

# Gusari

Kategorija B



# Zadatak



Analiza podataka o dnevnim putovanjima stanovništva Republike Hrvatske u 2019. godini. Podaci su prikupljeni o osobama u dobi od 15 do 84 godine na reprezentativnom uzorku od 4900 stanova.

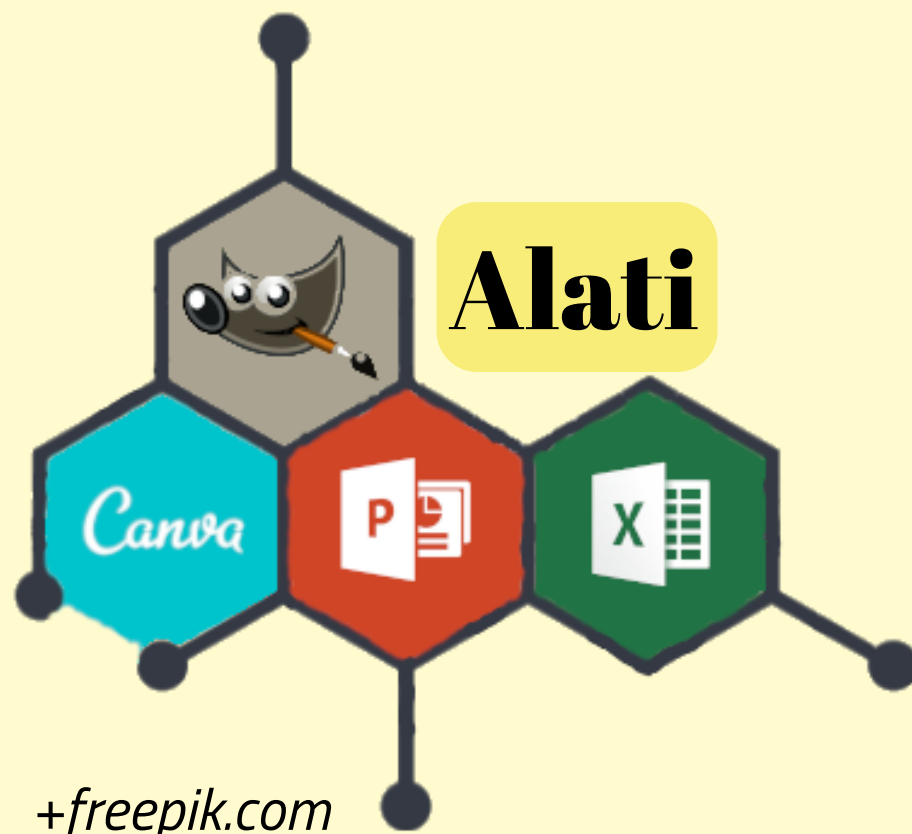
# Cilj



Analizirati podatke i izdvojiti zanimljive trendove te ključne pokazatelje dnevne mobilnosti.

## Metode rada

- Izrada infografika i slajdova pomoću navedenih alata
- Izrada tablica i dijagrama
- Korištenje raznih statističkih metoda (računanje relativne frekvencije, kvartila, odstupanja od prosječne vrijednosti, prikazivanje rezultata u obliku tzv. "brkate kutije")



+freepik.com

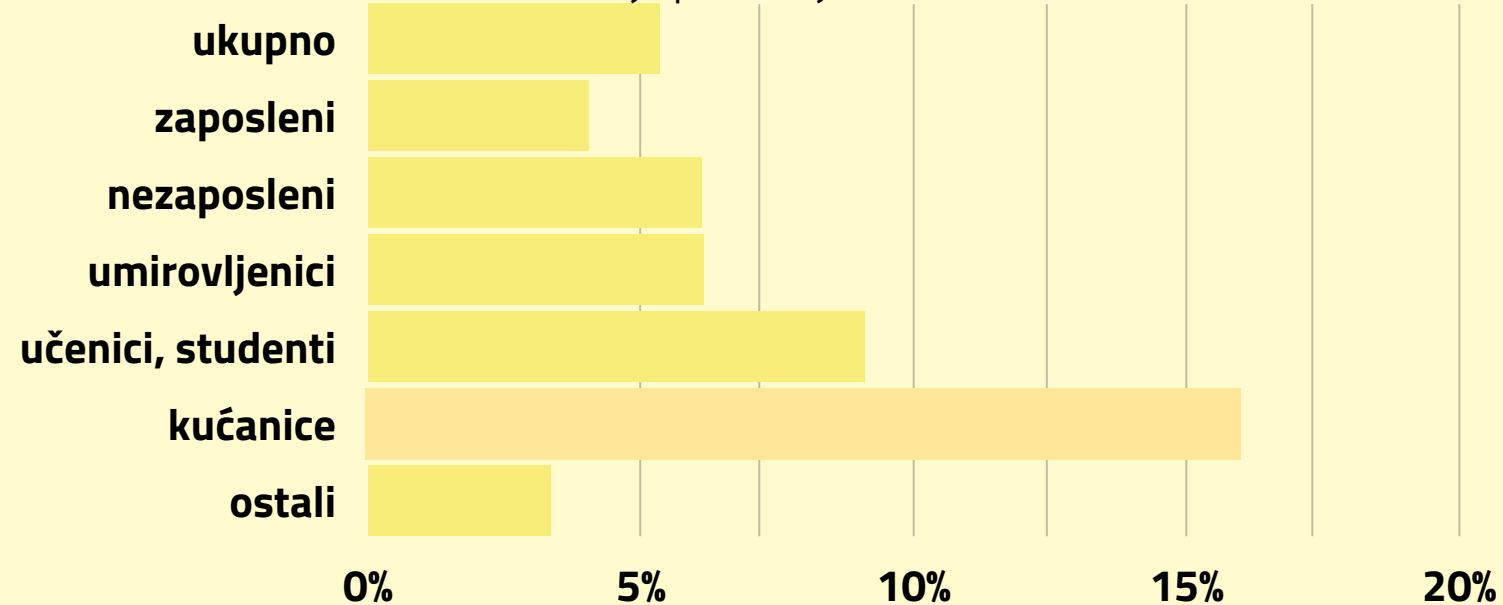


# Hipoteza 1 Biciklom se najvećim postotkom koriste učenici i studenti

Tablica 1. Frekvencije i relativne frekvencije putovanja

	Radni status						
	ukupno	zaposleni	nezaposleni	umirovljenici	učenici, studenti	kućanice	ostali
Svi načini putovanja	7,877,818	4,577,968	764,841	1,725,074	568,961	181,861	59,112
Biciklom	420,152	184,683	46,676	105,980	51,783	29,060	1,971
Relativna frekvencija korištenja bicikla	5.33%	4.03%	6.10%	6.14%	9.10%	15.98%	3.33%

Grafikon 1. Relativne frekvencije putovanja biciklom



Relativna frekvencija korištenja bicikla jednaka je količniku broja putovanja biciklom radne skupine i ukupnog broja putovanja iste radne skupine.

$$\text{relativna frekvencija} = \frac{\text{broj putovanja biciklom}}{\text{ukupan broj putovanja}}$$

## Analiza

Relativna frekvencija korištenja bicikla kod učenika i studenata iznosi 9,10%, što je iznad prosjeka s obzirom na ostale skupine radnih statusa. Ipak, kućanice imaju najveću relativnu frekvenciju; čak 15,98% njihovih putovanja je pomoću bicikla. Kućanice tri puta češće putuju biciklom od prosječne osobe.

Druge skupine radnih statusa imaju vrijednosti relativne frekvencije slične prosjeku. Zanimljivo je da nakon učenika i kućanica najveću relativnu frekvenciju korištenja bicikla imaju umirovljenici, i to čak za 2% više od zaposlenih osoba, a 1% više od prosječne osobe.

## Hipoteza se odbacuje

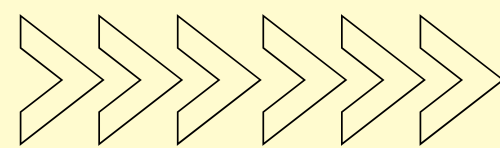
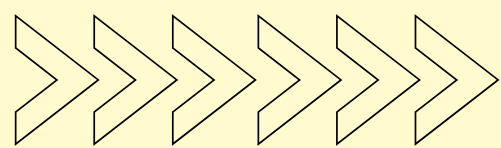


Kućanice imaju najveću relativnu frekvenciju korištenja bicikla prilikom putovanja, što ne zadovoljava početnu hipotezu.

# Hipoteza 2 Osobe koje putuju autobusom i tramvajem imaju slične svrhe putovanja

Tablica 2. Frekvencije i relativne frekvencije putovanja autobusom i tramvajem

Način putovanja	Svrha putovanja							
	ukupno	posao	obrazovanje	kupovanje	osobni poslovi	službeno	slobodno vrijeme	pratnja
Autobusom	405,129	128,149	89,648	30,017	41,567	-	115,747	-
Tramvajem	189,486	65,614	34,424	14,193	17,208	-	58,047	-
Način putovanja	ukupno	posao	obrazovanje	kupovanje	osobni poslovi	službeno	slobodno vrijeme	pratnja
Autobusom	100%	31.63%	22.13%	7.41%	10.26%	-	28.57%	-
Tramvajem	100%	34.63%	18.17%	7.49%	9.08%	-	30.63%	-



Autobus i tramvaj prijevozna su sredstva koja obavljaju sličnu funkciju, stoga smo pretpostavili da ih i osobe koriste u slične svrhe.

Kako bismo usporedili svrhe putovanja autobusom i tramvajem izračunali smo relativne frekvencije za svaku od svrha putovanja, za svako prijevozno sredstvo zasebno. Relativna frekvencija jednaka je količniku broja putovanja prijevoznim sredstvom zbog neke svrhe i ukupnog broja putovanja tim prijevoznim sredstvom.

$$\text{relativna frekvencija} = \frac{\text{broj putovanja prijevoznog sredstva zbog svrhe}}{\text{ukupan broj putovanja prijevoznog sredstva}}$$

## Analiza

Izračunali smo relativnu frekvenciju pojedine svrhe putovanja za autobus i tramvaj. Sada je potrebno usporediti te frekvencije kako bismo donijeli zaključak.

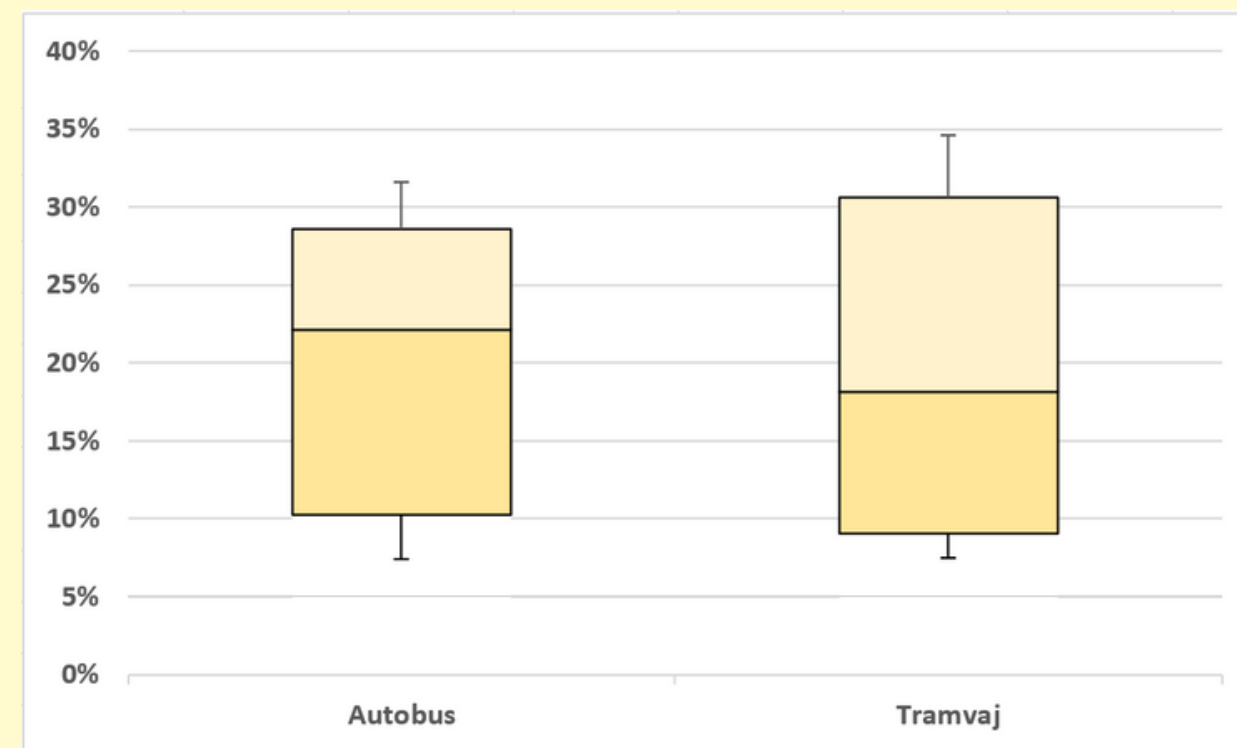
Primjećujemo kako su frekvencije svrha putovanja kod autobusa i tramvaja uistinu jako slične, one se najviše razlikuju kod obrazovanja i to samo za 3.96%. Što se tiče ostalih svrha, razlike su manje od 3%, a najmanja razlika je kod kupovanja, samo 0.08%.

# Hipoteza 2 Osobe koje putuju autobusom i tramvajem imaju slične svrhe putovanja

Tablica 3. Mjere raspršenosti relativnih frekvencija

Mjere raspršenosti	Način putovanja	
	Autobus	Tramvaj
Minimum	7.41%	7.49%
Donji kvartil (Q1)	10.26%	9.08%
Medijan (M)	22.13%	18.17%
Gornji kvartil (Q3)	28.57%	30.63%
Maksimum	31.63%	34.63%
Prosječna vrijednost	20.00%	20.00%
Standardna devijacija ( $\sigma$ )	0.1080	0.1230
Raspon (Rv)	24.22%	27.14%
Interkvartil (Iq)	18.31%	21.55%
Koeficijent kvartilne devijacije (Vq)	0.4715	0.5427

Grafikon 2. "Brkata kutija" relativnih frekvencija



Kako bismo dodatno potvrdili da osobe koje putuju autobusom i tramvajem imaju slične svrhe putovanja, izračunali smo mjere raspršenosti dobivenih frekvencija.

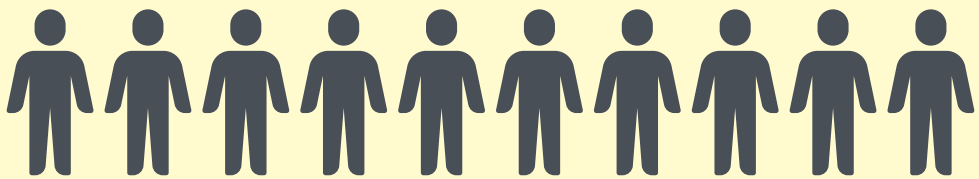
Prvi skup čije smo mjere raspršenosti računali odnosi se na autobus: {31.3%, 22.13%, 7.41%, 10.26%, 28.57%}. Isto tako, drugi skup se odnosi na tramvaj, a on je {34.63%, 18.17%, 7.49%, 9.08%, 30.63%}. Mjere raspršenosti koje smo računali su minimum, donji kvartil, medijan, gornji kvartil, maksimum, prosječna vrijednost, standardna devijacija, raspon, interkvartil i koeficijent kvartilne devijacije. Kao i pri uspoređivanju samih frekvencija, mjere raspršenosti ova dva prijevozna sredstva vrlo su slične.



## Hipoteza se prihvaća

Podaci iz grafova i tablica upućuju na to da osobe koje putuju autobusom i tramvajem zaista imaju slične svrhe putovanja.

# Hipoteza 3 Osobe mlađe od 35 godina prosječno brže putuju od ostalih dobnih skupina



Prosječna brzina kretanja na putovanjima jednaka je količniku dnevne prijeđene udaljenosti i dnevnog utrošenog vremena preračunatog u sate.

$$\text{brzina kretanja} = \frac{\text{dnevna prijeđena udaljenost}}{\text{dnevno utrošeno vrijeme} / 60}$$

## Analiza

Razlike prosječnih brzina kretanja na putovanjima su primjetne i znatno se mijenjaju prema dobnim skupinama ljudi. U dobnim skupinama između 15 i 34 godine prosječna brzina kretanja raste, a svoj vrhunac doseže u dobnoj skupini od 30-34 godine gdje ta brzina iznosi 39.8 km/h. Osobe dobi 15-19 te 20-24 godine putuju sporije - 28.2 km/h i 31.9 km/h, što je manje od prosječne osobe (32.3 km/h), no gledajući sve dobne skupine ispod 35 godina kao jednu cjelinu zaključujemo da osobe mlađe od 35 godina prosječno putuju brže od norme.

Za osobe dobnih kategorija iznad 35 godina, primjetan je trend smanjena prosječne brzine kretanja na putovanjima. To je najizraženije u dobnoj skupini od 80-84 godine gdje je prosječna brzina putovanja više nego tri puta manja u odnosu na prosjek.

Tablica 4. Dnevna prijeđena udaljenost, utrošeno vrijeme i brzina kretanja

Dob u godinama	Dnevna prijeđena udaljenost u 2019., u km	Dnevno utrošeno vrijeme na putovanja u 2019., u min	Prosječna brzina kretanja na putovanjima u 2019., u km/h
Sve dobi	114,396,006	212,322,855	32.33
15 – 19	5,582,318	11,874,156	28.21
20 – 24	8,429,681	15,858,133	31.89
25 – 29	8,991,396	14,140,606	38.15
30 – 34	11,971,115	18,053,773	39.78
35 – 39	11,584,209	19,994,730	34.76
40 – 44	13,765,618	23,730,446	34.8
45 – 49	11,543,308	20,693,827	33.47
50 – 54	10,671,765	20,332,136	31.49
55 – 59	9,214,959	18,023,403	30.68
60 – 64	8,858,549	17,811,725	29.84
65 – 69	7,385,664	14,816,484	29.91
70 – 74	4,087,388	9,106,173	26.93
75 – 79	1,795,061	5,047,571	21.34
80 – 84	514,976	2,839,691	10.88
Dob u godinama	Dnevna prijeđena udaljenost u 2019., u km	Dnevno utrošeno vrijeme na putovanja u 2019., u min	Prosječna brzina kretanja na putovanjima u 2019., u km/h
15 – 34	34,974,509	59,926,668	35.02
35 – 84	79,421,497	152,396,188	31.27

# Hipoteza 3 Osobe mlađe od 35 godina prosječno brže putuju od ostalih dobnih skupina

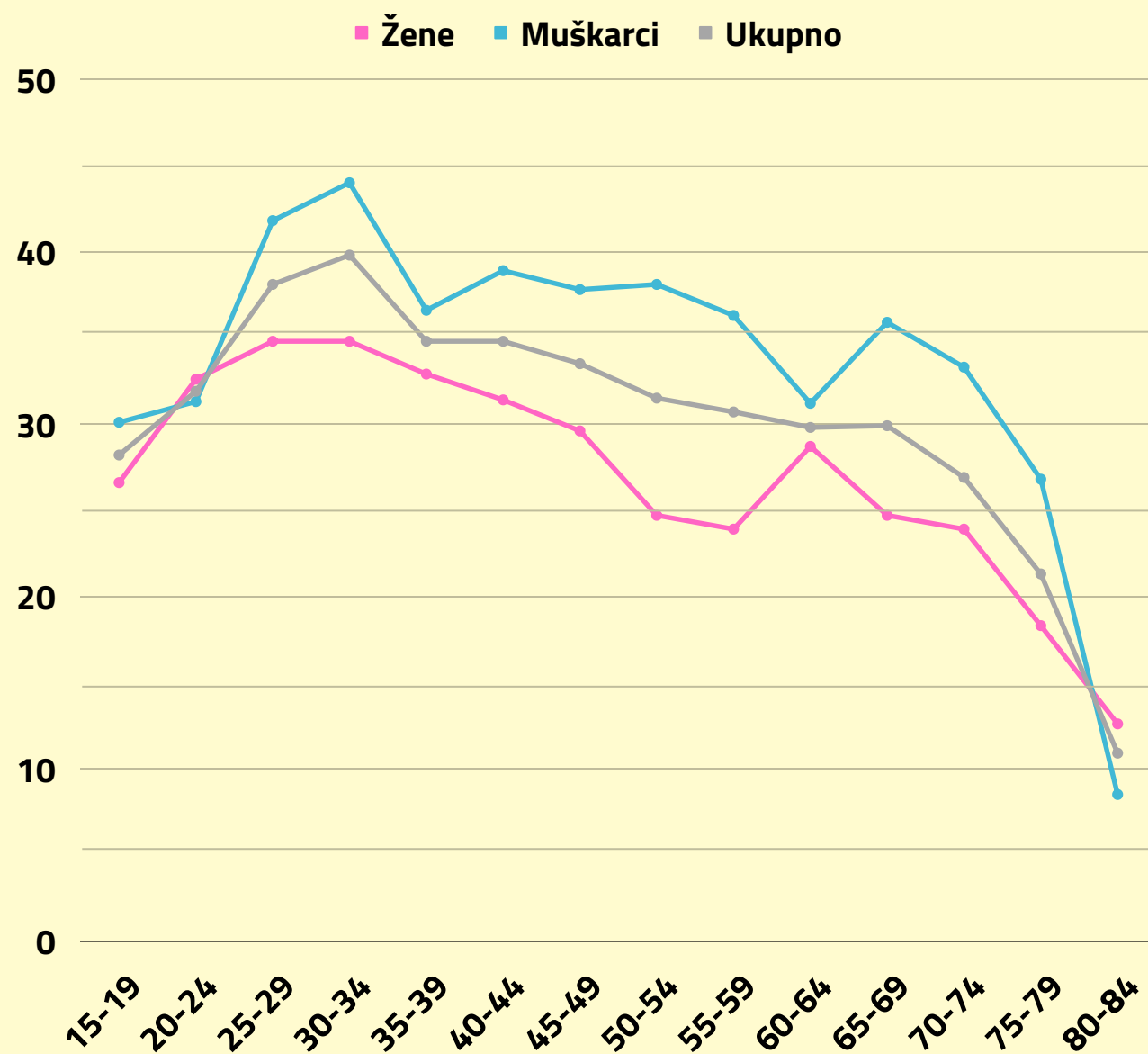
Tablica 5. Prosječna brzina kretanja na putovanjima, muškarci i žene

Dob u godinama	Prosječna brzina kretanja na putovanjima u 2019., u km/h		
	ukupno	žene	muškarci
Sve dobi	32.33	28.67	36.28
15 – 19	28.21	26.56	30.11
20 – 24	31.89	32.6	31.34
25 – 29	38.15	34.83	41.83
30 – 34	39.78	34.86	44.03
35 – 39	34.76	32.94	36.63
40 – 44	34.8	31.37	38.93
45 – 49	33.47	29.62	37.8
50 – 54	31.49	24.67	38.12
55 – 59	30.68	23.91	36.34
60 – 64	29.84	28.74	31.22
65 – 69	29.91	24.66	35.99
70 – 74	26.93	23.96	33.26
75 – 79	21.34	18.3	26.76
80 – 84	10.88	12.59	8.51

Dob u godinama	ukupno	žene	muškarci
15 – 34	35.02	32.50	37.40
35 – 84	31.27	27.30	35.79

Grafikon 3. Prosječna brzina kretanja na putovanjima, muškarci i žene



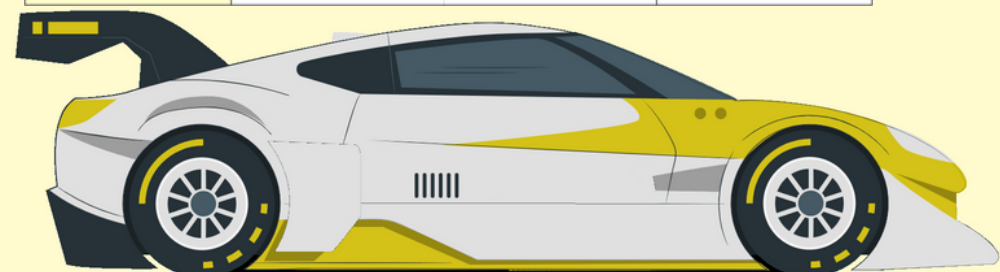
Zanimljivo je proučavati kako se prosječna brzina kretanja na putovanjima ovisno o dobnim skupinama mijenja kod muškaraca, a kako kod žena. Muškarci prosječno brže putuju od žena, a maksimalna razlika iznosi čak 13.45 km/h i to u dobnj skupini od 50-54 godine.

Ipak, postoje dvije dobne skupine u kojima se žene na putovanjima kreću brže od muškaraca (20-24 te 80-84 godine). Trend brzine putovanja isti je kod oba spola (do dobne skupine 30-34 on raste, nakon čega slijedi pad koji je najočitiji između zadnje dvije dobne skupine).

Dakle, možemo zaključiti da osobe mlađe od 35 godina prosječno brže putuju od ostalih dobnih skupina neovisno o kojem se spolu radi.

## Hipoteza se prihvaća

Podaci iz tablica i grafova pokazuju da osobe mlađe od 35 godina zaista prosječno brže putuju od ostalih dobnih skupina.

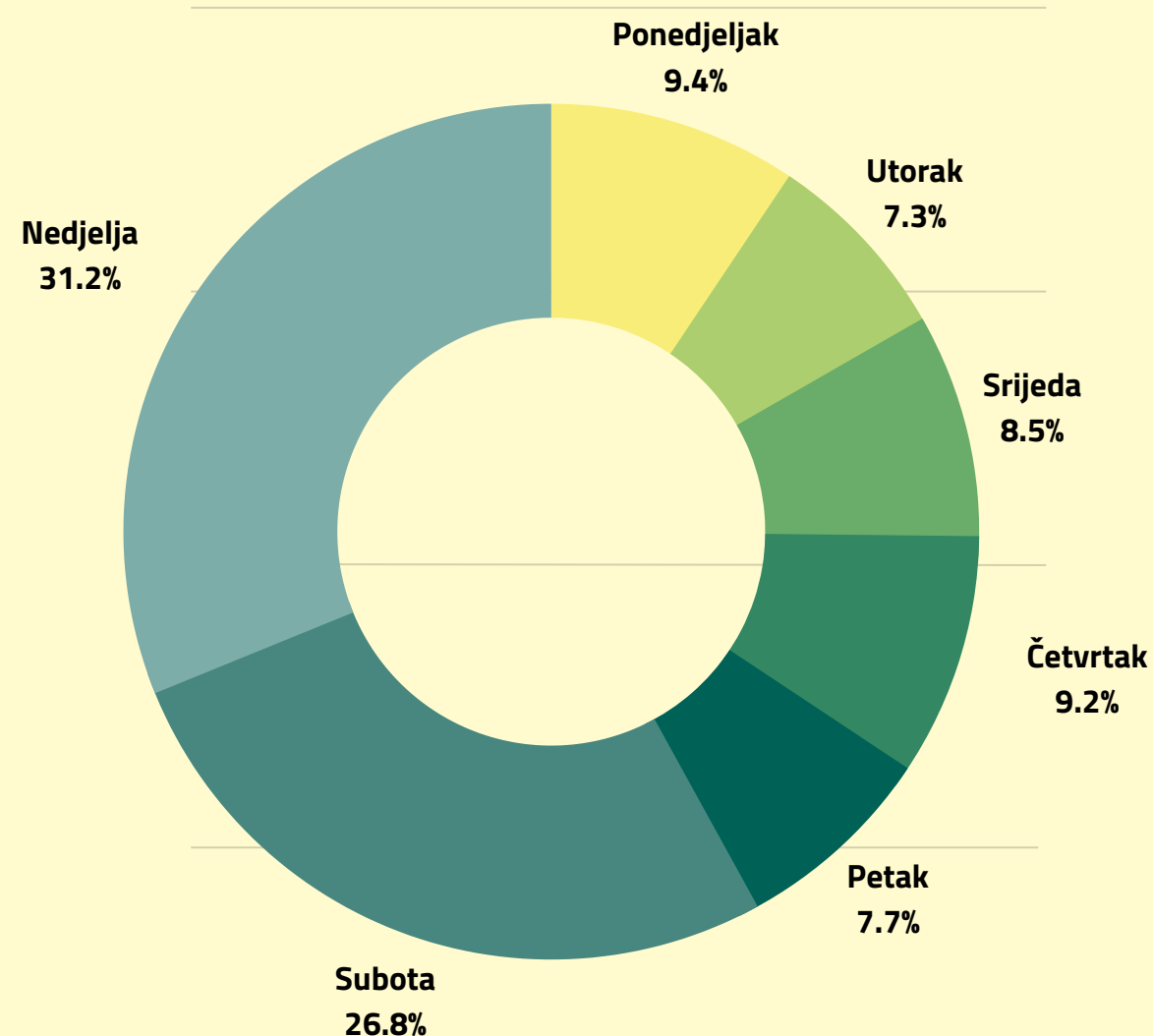


# Hipoteza 4 Ponedjeljak je dan s najmanjim brojem putovanja u svrhu slobodnog vremena

Tablica 6. Frekvencije putovanja u svrhu slobodnog vremena pojedinog dana

Svrha putovanja	Dan putovanja						
	ponedjeljak	utorak	srijeda	četvrtak	petak	subota	nedjelja
Slobodno vrijeme	265,110	206,711	239,012	258,626	216,404	758,290	880,106

Grafikon 4. Raspodjela frekvencija putovanja u svrhu slobodnog vremena



Iz vlastitog iskustva znamo da je ponedjeljak poznat kao dan rada, početak radnog tjedna, pa smo pretpostavili da je najmanji broj putovanja u svrhu slobodnog vremena upravo tada. Nije nam potreban nikakav račun ili dodatna metoda kako bismo odredili ovisi li broj putovanja u svrhu slobodnog vremena o danu te je li dan s najmanje takvih putovanja ponedjeljak - rezultate možemo jednostavno očitati iz tablice.

Iz tablice i grafikona može se vidjeti da je vikendom broj takvih putovanja puno veći nego tijekom tjedna. Očekivano, nedjelja je dan s najviše putovanja. Čak 4 puta više putovanja u svrhu slobodnog vremena je ostvareno u nedjelju nego li u utorak ili petak. Utorak je dan s najmanje putovanja u slobodno vrijeme - 206 711, što je 23% puta manje od ponedjeljka. Suprotno našem očekivanju, tijekom radnog tjedna najviše putovanja u slobodno vrijeme ostvareno je ponedjeljkom.

**Hipoteza se odbacuje** 

Utorak ima najmanji broj putovanja u svrhu slobodnog vremena, što se ne slaže s početnom hipotezom.





# Zaključci

1

Biciklom se najčešće koriste kućanice. Za razliku od prosječne osobe koja bicikl koristi u 5.33% svojih putovanja, kućanice ga koriste u čak 15.98% putovanja, gotovo 3 puta više!

2

Osobe koje putuju autobusom i tramvajem imaju slične svrhe putovanja. Naime, i autobusom i tramvajem se najčešće putovalo na posao, a ta prijevozna sredstva najrjeđe su korištena za odlazak u kupovinu.



3

Osobe mlađe od 35 godina brže se kreću na putovanjima od starijih dobnih skupina. To je naizraženije u dobnj skupini 30-34, gdje se osobe kreću brzinom 39.79 km/h (prosječna osoba se na putovanjima kreće 32.3 km/h). Muškarci se također na putovanjima u prosjeku brže kreću nego žene.

4

Utorak je dan s najmanjim brojem putovanja u svrhu slobodnog vremena te ima čak 23% puta manje takvih putovanja nego ponedjeljak. S druge strane, očekivano, danima vikenda je oko 4 puta više putovanja slobodnog vremena nego danima tijekom radnog tjedna.