

# RAZVOJ ELEKTRIČNIH SKUTERA ZA MASOVNU PROIZVODNJU

Kazuyuki Adachi, *Research Laboratory*  
Kyushu Electric Power Company Inc.

**1.Rezime** – Kyusu i Chubu electric power kompanije kao i Tokio R&D Co., Ltd. su završile razvoj el. skutera (ev-la) za masovnu proizvodnju i prvi će pustiti el. skutere na tržište u Japanu. El.skuter (es) ide max. brzinom od 50km/h i ima doomet od 60 km po jednom punjenju. Veoma je ekonomičan jer su troškovi korišćenja istog tri puta manji od skutera na benzin (tj devet puta jeftiniji ako se puni pri “jeftinoj tarifi”).

Punjač je na vozilu i punjenje se lako vrši preko utičnice koju imamo u stanu. Ako masovna proizvodnja es-a dovede do smanjenja cene es-a (480 hiljada jena) , postoji mogućnost difuzije na tržište kao “vozila koje ne zagadjuje okolinu”.

## 2.Konture

Činjenica je da razvoj ev-la nije još uvek usavršen do proširenja na tržište zbog svoje cene. Kompanijam je sprovedla istraživanja i razvoj es-a od 1988. zarad sveopšteg širenja četvorotočkaša ev-la što bi sa sobom povuklo i širenje dvotočkaša ev-la koje je i lakše i brže dopreмати nego četvorotočkaše. Skoro je dovršen razvoj es-a za masovnu proizvodnju i prvi izlazak na tržište Japana se očekuje u jesen 1992.

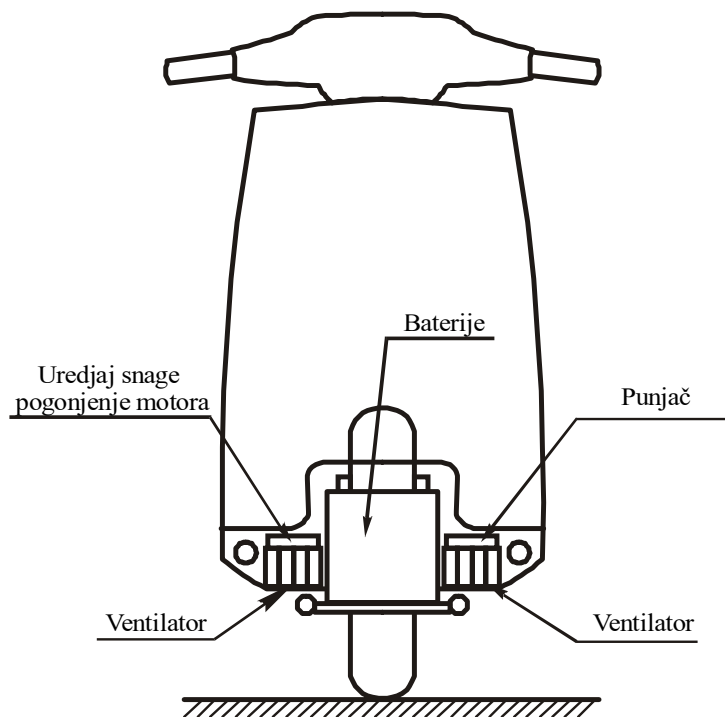
## 3.Specifikacije

Predmeti		Opis
Performansa	Max. brzina	50 km/h
	Doimet	50 km (pri 30 km/h)
	Uspon	0,34 (oko 19 stepeni)
Motor	Tip	DC
	Izlazna snaga	0,6 kW
Kontrolni sistem		Tranzistorski čoper
Baterije	Tip	Olovni
	Izlaz	30Ah 12V
	Broj	4 serijski vezane
Punjač	Tip	Na vozilu
	Metod kontrole	Konstantni napon i struja
	Ulazni napon	1 fi AC100V 5A
	Vreme punjenja	8 sati
Dimenzije	Dužina	1,725mm
	Širina	650mm
	Visina	990mm
Ne natovarena masa		110kg

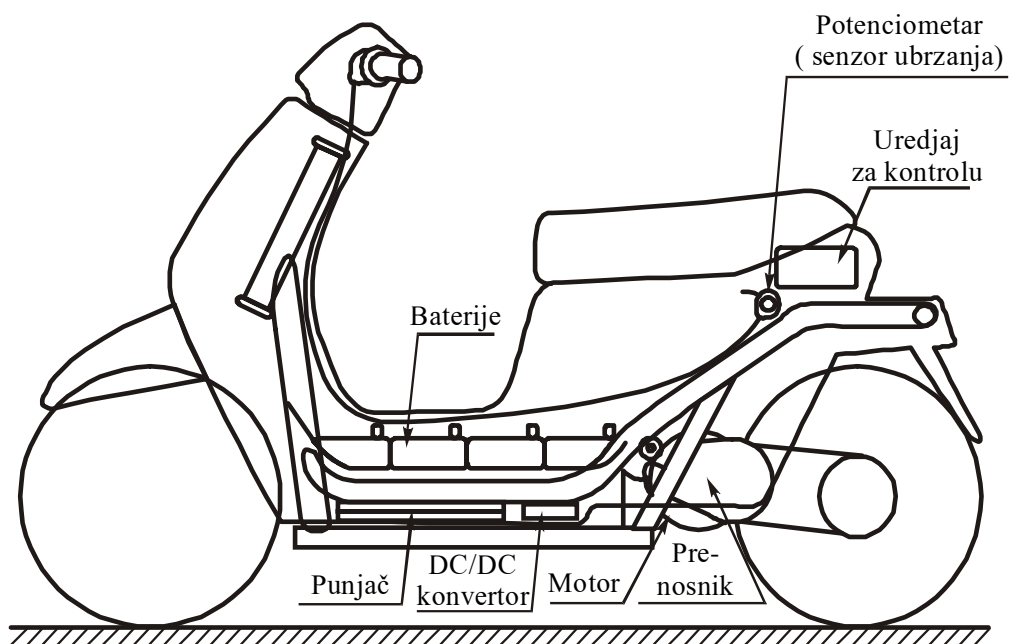
Tabela 1. *Specifikacije*

#### 4. Unutrašnja struktura es-a

Unutrašnja struktura es-a je prikazana na slici 1 i slici 2.



Slika 1. Prednji pogled



Slika 2. Pogled sa strane

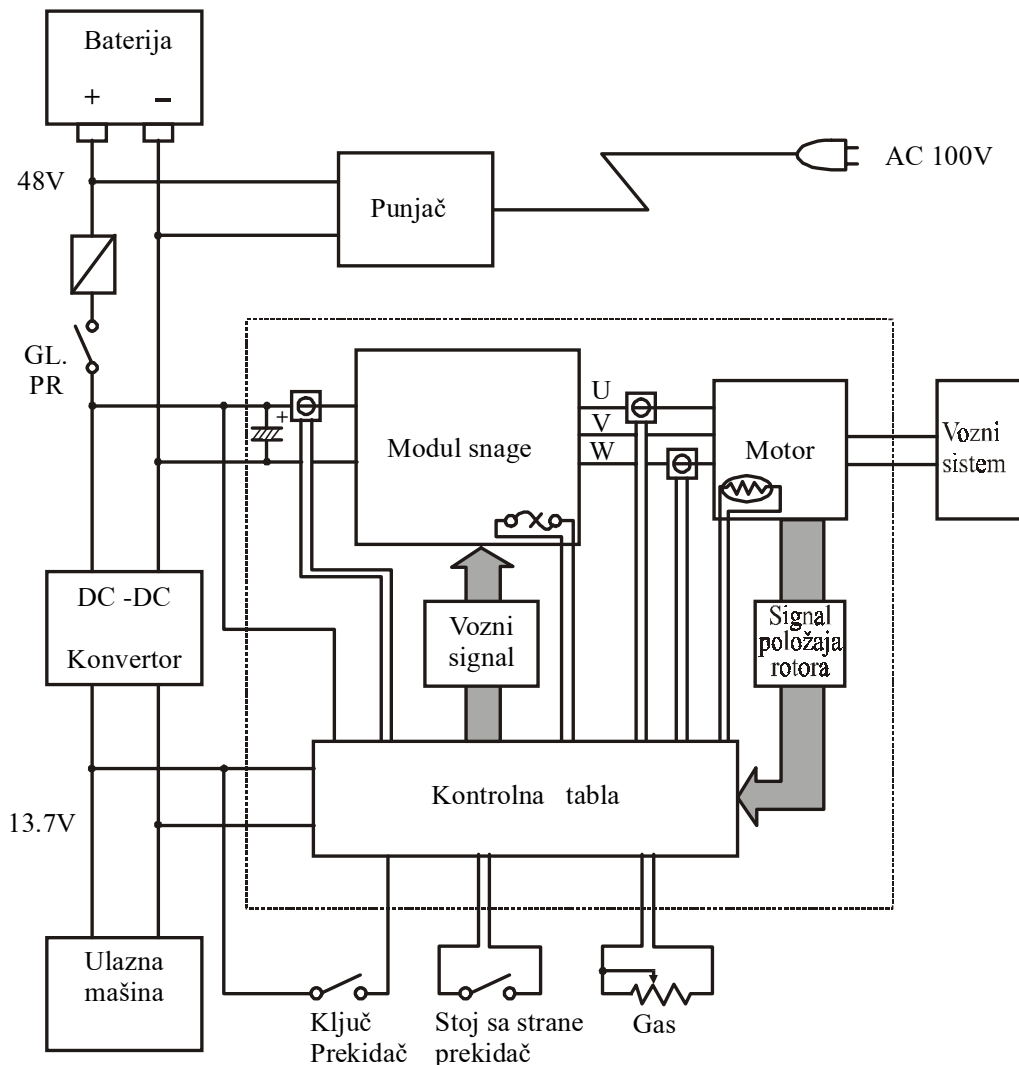
Slede karakteristike glavnih komponenti:

- (1) Glavni ram daje sigurnost velikog ugla (ugla pucanja) dok je skuter u položaju iskrivljenom na unutra u toku vožnje i da su baterije i drugi elektronski delovi u delu glavnog rama i da su na sigurnom čak i kada vozilo padne.
- (2) Jedinica za snagu je instalirana ispod stajališta jer tako može biti zaštićena od mogućeg prodora blata i vode.
- (3) Kako su rebra hladnjaka postavljena u smeru kretanja ,horizontalno, tako im je iskorišćenost maksimalna.
- (4) Motor i njegova kontrolna jedinica su postavljeni jedno blizu drugog da bi se smanjila ukupna težina i otpor.
- (5) Motorno kontrolno kolo je smešteno ispod sedišta kako bi potpuno bilo odvojeno od delova koji mogu biti mokri ili blatnjavi.
- (6) Potencijalmetar (merač ubrzanja) koji detektuje otvaranje regulatorskog priključka je smešten ispod sedišta u većem prostoru.
- (7) Potencijalmetar i kontrolno kolo motora su postavljeni blizu što omogućuje korišćenje kraćeg konektivnog signalnog kabla što smanjuje buku.

## 5.Struktura voznog sistema

### 5.1 Struktura voznog sistema motora

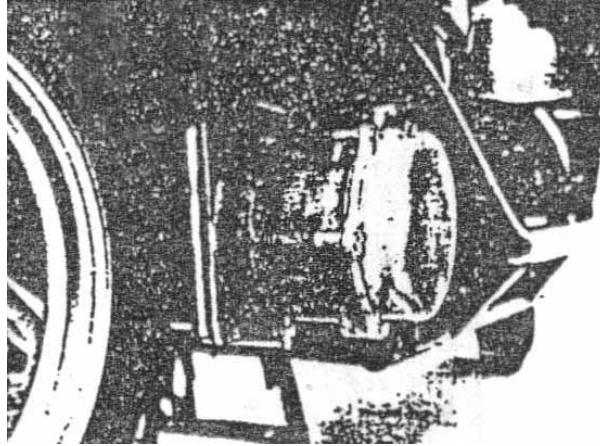
Blok dijagram motornog voznog kola dato je na blok dijagramu slike 3



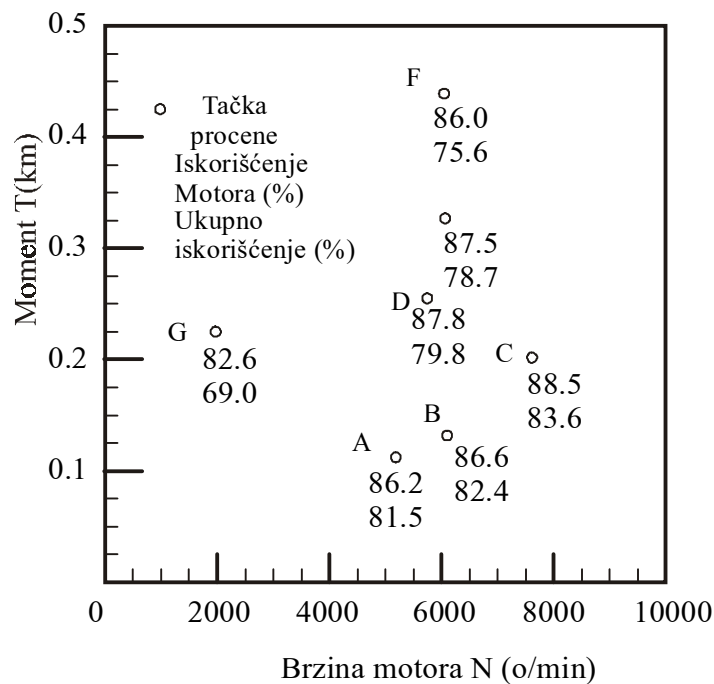
Slika 3. Blok dijagram motornog voznog kola

### 5.1.1 Motor

Motor je jednosmeran bez četkica izradjen od retkog metala (Praseodimium). Održavanje nije potrebno jer nema četkica. Takodje je širok radijus rotacije pa se očekuje visoka iskoristljivost. Slika 5 pokazuje performanse motora. Visoka efikasnost je prisutna u delu između tačke A i B, što su brzine između 30-40 km/h.



Slika 4. Motor

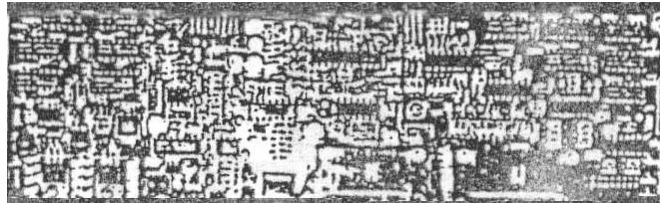


Slika 5. Karakteristike motora

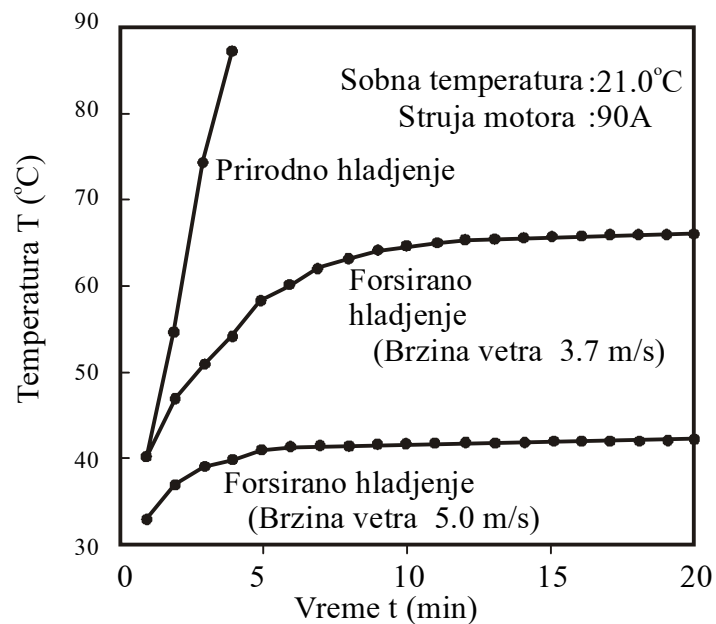
- Tačka A: nula inklinacija na 30 km/h
- Tačka B: nula inklinacija na 40 km/h
- Tačka C: nula inklinacija na 50 km/h
- Tačka D: 3 stepena inklanacija 30 km/h
- Tačka E: 3 stepena inklinacija na 30 km/h
- Tačka F: ubrzanje 0 30 km/h za 6sec
- Tačka G: uspon 18,5% inklinacija Max. na 5 km/h

### 5.1.2 Kontroler

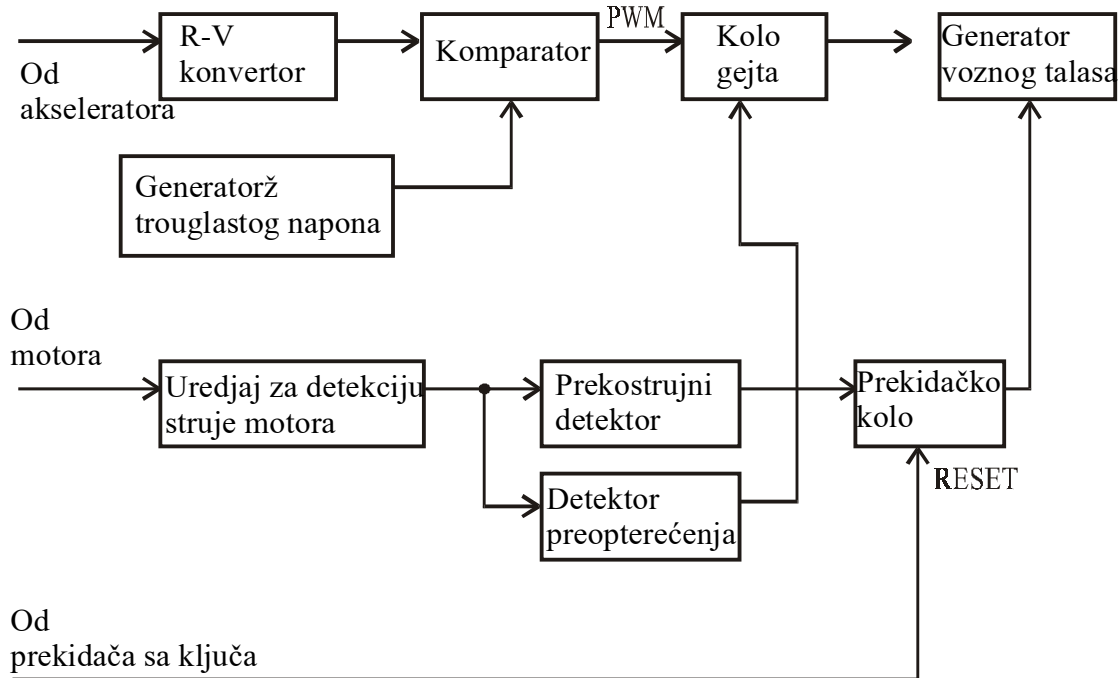
Metod kontrole je čoper koji je hladjen forsirano zarad smanjenja temperature prekidača snage. Ventilatori za forsirano hladjenje su postavljeni pored rebara , a efikasnost hladjenja može se videti na slici 7. Takodje, kao što se može videti na slici 8 ugradjena su zaštitna kola za motor i kontroler. Glavne funkcije istih su: (1) kontrola izlaza pri preopterećenju (aktivira se za struju od 160A) , (2) podrhtavanje motora pri opterećenju (kontrola se aktivira pri 160A). Reset se vrši ključem.



Slika 6. Kontroler



Slika 7. Karakteristike porasta temperature prekidača snage (FET)



Slika 8. Motor i kontrolno zaštitno kolo

## 5.2 Sistem za transmisiju snage

Usavršavajući oblik, materijale i izgled V pojaseva, lagera, zglobova, itd., efikasnost totalne transmisije je podignuta na 75% .Kod benzinskih skutera 65%.

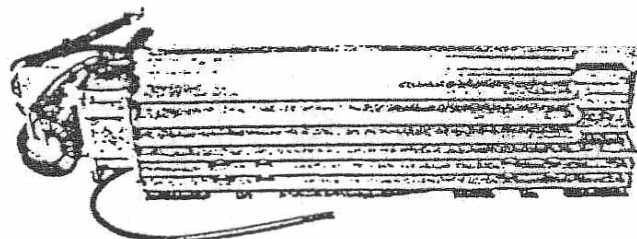
U dodatku promenljivog brzinskog transmitera koji radi na principu centrifugalne sile, moguć je fin rad.

## 6. Pribor

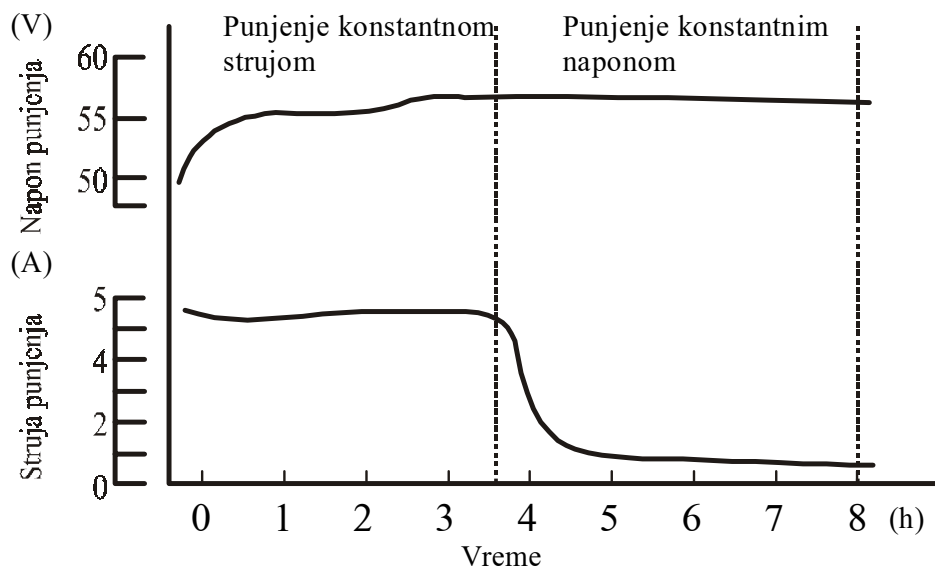
### 6.1 Punjač

Punjač je na vozilu i priključak je standardan za 100V kod koga punjenje traje 8 sati. Tu je uključen i tajmer koji isključuje punjač posle 10 sati punjenja.Što se tiče punjača, konstantni naponsko strujni regulator je tu da puni baterije i spreči stvaranje gasa usled nejednakog punjenja pojedinih ćelija baterije.

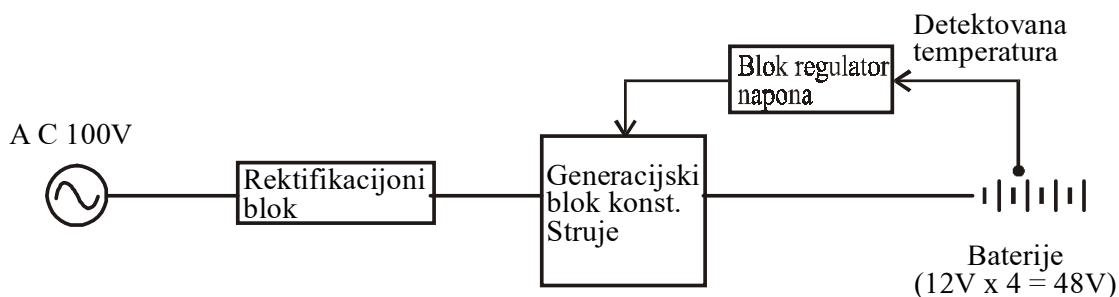
Slike 9.,10.,11., pokazuju respektivno punjač, karakteristike punjenja i blok dijagram kontrolnog sistema.Konverzija od jednosmerne struje do jednosmernog napona se obavlja naponom baterije kompenzovanim temperaturom baterije.



Slika 9. Punjač



Slika 10. Karakteristika punjenja



Slika 11. Blok dijagram kontrolnog sistema punjenja

## 6.2 Indikator baterija

Analogni tip indikatora preostalog kapaciteta baterija koji pomoću Ah integracione metode je priključen na kontrolnu tablu. Ovaj indikator je visoko praktičan i sa lakoćom procenjuje po naponu i temperaturi baterije.

## 7. Uporedjivanje sa benzinskim skuterom

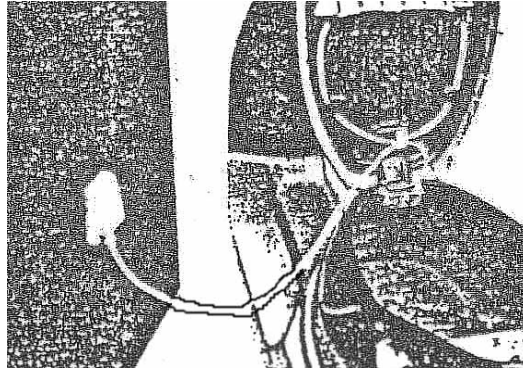
Delovi		Električni skuter	Benzinski skuter
Performansa	Max. brzina	50 km/h	60 km/h
	Domet	60 km pri 30 km/h	250 km pri 30 km/h
	Ubrzanje	4,36s (0 do 30 km/h)	3,86s (0 do 30 km/h)
Dimenzije	Dužina	1,725 m	1,600 m
	Širina	650 mm	615 mm
	Visina	990 mm	990 mm
Masa ne napunjenog vozila		110 kg	63 kg
Cena		48.000 jena	Oko 150.000 jena
Cena pogonskog goriva		0,9 jena/km (0,3 jena/km pri noćnoj tarifi)	2,7 jena/km
Faktor okoline	NOx emisija	0(0,002 g/km)	0,13 g/km
	CO2 emisija	0(11,5 g/km)	20,2 g/km

Tabela 2. Uporedjivanje sa benzinskim skuterom

## 8. Osobine

Sledeći tekst prikazuje karakteristike es-a:

- (1) Motor je jednosmeran bez četkica, održavanje nije potrebno jer nema četkica.
- (2) Punjač je na vozilu i priključak je standardan za 100V.
- (3) Zatvorena olovna baterija ne traži dopunu tečnosti
- (4) Visokoperformansni indikator kapaciteta baterija je na prednjoj tabli. On kao takav povećava pouzdanost i neočekivani gubitak električne energije je redak.



Slija 12. Izgled pri punjenju



Slika 13. Spoljašnji izgled el. skutera

## 9. Zaključci

Es ima neke prednosti nad konvencionalnim skuterom, pogotovo u finom ubrzanju i tihoci, itd. Kada bi masovna proizvodnja es-a dovela do smanjenja cene, moguća je smena tipskih skutera na putevima. Za buduća istraživanja i razvojni trud snaga će biti usmerena na još veće usavršavanje kvaliteta i drugoga u usmeravanju električnih skutera na masovnu proizvodnju.