepcija, sljedeće prednosti:

- vodik je jedan od najstarijih industrijskih plinova i rukovanje njime je sigurno,
- bez gubitka isprobano je spremanje manjih ili većih količina, zbog nekih svojstva sličnih zemnom plinu tijekom korištenja moguć je nesmetani prijelaz isprva preko mješavine na kasniju potpunu supstituciju, uz korištenje postojeće infrastrukture,
- vodik je mnogostruki nosač energije, koji se može koristiti za proizvodnju struje, topline i kao pogonsko gorivo,
- vodik je neutralan, dakle ugodan za čovjekov okoliš, u idealnom slučaju nastaju samo voda i dušični oksidi.
- Ispuštanje štetnih plinova smanjeno je na zanemariv minimum. Automobili su gotovo bešumni, a motorima više ne treba ulje. Po snazi, ubrzanju i krajnjoj brzini bitno ne razlikuje od standardnih osobnih automobila a s punim spremnikom voze podjednako daleko.

PRINCIP RADA GORIVIH ČLANAKA

Gorivi članak je elektrokemijski motor koji izravno pretvara energiju goriva u električnu energiju za pogon vučnih motora, tako da vozila na gorive članke pripadaju električnim vozilima. Kod baterije je gorivo pohranjeno u samoj bateriji, a kod goriva više ne potiče kemijsku reakciju za proizvodnju električne energije, baterija se mora obnoviti. Gorivo je kod gorivog članka smješteno u zasebnom spremniku i opskrbljuje gorivi članak prema potrebi kad vozilo isprazni spremnik, potrebno je ga ponovo napuniti.

Tablica 1. Pregled gorivih ćelija

Vrste gorivih članaka	Vrsta elektrolita	Radna temperatura (C)	Gustoća struje	Potreba za pretvaračem goriva	Kompatibilnost s CO ₂	Stadij razvoja	Mogućnosti	
							Visoka korisnost	Niska cijena
PEMFC	Proton Exchange membrane	70–80	Visoka	Da	Da	Rani prototipi	Dobra	Dobra
AFC	Aqueous Alkaline	80–100	Visoka	Da	Ne	Primjena u svemiru	Dobra	Dobra
PAFC	Phosphoric Acid	200–220	Srednja	Da	Da	Rana komercijalna primjena	Dobra	Korektna
MCFC	Molten Carbonate	600–650	Srednja	Da	Da	Pokusi na terenu	Dobra	Korektna
SOFC	Solid-Oxide	800–1000	Visoka	Da	Da	Pokusi na laboratoriju	Dobra	Korektna
DMFC	Proton Exchange Membrane	70–80	Srednja	Ne	DA	Istraživanja	Mala	Ne

Tehnologija vodika ima i dva veća problema (nedostatka) i to:

- ▶ veliki nedostatak je skladištenje
- ▶ pri proizvodnji vodika troši se 90% energije (pri elektrolizi vode).
- ▶ Iskoristivost varira od 50 do 90 %

Međutim, upotreba vodika kao pogonska energija mora zadovoljiti i:

- ▶ nove infrastrukture sa specijalnim robotskim crpkama,
- ▶ kako tekući vodik valja održavati na temperaturi od -253°C (kritični tlak 12.98 bara), za punjenje automobilskog spremnika treba i posebna tehnika,
- ▶ – treba se priviknuti na vožnju bez pravog mjenjača jer ručica služi samo za prilagodbu uvjetima na cesti.

PRIRODNI PLIN

- ▶ Prednosti autoplina (UNP) su:
 - Niži troškovi goriva
 - Ne podliježu eko testu
 - Veća autonomija vozila
 - Mirniji i tiši rad motora
 - Produžen vijek ispušnog sistema vozila
 - Udvostručuje se vijek trajanja i lambda sonde
 - Nema korozije
 - Smanjenje kiselih kiša i globalnog zatopljenja
 - Preko 50% čišći ispuh štetnih tvari kao NO_x, HC, CO i SO₂
- ▶ Nedostaci autoplina
 - Manja snaga motora
 - Cijena ugradnje sustava za upotrebu autoplina
 - Izgradnja infrastrukture za punjenje plinom skuplja od klasičnih stanica za punjenje benzinom

ZEMNI PLIN (VRLO VELIKE ZALIHE)

Prednosti:

- manje emisije štetnih tvari
- manja emisija CO za 80 %
- manja emisija NO_x za 70 %
- manja emisija HC za 45 %
- nema emisije sumpornih spojeva,
- nema čađe,
- nema mirisa,

Nedostaci:

- veća potrošnja goriva,
- manja snaga motora,
- mala jedinična energija pri okolišnjem stanju, dvije mogućnosti:
 - komprimiranje zemnog plina na oko 200 bara (CNG)
 - ukapljivanje zemnog plina hlađenjem na -162 °C (LNG)

PITANJA !!!!!

- ▶ Definirajte alternativna goriva u cestovnom prometu, zašto se istražuju i nabrojite ih.
- ▶ Navedite kriterije za potencijalnu upotrebu alternativnih goriva u cestovnom prometu.
- ▶ Navedite biogoriva I i II generacije i prednosti biodizela.
- ▶ Navedite ekološke prednosti i nedostatke primjene biodizela u cestovnom prometu.
- ▶ Navedite prednosti i nedostatke primjene prirodnog plina u (UNP i SPP) u cestovnom prometu.
- ▶ Koji su to neobnovljivi a koji obnovljivi izvori energije? Koliki treba biti udio izvora energije u sektoru prometa do 2020.?
- ▶ Koliki je broj punionica za električne automobile u RH i koje su okvirne potrebe unutar pet godina?
- ▶ Navedi kriterije za ocjenjivanje potencijalnog alternativnog goriva u cestovnom prometu, te navedi ekološke prednosti i nedostatke biodizela (repičin metil ester – RME).