

PROGNOZE RAZVOJA AUTOMOBILA NA ELEKTROPOGON

Mario Zovko

IGH Mostar doo Mostar

Bišće polje bb, Mostar

Bosna I Hercegovina

Sažetak

U radu se govori o prognozama razvoja automobila na elektropogon. Prognoze pokazuju da će se u idućih 15 godina jako razviti proizvodnja i upotreba automobila na električni pogon. U tih 15 godina riješit će se problemi koji danas opterećuju automobile na elektropogon. Cijena elektroautomobila će drastično pasti. U usporedbi sa klasičnim automobilom ukupni troškovi jednog elektro automobila za cijelo vrijeme njegovog životnog ciklusa biti će manji nego što će to biti troškovi klasičnog automobila. Povećana uporaba elektroautomobila izazvat će potrebu veće proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije. To će izazvati globalno smanjenje emisije stakleničkog plina CO₂ kao direktne posljedice većeg korištenje elektropogona.

Ključne riječi : automobil,elektropogon,prognoza,hibrid,okoliš,CO₂

1.UVOD

Svjedoci smo velikog interesa i zanimanja javnosti za sve oko automobila na elektropogon. Pošto je interes veliki tako se i proizvođači automobila utrkuju tko će dati bombastičniju izjavu, tko će najaviti ultimativni proboj na tržištu. Usprkos najavama velikih proizvođača o velikim probojima na tržištu trenutno stanje na tržištu je sasvim drugačije. Do 2009. godine na sveukupnom svjetskom tržištu prodano je manje od 10.000,00 automobila koje pokreću baterije. Jako reklamirana i prestižna vozila kao što su „Tesla Roadster“ ili „TH!NK City“ na tom tržištu prodana su za manje od 0,1 % kupaca. Tom broju se uvjetno može dodati broj od postojećih 2,5 milijuna hibridnih vozila. Na žalost ukoliko to usporedimo sa 850 milijuna postojećih klasičnih automobila sa unutarnjim sagorijevanjem, tek onda vidimo prave mjere priče o elektroautomobilu. Procjene za 2010. godinu govore kako će se manje od 2% novih prodanih vozila pogoniti električno ili će električni pogon dijelom biti zastupljen. Prema studiji koju je izradio Institut Oliver Wyman „Elektromobilität 2025“ taj tržišni udio bi mogao tek za 15 godina iznositi oko 16 %. [1], [2]

Postoje više različitih stadija razvoja koji vode čisto električno pogonjenom automobilu. U prvom stadiju motor sa unutrašnjim sagorijevanjem biva potpomognut elektro motorom (Mild-Hybrid), u određenom periodu vremena u vožnji pogon biva zamijenjen električnim pogonom (Voll-Hybrid, Plug-in-Hybrid) i na samom kraju potpuno zamijenjen (elektro automobil, gorive ćelije) elektropogonom. [3]

Novi elektro automobil donosi i jako mnogo nepoznanica sa sobom: očekivanja kupaca, tržište, auto koncept, pogonske tehnologije, cijenu, zainteresiranost proizvođača, modele financiranja razvoja ...



Slika 1. Tesla Roadster



Slika 5. Fister Karma



Slika 2. Protoscar



Slika 6. Tango



Slika 3. Toyota Prius



Slika 7. Think! City



Slika 4. Chevrolet Volt



Slika 8. Smart Mercedes –Benz

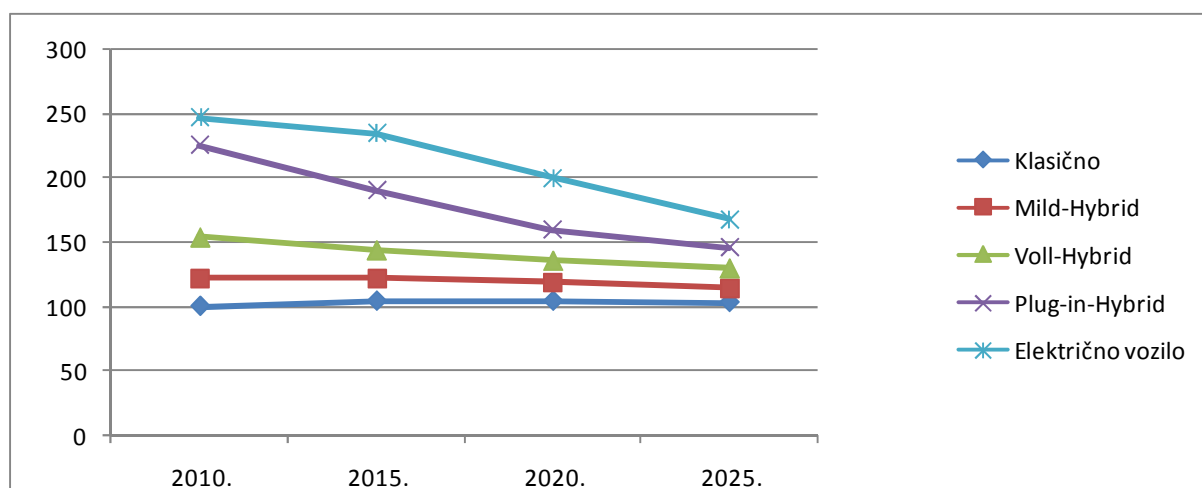
2. STUDIJA OLIVER WYMAN

Veliko međunarodno istraživanje raspoložnja kupaca automobila pokazalo je slijedeće. Kupac ne želi praviti kompromise na račun korisnosti, udobnosti u vožnji i sigurnosti svog automobila. Prije svega je ograničeni radijus kretanja elektro automobila glavni razlog protiv – samo 13 % ispitivanih akceptira radijus kretanja do 250 km. Tek kad tehnički bude izvodljiv odnosno dostigne se radijus od 400 km elektro automobili će napustiti svoj egzotični prostor i doći na ozbiljno i jako zainteresirano tržište. Modeliranje troškova proizvodnje pokazuje da su danas ti troškovi 150 % veći od troškova vozila sa unutrašnjim sagorijevanjem. Čak i u 2025. godini pretpostavlja se da će ti troškovi i dalje biti veći za oko 60 % !

Troškovi proizvodnje – usporedna tablica , za prosječno osobno vozilo, indeks 100 za klasično vozilo 2010. godine , Studija Instituta Oliver Wyman

Vrsta vozila	Troškovi 2010.	Troškovi 2015.	Troškovi 2020.	Troškovi 2025.
Klasično	100	104	104	103
Mild-Hybrid	122	122	119	115
Voll-Hybrid	154	144	136	130
Plug-in-Hybrid	225	190	160	146
Električno vozilo	247	235	200	168

Tablica 1. Troškovi proizvodnje usporedna tablica [1]



Grafikon 1. Troškovi proizvodnje usporedna tablica [1]

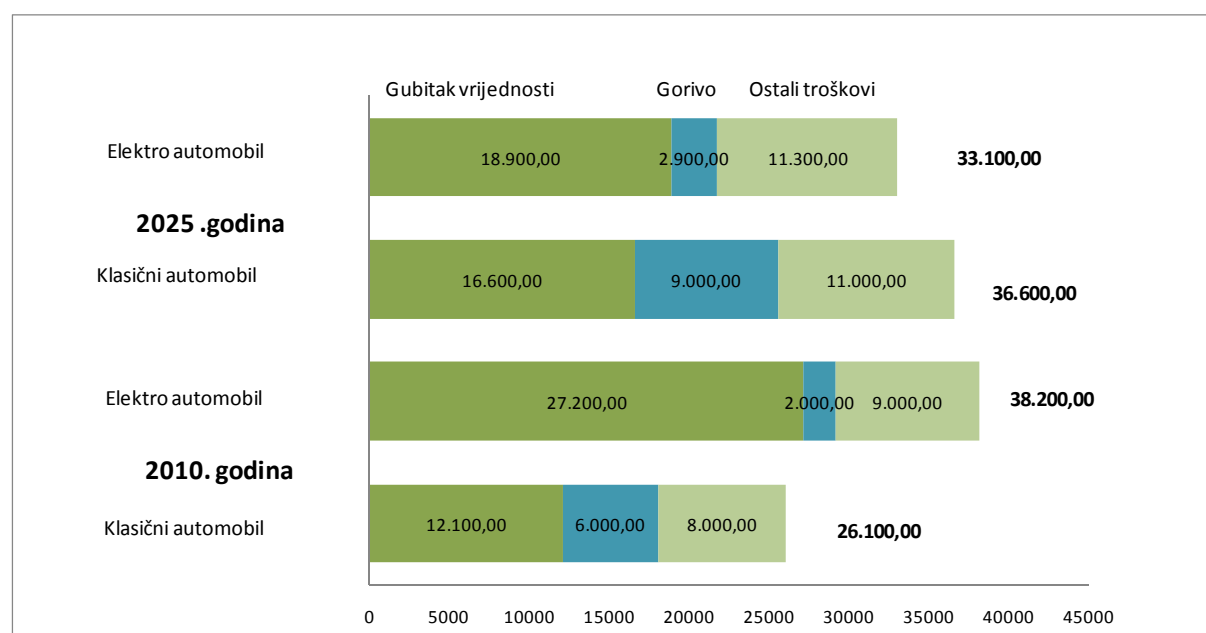
I pored jako velikog pada troškova proizvodnje ipak troškovi proizvodnje klasičnog automobila ostaju značajno manji od troškova proizvodnje elektro automobila i u prognozi za 2025. godinu U neki segmentima je elektro automobil povoljniji ali najveći udio u povećanoj cijeni čini pogonski akumulator, električni motor i dodatna elektronika. Prema već spomenutom ispitivanju samo 14 % kupaca je spremno više platiti za jedan elektro auto. U prosjeku će kupci za isti automobil koji je na električni pogon platiti nekakav dobrovoljni „porez“ od najviše 2.200,00 eura. Ukoliko automobil promatramo kroz cijeli njegov period korištenja (životni ciklus) a ne samo kroz nabavnu cijenu dolazimo do slijedećih podataka. Po sadašnjem stanju uz povoljne cijene struje jedan elektro automobil srednje klase za četiri godine prosječnog korištenja gledajući cijene goriva povoljniji je nego jedan prosječan automobil koji je pogonjen fosilnim gorivima. Na žalost u životni ciklus mora se uračunati gubitak vrijednosti takvog automobila na tržištu (zamjena pogonske baterije kao jako skupog dijela) pa i u tom pogledu račun pokazuje kako je danas, uzevši u obzir sve te faktore, održavanje

elektroautomobila nakon četiri godine skuplje za čak 12.000,00 eura u usporedbi sa klasičnim automobilom. Po rezultatima studije to bi se vremenom trebalo drastično mijenjati i u ciljnoj 2025. godini ti troškovi bi bili ne veći nego za 3.500,00 eura manji na strani elektroautomobila!

Usporedni prikaz životnog ciklusa (troškova) električnog i klasičnog automobila (Studija Oliver Wyman) u eurima, za prosječno osobno vozilo, period korištenja od četiri godine, pretpostavljenih prevezenih 15000 km/godini

Udio cijene	Klasični automobil 2010. godina	Elektro automobil 2010. godina	Klasični automobil 2025. godina	Elektro automobil 2025. godina
Gubitak vrijednosti	12.100,00	27.200,00	16.600,00	18.900,00
Potrošnja goriva/struje	6.000,00	2.000,00	9.000,00	2.900,00
Ostali troškovi (fiksni troškovi, održavanje, popravke, čišćenje)	8.000,00	9.000,00	11.000,00	11.300,00
Ukupno troškovi	26.100,00	38.200,00	36.600,00	33.100,00

Tablica 2. Životni ciklusi klasičnog i elektroautomobila[1]



Grafikon 2. Životni ciklus klasičnog i elektro automobila [1]

Za krajnjeg kupca je danas posjedovanje i održavanje električnog automobila skoro 50 % skuplje nego troškovi jednog klasičnog automobila. Uzrok tomu je veliki gubitak vrijednosti novog vozila i pogonskog akumulatora. Tek za 15 godina taj odnos će se značajno promijeniti u korist električnog automobila čije će dugoročno posjedovanje i održavanje biti jeftinije u odnosu na klasični automobil za desetak procenata iako će nabavna cijena električnog automobila i dalje biti značajno veća od cijene klasičnog automobila.

Tržište elektro automobila će rasti ali lagano, mnogo laganije nego što bi prosječno informirani ljubitelj automobila očekivao. U svijetu se tek u 2025. godini predviđa prodaja potpuno električnih automobila u količini od 3,2 milijuna prodanih vozila. Do tada će se na cestama nalaziti oko 15 milijuna elektroauta što će činiti samo 3 % tada postojećih automobila. Mild i Voll-Hybrid automobili skupa će 2025. godine preuzeti oko 9 % ukupnog tržišta. Plug-in-Hybrid će po prognozama doseći 3,5% tržišta. Znači ukupan zbroj svih „alternativnih“ pogona neće preći 16 %. Dobre razvojne šanse prognoziraju se pratećoj industriji odnosno dobavljačima . Nastat će sasvim novo tržište komponenti elektro pogona, litijum-jonske baterije, električni pogoni, visokonaponska elektronika. Ovaj dio će privređivati oko 7 % ukupne vrijednosti cijele automobilske industrije. Osim toga biti će značajna suradnja sa proizvođačima električne energije koji će se morati prilagoditi novom značajnom tipu potrošača kakva su električna vozila.

Mnoge države se već sada aktivno uključuju u subvencioniranje razvoja električnih automobila: SR Njemačka subvencionira kupnju elektro automobila iznosom do 5.000,00 Eura, Velika Britanija je donijela odluku da od 2011 godine subvencionira kupnju novog električnog automobila iznosom do 6.000,00 eura po automobilu, SAD daje 7.500,00 dolara , Kina je odlučila da taj iznos bude 6.500,00 eura a Japan čak 11.000,00 eura! Za očekivati je i još neke porezne pogodnosti kako bi se povećale razvojne šanse električnih automobila. [4]

3.UTJECAJ NA OKOLIŠ

Usporedba emisije CO₂ jednog automobila na elektropogon i jednog klasičnog automobila sa unutarnjim sagorijevanjem je jako ovisna o načinu proizvodnje iskorištene struje. Odnosno zbog pravilne usporedbe jako je bitno gdje je proizvedena električna energija koju će električni auto koristiti: da li je to nuklearna centrala, termo centrala, hidrocentrala, solarna centrala ili vjetroelektrana.

Pošto je to za svaki pojedini slučaj u praksi nemoguće utvrditi, polazi se od svojevrsnog usrednjavanja zagađenja. Isporučitelj električne energije ima podatke o nastanku struje koju isporučuje i o pojedinačnom ispuštanju emisije CO₂ pri proizvodnji te struje. Iz tih podataka moguće je izračunati koliko je srednje ispuštanje CO₂/kWh proizvedene električne energije.

Pri vožnji električnim automobilom nema emisija CO₂ ali ima ih pri proizvodnji energije koju on koristi za pogon. Na primjer ukoliko se prema zvaničnim podacima uzme da je ispuštena količina CO₂ u Njemačkoj pri „mješavini“ proizvodnje iz raznih izvora oko 590 g/kWh tada se posredno zagađenje od elekropogona automobila „Smarta“ Fortwo electric drive“ kreće oko 71 g/km.

Međutim ukoliko za osnovu uzmemo proizvodnju struje nastalu u termoelektrani gdje se spaljuje kameni ugalj slika je bitna drugačija. Pri proizvodnji struje od kamenog uglja vrijednost emisije CO₂ iznosi 890 g/kWh pa bi posredne emisije našeg Smarta u tom slučaju iznosile čak 107 g/km! [3]

Ipak čak i u tom nepovoljnom slučaju može se sa sigurnošću reći kako je emisija CO₂ uzrokovana korištenjem električnih automobila bitno manja od korištenja klasičnih automobila sa unutrašnjim sagorijevanjem jer se kod novih klasičnih automobila ta emisija kreće iznad 150 g/km.

Naravno pravo rješenje mora biti sveobuhvatno. Cilj je proizvoditi električnu energiju iz obnovljivih izvora energije i na samom izvoru smanjiti emisiju CO₂. U tom slučaju je bilanca na strani elektroautomobila neusporedivo bolja. Ukoliko odemo u drugu krajnost i uzmemo da automobil na

elektropogon koristi struju iz obnovljivih izvora energije, tada bi se pri vožnji ovakvim automobilom proizvodilo bi samo 7 g/km CO₂ što je 95 % smanjenje u odnosu na konvencionalni automobil!

To je put kojim treba ići. Elektropogon nije sebi svrha. Cilj je preći na okolišno bolju soluciju uz dostignuti standard. Poboljšanjem svojstava elektro automobila i povećanjem njegovog tržišnog udjela vrši se povoljan utjecaj na okoliš iz više razloga. Potiče se proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora. Višestruko se smanjuje emisija stakleničkih plinova. Štede se neobnovljivi izvori energije odnosno nafta i njeni derivati i tako čovječanstvu ostavlja mogućnost njihovog duljeg korištenja u neke druge svrhe a ne samo kao pogonsko gorivo.

4. ZAKLJUČAK

Dok električni automobili postanu uobičajena pojava na prometnicama je još dug put. Ipak ovaj smjer razvoja automobilizma dugoročno gledajući ima budućnost ukoliko se relativno brzo razne državne subvencije usmjere u tehnički razvoj. Prema sadašnjim prognozama za petnaest godina broj automobila na elektropogon na svjetskim cestama činit će 16 % od ukupnog broja tada postojećih automobila. Zemlje koje su veliki proizvođači automobila već ulaže znatne napore u tom smjeru.

Najveći problem elektroautomobila predstavlja punjenje baterije – nedostatak mrežnih stanica za punjenje, kao i nužna stanka od nekoliko sati koja je potrebna da se baterija napuni. Prednosti ima podosta: ne ispuštaju štetne plinove, nije ih komplicirano održavati, ne mijenja se ulje, ne kupuje gorivo, tihi su, a neki se mogu i u potpunosti reciklirati. Tako razmišljanje kupiti ili ne automobil na elektropogon postaje jedno od normalnih pitanja koji si ljudi već postavljaju ili će postaviti u skoroj budućnosti.

Razvoj automobila na elektropogon poticat će i proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije. Sve to će globalno utjecati na smanjenje stakleničkog plina CO₂ što je vrlo pozitivan faktor koji svojim razvojem i raširenošću promoviraju automobili na elektropogon.

LITERATURA

[1] "Elektromobilität 2025", Studija, Managementberatung Oliver Wyman, 2009

[2] Innovationsnetzwerk Future Car (FuCar), Fraunhofer IAO, IAT Universität Stuttgart, Dipl.-Wi.-Ing. Florian Rothfuss, Stuttgart, 2009.

[3] Masterplan „Elektromobilität in NRW“ Themenstellung „Einspeisung“, Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. Moser, 2009.

[4] Innovationsmanagement in der Automobilindustrie, Managementberatung Oliver Wyman, 2009