

# Pametni (elektricni) automobili u 2022. godini

Seminarski rad u okviru kursa  
Tehničko i naučno pisanje  
Matematički fakultet

Nera Zejak  
Eleonora Jovanović Kisseleva  
Nemanja Potić  
Kristijan Petronijević

nerazejak1130@gmail.com  
eleonorajovanovic1@gmail.com  
x.nemanjapotic.x@gmail.com  
petronijeveck3@gmail.com

1. novembar 2022.

## Sažetak

U narednom tekstu ćemo se ukratko upoznati sa **Pametnim (električnim) automobilima**. Počev od toga šta su pametni automobili, objasnićemo njihov uticaj i recepciju od njihovog nastanka sve do danas, kao i njihov princip rada. Navešćemo i opisati neke od najvažnijih modela električnih automobila koji su izašli ove godine i šta sledi električnim vozilima u budućnosti.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Popularnost električnih automobila</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Istorija</b>	<b>4</b>
3.1	Rana istorija . . . . .	4
3.2	Moderni električni automobili . . . . .	4
3.3	Budućnost električnih automobila . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Princip rada električnih automobila</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Modeli automobila koji su obeležili 2022. godinu</b>	<b>6</b>

<b>6 Zaključak</b>	<b>11</b>
<b>Literatura</b>	<b>11</b>

## 1 Uvod

Električni automobil (primer jednog na slici 1) je automobil koji se pokreće elektromotorom, koristeći **električnu energiju** pohranjenu u akumulatoru, ili drugim uređajima za pohranu energije. Električni automobili su bili popularni krajem 19. i početkom 20. veka.



Slika 1: Tesla model S

Unapređenja motora sa unutarnjim sagorevanjem i masovna proizvodnja jeftinijeg vozila na benzin doveli do smanjenja korišćenja vozila na električni pogon. Energetske krize 1970-ih i 80-ih dovele su do kratkotrajnog zanimanja za **električne automobile**, te se sredinom 2000. obnovio interes za proizvodnjom električnih automobila, uglavnom zbog zabrinutosti oko ubrzanog povećanja cene nafte i potrebe za smanjenjem emisije gasova staklene bašte.

## 2 Popularnost električnih automobila

Najnoviji izveštaj "Bloomberg New Energy" pokazuje da će do 2040. godine 58% globalne prodaje dolaziti od električnih automobila. Istovremeno oni će činiti nešto manje od 33% ukupnih automobila na putu.

**Primer 2.1** U narednoj tabeli 1 videćemo zemlje kod kojih je porcenat novih automobila sa električnim pogonom najveći.

Tabela 1: Procenat kupljenih automobila sa električnim pogonom za 2022 godinu.

Norveška	Island	Švedska
58%	18%	11%

## 3 Istorija

Električna vozila su u upotrebi već skoro 2 veka i ona se smatraju sledećim korakom ka održivijem i više ekološki prihvatljivijom urbanom transportu. Njihova popularnost i upotreba raste od početka 21. veka, kada je interesovanje za njih poraslo zbog uticaja na životnu sredinu od strane emisija koje prave vozila koja rade na fosilnim gorivima. Potražnja za električnim automobilima će nastaviti da raste zbog toga što potrošači uvek traže način da smanje troškove, a cene električnih automobila vremenom opadaju i njihovom upotrebom nema potrebe za dodatnim troškovima na goriva.

### 3.1 Rana istorija

Praktična električna vozila su se prvi put pojavila 90-ih godina 19. veka i ona su držala rekord u brzini vozila do oko 1900-te godine. Električna energija je bila među poželjnijim metodama automobilske pogona jer je pružala nivo lakoće rada i udobnosti koju automobili na benzin tog vremena nisu mogli da pruže.

Električna vozila su se koristila kao privatna motorna vozila do 20. veka, kada je zbog niskih maksimalnih brzina i visokih cena u poređenju sa vozilima sa SUS motorima<sup>1</sup> došlo do svetskog pada njihove upotrebe kao privatnih motornih vozila. Odlučujući momenat u ovom preokretu je bilo uvođenje elektropokretača tj. anlasea<sup>2</sup> 1912. godine, koji je zamenio druge metode pokretanja SUS motora. Jedna od zamenjenih metoda je bila pokretanje kurbom<sup>3</sup> koju je bilo potrebno okretati naglo i snažno sve dok se SUS motor ne bi upalio.

Električna vozila su se idalje koristila za javni prevoz i kao utovarna i teretna oprema, ali se tek u na početku 21. veka interesovanje za njihovu upotrebu kao privatna vozila ponovo povećalo.

### 3.2 Moderni električni automobili

Na početku 21. veka je došlo do porasta zabrinutosti zbog štete po životnu sredinu uzrokovanu emisijama koje prave vozila koja rade na fosilnim gorivima. CARB<sup>4</sup> se već u ranim 90-im godinama 20. veka borila za upotrebu vozila koja ispuštaju manje štetnih gasova, sa krajnjim ciljem da se koriste vozila koja ih uopšte neće ispuštati, kao što su, na primer, električna.

Dobar deo zasluge za povećanje interesovanja za električne automobile je bilo prouzrokovano od strane **dva događaja**.

- **Prvi događaj** je bio pojava Toyota Prius-a, modela koji je počeo da se proizvodi u Japanu 1997. godine. On je postao prvo svet-sko hibridno električno vozilo<sup>5</sup> koje je imalo masivnu proizvodnju. U 2000. godini je počeo da se prodaje širom sveta i vrlo brzo je

---

<sup>1</sup>Motori sa unutrašnjim sagorevanjem tj. SUS motori su toplotni motori kod kojih produkti sagorevanja, svojim direktnim dejstvom vrše mehanički rad.

<sup>2</sup>Elektropokretač (anlaser) je elektromotor namenjen za pokretanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

<sup>3</sup>Kurbla je valjkasta šipka napravljena od gvožđa.

<sup>4</sup>CARB (California Air Resources Board) je agencija za čist vazduh u vladi Kalifornije.

<sup>5</sup>Hibridno električno vozilo je tip hibridnog vozila koje kombinuje konvencionalni sistem SUS motora zajedno sa električnim pogonskim sistemom.

postao popularan među poznatim ličnostima, što je znatno podiglo profil modela vozila. Za njegovu proizvodnju Toyota<sup>6</sup> je koristila nikl-metal hidridnu bateriju<sup>7</sup>, tehnologiju podržanu od strane odeljenja za istraživanje energije. Prius je postao najprodavaniji hibrid širom sveta u poslednjoj deceniji zahvaljujući porastu cena benzina i zabrinutosti zbog zagađenja ugljenikom.

- **Drugi događaj** je bila vest u 2006. godini o tome da će kompanija Tesla Motors<sup>8</sup> početi da proizvodi model luksuznih električnih sportskih automobila koji će moći da idu više od 320 km sa jednim punjenjem. Ona je već 2004. godine krenula sa razvojem datog automobila, a 2008. godine ga je i dostavila klijentima. Ime modela je Tesla Roadster i on je prvi potpuno električni automobil legalan na autoputu i prvi proizvodni potpuno električni automobil koji putuje više od 320 km.

Kompanija Mitsubishi Motors je 2009. godine u Japanu počela da prodaje Mitsubishi i-MiEV, prvi električni automobil legalan na autoputu koji se serijski proizvodio. Ovaj model automobila je takođe prvi koji je prodat u više od 10,000 primeraka.

U 2008. godini su počele promene u proizvodnji električnih automobila zbog napredaka baterija, cilja da se smanje emisije gasova staklene bašte i da se poboljša kvalitet vazduha.

Tesla Model 3 je u martu 2020. godine prestigao Nissan Leaf<sup>9</sup> i postao najprodavaniji električni automobil svih vremena, sa više od 500,000 prodatih primeraka. U junu 2021. godine je dostigao 1.000.000 globalno prodatih primeraka.

### 3.3 Budućnost električnih automobila

Ne možemo tačno utvrditi šta sledi električnim automobilima u budućnosti, ali trenutno oni imaju ogroman potencijal da učine tu budućnost ekološki održivom. U transportnom sektoru oni bi mogli da potpuno zamene fosilna goriva, da povećaju energetske efikasnost i da smanje zagađenje.

U pitanje se dovode i potencijalni problemi koje bi korišćenje samo električnih vozila dovelo. Jedan od problema je pitanje dugoročne održivosti električnih vozila zbog rizika koji predstavlja nabavka kritičnih materijalnih resursa koji se koriste u baterijama električnih automobila. Eksploatacija nekih od ovih resursa je povezana sa značajnim uticajima na životnu sredinu, kao i sa društvenim i etičkim pitanjima.

## 4 Princip rada električnih automobila

Električni automobili se oslanjaju na električne baterije, umesto na benzin ili dizel, te na taj način obezbeđuju energiju za rad. Električna energija se crpi iz velike punjive baterije i šalje se kroz niz komponenti pre

---

<sup>6</sup>Toyota Motor Corporation, poznatija kao Toyota, je japanski proizvođač automobila, baziran u gradu Tojota.

<sup>7</sup>Nikl-metal hidridna baterija (Ni-MH) je vrsta punjive baterije koje se obično koriste kao zamena za nepunjive alkalne baterije sličnog oblika.

<sup>8</sup>Tesla Motors je bivši naziv automobilske i elektroenergetske kompanije Tesla.

<sup>9</sup>Nissan Leaf je električno vozilo proizvedeno od strane Nissan-a, japanskog multinacionalnog proizvođača automobila.

nego što dođe do elektromotora. Pre nego što se energija dopremi motoru, jednosmerna struja koju daje baterija se pretvori u naizmeničnu struju. Potrebno je da se ispravna količina snage prenese na motor, a to omogućavaju **potenciometri** (vrsta promenljivog otpora koji može da odoleva struji koja teče kroz strujno kolo). U električnim vozilima su kablom povezani sa papučicom gasa. Kada vozač pritisne papučicu za gas, što veći pritisak vrši, to manji otpor imaju potenciometri. Električna vozila obično imaju dva potenciometra, a snaga se dostavlja motoru samo ako su oba postavljena u istom položaju. Ovo omogućava da ukoliko dođe do kvara jednog od potenciometara, a papučica gasa je puštena, auto će se postepeno zaustavljati umesto da se izgubi kontrola pri visokim brzinama. Jedna od ključnih komponenti je i **regulator** koji kontroliše koliko električne energije stiže do motora električnog vozila. Regulator dobija informaciju koliko je pritiska upotrebljeno na papučicu gasa primanjem podataka sa dva potenciometra. Sa tim informacijama reguliše koliko snage se šalje u motor. U regulatoru se jednosmerna struja iz baterije pretvara u naizmeničnu struju koja pokreće motor koji dalje pokreće točkove i omogućava kretanje vozila.

## 5 Modeli automobila koji su obeležili 2022. godinu

Prošla godina je protekla kao i 2020. u borbi sa pandemijom, ali je svaka fabrika prolazila i kroz svoje probleme koji su se odnosili na nestašicu čipova. Drugu polovinu 2021. godine obeležio je i pad proizvodnje i prodaje automobila. Izostale su takođe i brojne premijere novih modela koje su odložene za ovu godinu. SUV vozila<sup>10</sup> ostaju i dalje popularna i najtraženija, a očigledno je da ćemo vidati sve više električnih automobila sa sve većim dometom.

Ono što je novina u autoindustriji je da će još jedan sistem postati deo obavezne opreme automobila. Sa tom uredbom se krenulo od jula ove godine. Evropska komisija usvojila je nacrt uredbe kojom se definiše obavezna ugradnja uređaja za “inteligentno prilagođavanje brzine”<sup>11</sup> na svim novim vozilima i to od 6. jula 2022. godine. Sve nas naravno interesuje i kakve će boje biti aktuelne. Proteklih godina dominirale su siva i crna, a zatim je iznenada bela postala omiljena kod kupaca. Naročito je tražena kad su u pitanju SUV vozila. Što se tiče boja mnogi su dali titulu trendsetera Hyundai modelima<sup>12</sup>.

Ovo su neki od modela sa kojima ćemo se upoznati, a koje su predstavili poznate ili neke novije auto kuće:

- ŠKODA ENYAQ IV

---

<sup>10</sup>SUV (Sport utility vehicle) je terenski automobil, vrsta automobila velike nosivosti, vučne snage i putničkog kapaciteta.

<sup>11</sup>Intelligent speed assistance (ISA) je svaki sistem koji obezbeđuje to da brzina vozila ne prelazi bezbednu, ili zakonom propisanu brzinu.

<sup>12</sup>Hyundai Motor Company (Hyundai Motors) je južnokorejski multinacionalni proizvođač automobila.

- RENAULT AUSTRAL
- MERCEDES-BENZ VISION EQXX
- EVOLUTE I-PRO
- DRAKO DRAGON

### ŠKODA ENYAQ iV

Škoda je 31. januara 2022. godine predstavila svoj novi ENYAQ COUPÉ iV koji možete videti na slici [2](#). To je električni top model češkog proizvođača automobila. S koeficijentom otpora od 0,234, ENYAQ COUPÉ iV je predvodnik u svojoj klasi, što ga čini posebno efikasnim u vožnji.

Poput modela ENYAQ iV, novi ŠKODA ENYAQ COUPÉ iV takođe se temelji na modularnoj platformi (MEB) Volkswagen grupe. S koeficijentom otpora od cd 0,234, elegantni coupé postaće predvodnika+ u svom segmentu i poboljšaće već odličnu vrednost modela ŠKODA ENYAQ iV, delom zahvaljujući novom obliku karoserije<sup>13</sup>.



Slika 2: ENYAQ COUPÉ iV

---

<sup>13</sup>Karoserija je gornji deo motornog vozila koji se pričvršćuje na osnovni donji deo vozila koji se naziva šasija ili ram.

## RENAULT AUSTRAL

Renault za ovu godinu je imao cilj da osvoji C-segment<sup>14</sup> sa novim SUV-om pod nazivom Austral (prikazan na slici 3). Zadržane su temeljne karakteristike koje SUV-ove čine privlačnima. Ipak, novi dizajnerski pristup i novi oblici predstavljaju pomak od tradicionalnih i statičnih vodoravnih linija, postavljenih u ravni sa tlom. Austral se ističe oštrim i dinamičnim linijama, naglašenim bočnim linijama, ali i novim oblikom svetala. Dva velika zadnja svetla u obliku slova C stapaju se sa središnjim logotipom.



Slika 3: RENAULT AUSTRAL

---

<sup>14</sup>C-segment tj. niža srednja klasa je treća kategorija evropskih segmenata za putnička vozila.



## MERCEDES-BENZ VISION EQXX

Ovaj model (prikazan na slici 4) se smatra za “najefikasniji ikada izrađen Mercedes”. To nije prvi konstruisan novi masovno proizvedeni električni Mercedes EQS ili pak EQE, već potpuno nov automobil. On je dakle osmišljen na novim osnovama od samih početaka razvoja. Novitet predstavlja neku vrstu manifesta za diviziju Mercedes-EQ nemačke grupacije Daimler koja se bavi elektromobilima i kao takav daje uvid u smer razvoja kompanijskih baterijskih modela.



Slika 4: MERCEDES-BENZ VISION EQXX

## EVOLUTE I-PRO

U Rusiji je počela prodaja prvog električnog automobila proizvedenog u toj zemlji, saopštio je proizvođač MotorInvest, javlja Anadolija. Lansiranje prvih ruskih proizvedenih električnih vozila pod brendom Evolute održano je krajem septembra u zapadnoj regiji Lipeck. I-Pro limuzina je bila prvi model koji iz proizvodne trake pušten u prodaju.

Evolute i-Pro limuzina (prikazana na slici 5) je opremljena vučnom baterijom kapaciteta 53 kilovata (kW) i ostvaruje domet do 420 kilometara. Električni motor ima 150 konjskih snaga. Početna cena automobila je tri miliona rubalja (oko 50.000 dolara). Prodajna mreža MotorInvesta pokriva devet regiona Rusije: Moskvu, Sankt Peterburg, Nižnji Novgorod, Kazanj, Voronjež, Lipeck, Krasnodar, Rostov na Donu i Soči.

Do kraja godine MotorInvest planira da u prodaju pustiti i modele iJoy crossover te iVan minivan. Modeli će koštati 3,49 miliona rubalja, a 2023. će se pojaviti i-Jet cross-coupe. Ukupno, do kraja godine, kompanija namjerava proizvesti 2.000 električnih vozila.



Slika 5: EVOLUTE I-PRO

### **DRAKO DRAGON**

Kompanija Drako Motors je nedavno održala premijeru svog novog modela, a to je električni hyper-SUV Dragon (prikazan na slici 6). Dragon SUV sa gull-wing vratima<sup>15</sup> je baziran na kompanijinoj arhitekturi Drako DriveOS i ima Drako DriveOS Quad Motor pogonski sistem. U pitanju je postavka sa četiri električna motora i ukupno 2000KS. Prema najavama, to će omogućiti ubrzanje od 0 do 60 milja na sat (96 km/h) za 1,9 sekundi. Najveća brzina ovog 2254 kg teškog vozila iznosi više od 200 milja na sat (322 km/h), dok četvrt milje (402 metra) može da se pređe za 9,0 sekundi. Što se dometa tiče, sa jednim punjenjem Dragon može da pređe do 676 km. Dragon je dugačak 5054 mm, postavljen je na točkove od 23 inča, a u kabini nudi mesta za pet putnika. Drako Motors već prima rezervacije za prvu seriju od 99 vozila. Cene startuju od 290.000 dolara, ali isporuke neće početi pre 2026. godine. U planu je da se kasnije proizvodi 5.000 primeraka godišnje.

---

<sup>15</sup>Gull-wing vrata (falcon-wing vrata) su vrata automobila koja su šarkama zakačena na krov, a ne sa strane vozila.



Slika 6: DRAKO DRAGON

## 6 Zaključak

Električni automobili su tehnološka inovacija koja velikom brzinom okupira svetsko tržište jer sa sobom donosi brojne pogodnosti. Posedovati električni auto se može smatrati luksuzom imajući u vidu cene kojima se kreću, ali statistika kaže da su dugoročno daleko isplativiji od običnih automobila. Ogromna prednost se ogleda u minimalnoj emisiji štetnih gasova kao i činjenici da su znatno bezbedniji za vožnju od običnih automobila. Potrošači ne prenađuju u svojoj odluci ka kupovini električnih automobila jer postoji i problem sa dostupnošću električnih stanica za punjenje kojih nema dovoljno i svuda. Problem koji prati električne automobile je i to što ih je jako teško pokriti osiguranjem budući da u nesrećnim situacijama koje su uzrokovale veća oštećenja, budu retki slučajevi u kojima je moguće ili pak uopšte isplativo popravljati taj auto.

## Literatura

- [1] J. Laski and W. Stanley. *Software Verification and Analysis*. Springer-Verlag, London, 2009.
- [2] Free Software Foundation. GNU gcc, 2013. on-line at: <http://gcc.gnu.org/>.
- [3] A. M. Turing. *On Computable Numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. Proceedings of the London Mathematical Society, 2(42):230–265, 1936.