Seminarska naloga 2

Računalniška podpora statistike

Alen Kahteran

22. 11. 2020

Uvod

Pred kratkim sem si hotel odgovoriti na vprašanje ali obstaja kakšna razlika med moškimi in ženskami, ki povzročijo nesrečo z osebnim avtomobilom v različnih okoliščinah.

Podatke o vseh (od leta 1995 dalje) prometnih nesrečah v Sloveniji, lahko dobimo na spletni strani policije[1]. Odločil sem se, da raziščem podatke za leto 2020, saj je možno, da je kje opazen tudi vpliv COVID-19. Seveda za ta namen bi bila potrebna podrobnejša analiza, ter primerjava s prejšnjimi leti, vendar je v vsakem primeru najprej potrebno analizirati le letošnje podatke. Trenutni podatki vsebujejo prometne nesreče le do konca avgusta 2020.

Naše podatke bomo primarno delili na moške in ženske, za tem pa še na posamezne skupine, glede na določeno spremenljivko. Okoliščine so lahko različnih oblik. Večina je povezanih s samo prometno nesrečo (gostota prometa, lokacija, vremenske razmere, itd.), nekaj pa jih je z voznikom (starost, vozniški staž, itd.).

Najprej je bilo podatke korektno pripraviti za obdelavo, kar si lahko pogledamo v naslednjem poglavju.

Čiščenje podatkov

Preden se kakorkoli dotaknemo podatkov, je potrebno vedeti kakšne podatke sploh imamo. Tu nam je policija poleg podatkov, pripravila tudi opise (in formate) vseh spremenljivk. Žal ti niso točno povedali kateri opis pripada kateri spremenljivki, vendar je že samo ime spremenljivke povedalo večino informacij. Tako da v tabeli 1 si lahko pogledamo imena spremenljivk, njihove opise ter ali so bile uporabljene ali ne.

Za večino spremenljivk je bil podan format. Ponekod, kjer je bil podatek ločen na dva stolpca, kot npr. `DatumPN` in `UraPN` kar sem ustrezno pretvoril v datum z uro.

Spremenljivke ki sem jih obdržal so bile `ZaporednaStevilkaPN`, `DatumPN`, `VNaselju`, `VremenskeOkoliscine`, `Starost`, `Spol` in `VrednostAlkotesta`. `Povzrocitelj`, `VrstaUdelezenca` in `Drzavljanstvo` sem uporabil le toliko, da smo dobili pravilen vzorec naših začetnih podatkov (povzročitelje nesreč, ki so vozili osebni avtomobil in imajo slovensko državljanstvo).

Ostale spremenljivke so ali preveč razdrobljene, ali neuporabne saj se osredotočamo na slovensko populacijo, ali pa vezane na posledice nesreče. Tako si poglejmo še preostale izbrane spremenljivke v naslednjem poglavju.

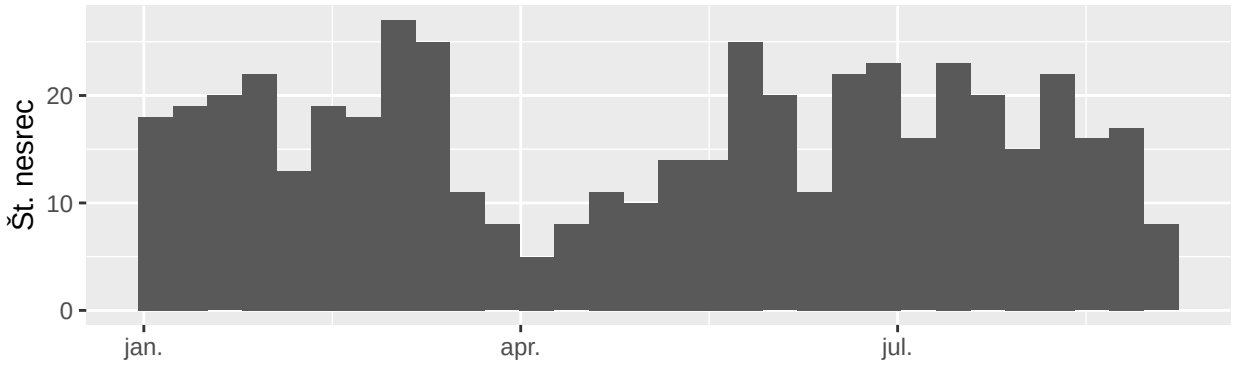
Pregled podatkov

Najprej si poglejmo na sliki 1 porazdeljenost nesreč v času. V normalnih okoliščinah bi pričakovali, da so nesreče čez celo leto enakomerno porazdeljene (dogodki so časovno neodvisni). V našem časovnem obdobju (od 1. 1. 2020 do 31. 8. 2020) vidimo da temu ni tako, saj se je v sredini marca 2020 začelo ustavljanje javnega življenja zaradi COVID-19. Ker je takrat večina ljudi bila doma, in ne v avtu, je v našem časovnem obdobju pričakovano, da bo v obdobju, ko je bilo ustavljeno javno življenje, manj nesreč. Kljub temu to ne bi smelo vplivati na rezultate, saj se ne osredotočamo na to kdaj so se zgodili, temveč kdo jih je storil.

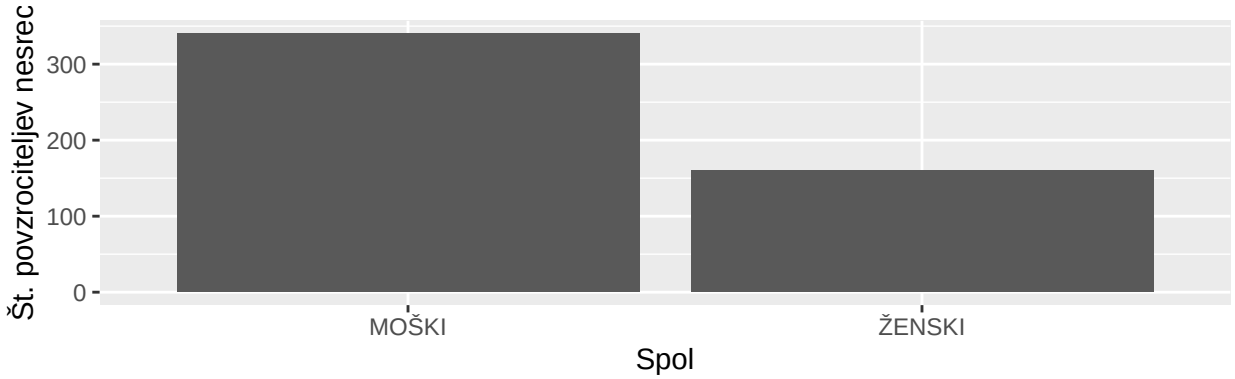
[1] https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost

Tabela 1: Opisi spremenljivk

Ime spremenljivke	Opis spremenljivke (in morebiten format)	Uporaba
ZaporednaStevilkaPN	številka za štetje in ločevanje posamezne prometne nesreče	da
KlasifikacijaNesrece	klasifikacija nesreče glede na posledice (Izračuna se avtomatično glede na najhujšo posledico pri udeležencih v prometni nesreči)	ne
UpravnaEnotaStoritve	upravna enota, na območju katere se je zgodila prometna nesreča	ne
DatumPN	datum nesreče (format: dd.mm.llll)	da
UraPN	ura nesreče (format: hh)	ne
VNaselju	indikator ali se je nesreča zgodila v naselju (D) ali izven (N)	da
Lokacija	lokacija nesreče	ne
VrstaCesteNaselja	vrsta ceste ali naselja na kateri je prišlo do nesreče	ne
SifraCesteNaselja	oznaka ceste ali šifra naselja kjer je prišlo do nesreče	ne
TekstCesteNaselja	tekst ceste ali naselja, kjer je prišlo do nesreče	ne
SifraOdsekaUlice	oznaka odseka ceste ali šifra ulice, kjer je prišlo do nesreče	ne
TekstOdsekaUlice	tekst odseka ali ulice, kjer je prišlo do nesreče	ne
StacionazaDogodka	točna stacionaža ali hišna številka, kjer je prišlo do nesreče	ne
OpisKraja	opis prizorišča nesreče	ne
VzrokNesrece	glavni vzrok nesreče	ne
TipNesrece	tip nesreče	ne
VremenskeOkoliscine	vremenske okoliščine v času nesreče	da
StanjePrometa	stanje prometa v času nesreče	ne
StanjeVozisca	stanje vozišča v času nesreče	ne
VrstaVozisca	stanje površine vozišča v času nesreče	ne
GeoKoordinataX	Geo Koordinata X (Gauß-Krüger-jev koordinatni sistem)	ne
GeoKoordinataY	Geo Koordinata Y (Gauß-Krüger-jev koordinatni sistem)	ne
ZaporednaStevilkaOsebeVPN	številka za štetje in ločevanje oseb, udeleženih v prometnih nesrečah	ne
Povzrocitelj	kot kaj nastopa oseba v prometni nesreči	da
Starost	starost osebe (LL)	da
Spol	spol	da
UEStalnegaPrebivalisca	upravna enota stalnega prebivališča	ne
Drzavljanstvo	državljanstvo osebe	da
PoskodbaUdelezenca	poškodba osebe	ne
VrstaUdelezenca	vrsta udeleženca v prometu	da
UporabaVarnostnegaPasu	ali je oseba uporabljala varnostni pas ali čelado (polje se interpretira v odvisnosti od vrste udeleženca) (Da/Ne)	ne
VozniskiStazVLetih	vozniški staž osebe za kategorijo, ki jo potrebuje glede na vrsto udeleženca v prometu (LL)	ne
VozniskiStazVMesecih	vozniški staž osebe za kategorijo, ki jo potrebuje glede na vrsto udeleženca v prometu (MM)	ne
VrednostAlkotesta	vrednost alkotesta za osebo, če je bil opravljen (n.nn)	da
VrednostStrokovnegaPregleda	vrednost strokovnega pregleda za osebo, če je bil odrejen in so rezultati že znani (n.nn)	ne



Slika 1: Porazdelitev nesreč v času

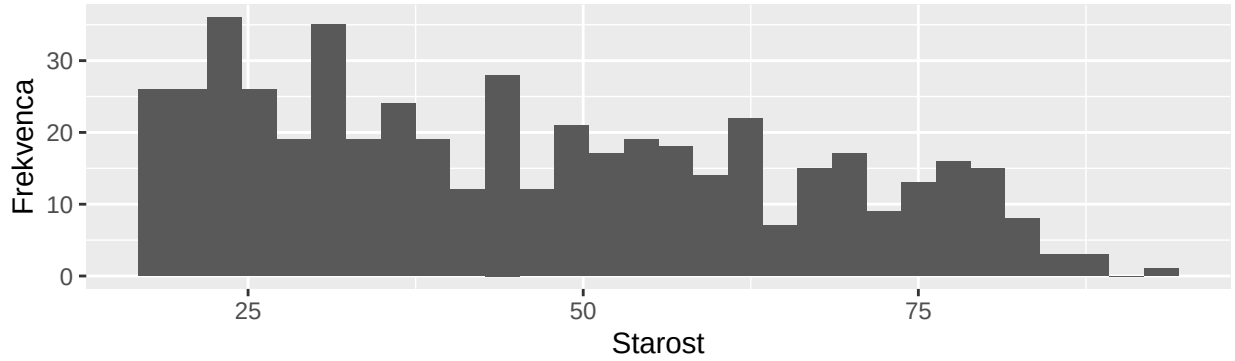


Slika 2: Porazdelitev spola povzročiteljev nesreč.

Zato si na sliki 2 najprej poglejmo porazdelitev našega vzorca po spolu. Videti je da je moških približno dvakrat toliko kot žensk (moških - 340, žensk - 160). Poglejmo si naš vzorec še za ostale spremenljivke.

Starost

Porazdelitev starosti lahko vidimo na sliki 3. Videti je da št. povzročiteljev nesreč pada s starostjo. Če primerjamo našo porazdelitev s starostno porazdelitvijo Slovenije[2], je videti da ta ne pada s starostjo. To bi mogoče lahko pripisali dvem stvarem, ali temu da so mlajši vozniki osebnih avtomobilov bolj pogosti da povzročijo nesrečo (zaradi voznih izkušenj), ali pa temu, da starejši ljudje manj vozijo avte.



Slika 3: Porazdelitev starosti

Poglejmo si še opisne statistike Starosti za oba spola, za moške in za ženske v tabeli 2 in še grafični prikaz opisnih statistik starosti za moške in ženske s škatlo z ročaji na sliki 4. Iz grafa okvirjev z ročaji, je videti da sta si porazdelitvi precej podobni. Videti je da so porazdelitve asimetrične (Zgornji del je daljši), in je zato mediana smiselna mera središčnosti, medtem ko je interkvartilni razmik smiselna mera razpršenosti. Žal iz teh slik ne moremo nič sklepati. Poleg tega je iz tabele razvidno, da naš vzorec vsebuje celoten spekter starosti, od mladih, ki so komaj opravili izpit, do starejših (75+).

Tabela 2: Opisne statistike starosti

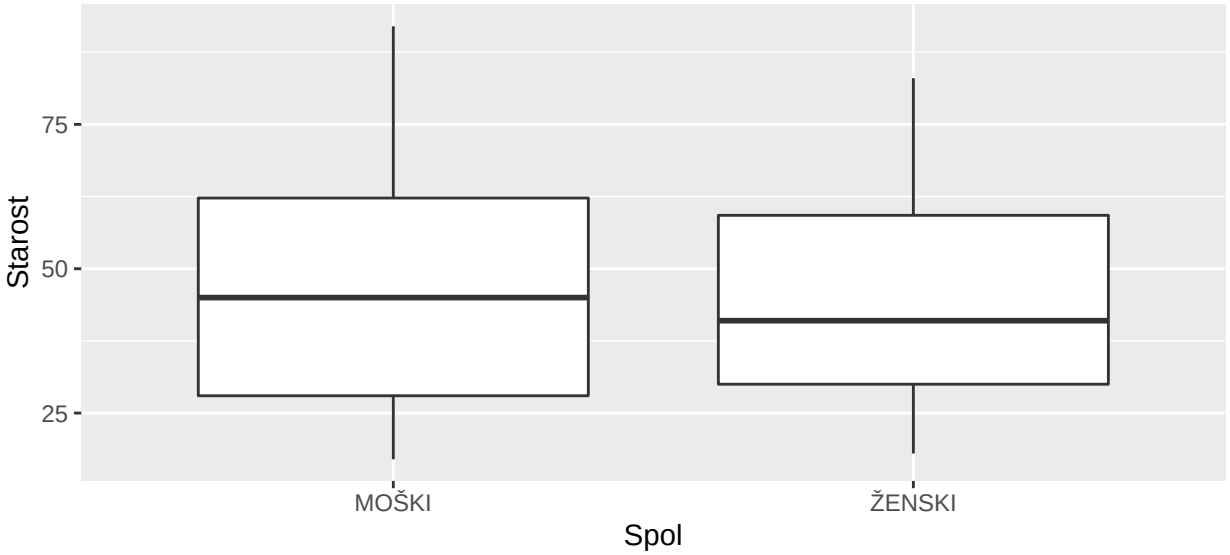
	Skupno	Moški	Ženske
Min.	17.0	17.0	18.0
1st Qu.	28.0	28.0	30.0
Median	44.0	45.0	41.0
Mean	45.6	46.1	44.5
3rd Qu.	61.0	62.2	59.2
Max.	92.0	92.0	83.0
IQR	33.0	34.2	29.2

V naselju

Enostaven način kako ločiti podatke kje se nesreča zgodi, je ali se je ta zgodila v naselju ali ne. Posledično si lahko pogledamo kje je več nesreč. Vidimo da se v našem vzorcu zgodi več nesreč v naselju (V naselju - 336, Izven naselja - 164). To sem tudi pričakoval, saj mislim da se največ vožnje z avtomobilom zgodi ravno v naselju. Podoben razmislek je da tudi zato, ker je tam največ ljudi in avtov.

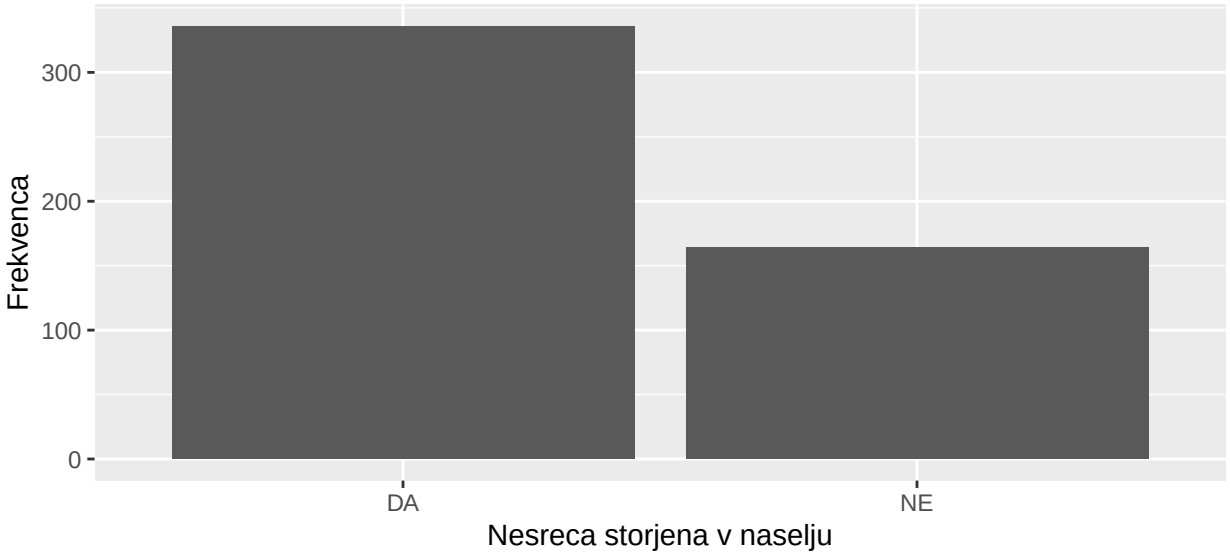
V tabeli 3 si oglejmo kontingenčno tabelo opazovanih frekvenc za spol povzročiteljev nesreč, ter ali je bila nesreča v naselju, ali ne. Po občutku bi rekel da večjih odstopanj od pričakovanj (če gledamo vsote) ni. To

[2]https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/05C5002S.px/



Slika 4: Škatle z brki za starost po spolu.

bomo v naslednjem poglavju preverili s testom χ^2.

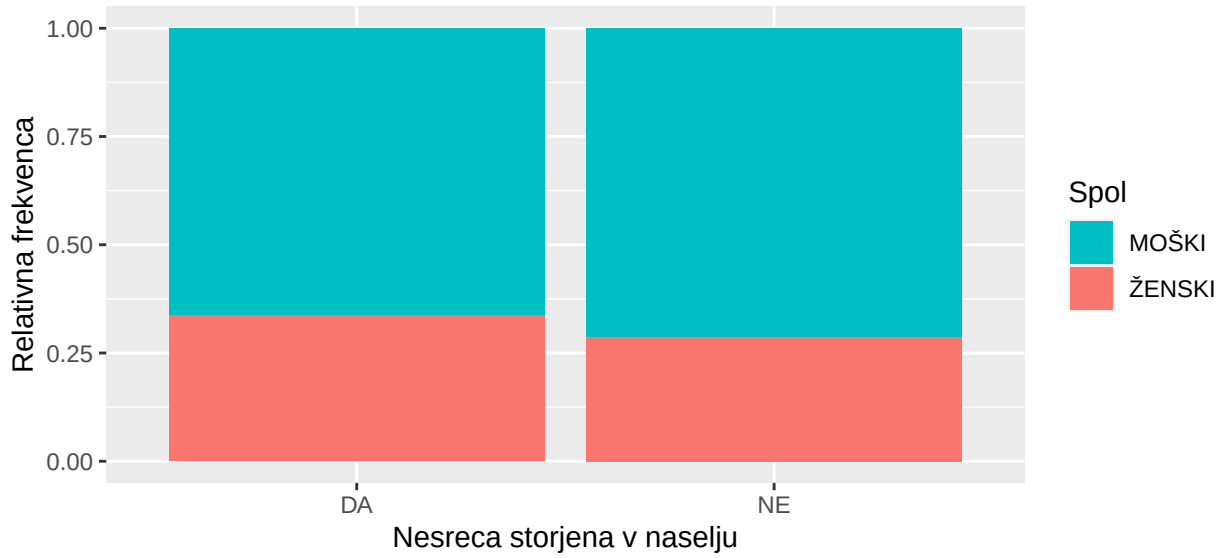


Slika 5: Frekvenca ali je bila nesreča storjena v naselju ali ne

Tabela 3: Kontingenčna tabela za spol in ali je bila nesreča storjena v naselju

	MOŠKI	ŽENSKI	VSOTA
DA	223	113	336
NE	117	47	164
VSOTA	340	160	500

Podobno lahko sklepamo iz slike 6, saj vidimo da nekih velikih razlik v relativnih frekvencah ni.



Slika 6: Relativen prikaz, ali je bila nesreča storjena v naselju ali ne, po spolu.

Na sliki 7 je prikazana porazdelitev starosti znotraj vsake izmed skupin. Če primerjamo s sliko 4, večjih odstopanj v starosti ni. Ker so skupine dovolj velike ($n \geq 30$), bomo lahko s t-testom preverili če se povprečje starosti bistveno razlikuje med spoloma.

VremenskeOkoliscine

Pri vremenskih okoliščinah nas zanima, če obstajajo take vremenske okoliščine, ki bi pomenile da določen spol povzroči več nesreč v določenem vremenu.

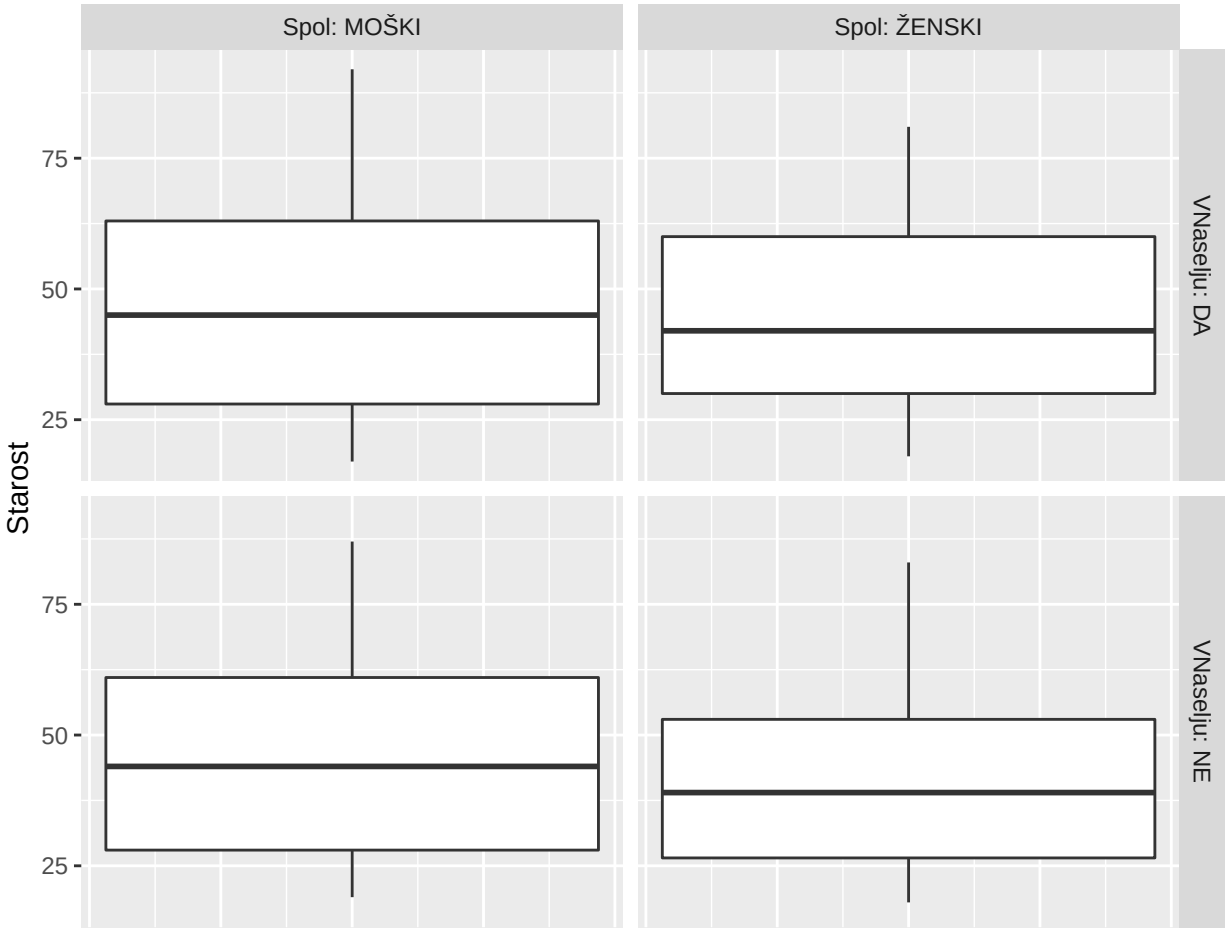
Na sliki 8 so prikazane absolutne frekvence nesreč v različnih vremenskih okoliščinah. Vidimo da se največ nesreč zgodi pri vremenu JASNO.

Če si pogledamo še dejanske številke v tabeli 4, vidimo da so nekatere izmed skupin manjše od zahtevanega za χ^2 test (vsaj 80% skupin mora imeti vsaj 5 opazovanj). Tu lahko storimo dve stvari, ali odstranimo skupine, ki so manjše od 10 (nastavljeno na 10, da bo manj skupin) opazovanj, ali pa jih združimo v novo skupino - `OSTALO`. Sam sem se odločil da jih združim, saj bomo tako še vedno imeli 500 opazovanj. Še prej pa lahko vidimo na sliki 9 relativne frekvence. Takoj vidimo, da `SNEG` in `NEZNANO` izstopata, kar je razložljivo, da so tu absolutne frekvence zelo nizke (tabela 4), in ne moremo nič sklepati iz te slike.

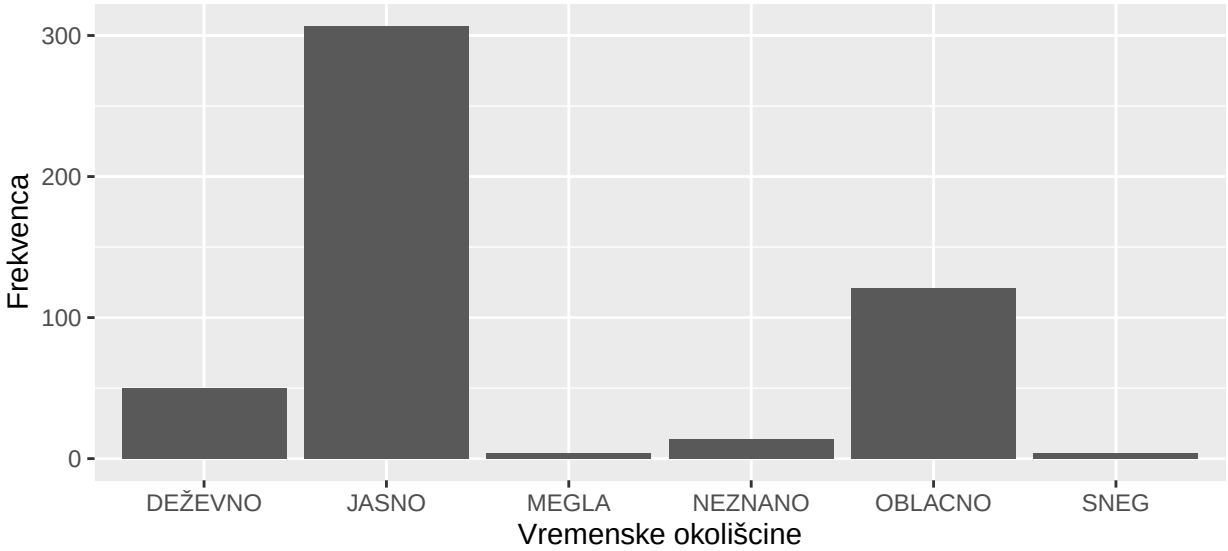
Tabela 4: Kontingenča tabela za spol in vremenske okoliščine

	MOŠKI	ŽENSKI	VSOTA
DEŽEVNO	36	14	50
JASNO	206	101	307
MEGLA	3	1	4
NEZNANO	7	7	14
OBLAČNO	86	35	121
SNEG	2	2	4
VSOTA	340	160	500

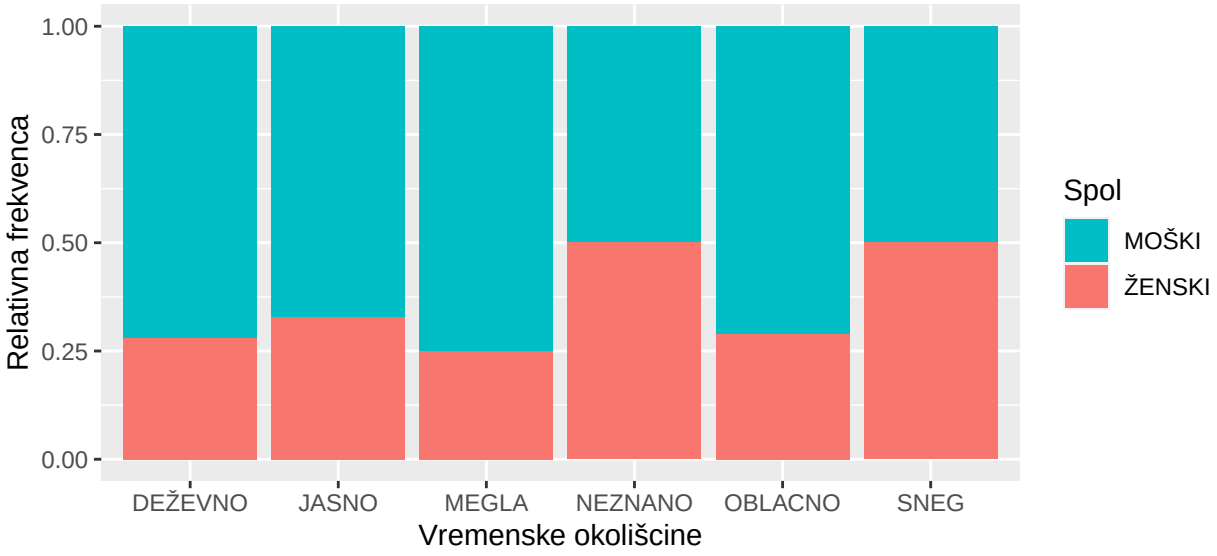
Zato si poglejmo še spremenjeno tabelo (tabela 5), oziroma sliko (slika 10), kjer smo majhne skupine združili v skupino `OSTALO`. Vidimo da relativna frekvenca žensk v skupini `OSTALO` nekoliko odstopa, v primerjavi z



Slika 7: Škatle z ročaji za starost razdeljena na ali je bila nesreča storjena v naselju ali ne, po spolu.



Slika 8: Frekvence vremenskih okoliščin



Slika 9: Relativen prikaz vremenskih razmer po spolu.

ostalimi skupinami. Kot je razvidno iz tabele 5, je ta skupina še vedno nekoliko majhna, in je lahko to razlog za odstopanje. Je pa nova tabela primerna za χ^2 test, kar bomo preverili v naslednjem poglavju.

Tabela 5: Kontingenča tabela za spol in vremenske okoliščine (združene majhne skupine)

	MOŠKI	ŽENSKI	VSOTA
DEŽEVNO	36	14	50
JASNO	206	101	307
OBLAČNO	86	35	121
OSTALO	12	10	22
VSOTA	340	160	500

Na sliki 11 je prikazana porazdelitev starosti znotraj vsake izmed skupin (Združene skupine). Takoj je opazno, da pri deževnem vremenu vidimo večje razlike v mediani starosti med moškimi in ženskami. Žal za to skupino ne moremo uporabiti t-testa saj obe skupini nimata več kot 30 opazovanj. t-testa bomo lahko uporabili za skupine kjer je število opazovanj v obeh skupinah vsaj 30.

VrednostAlkotesta

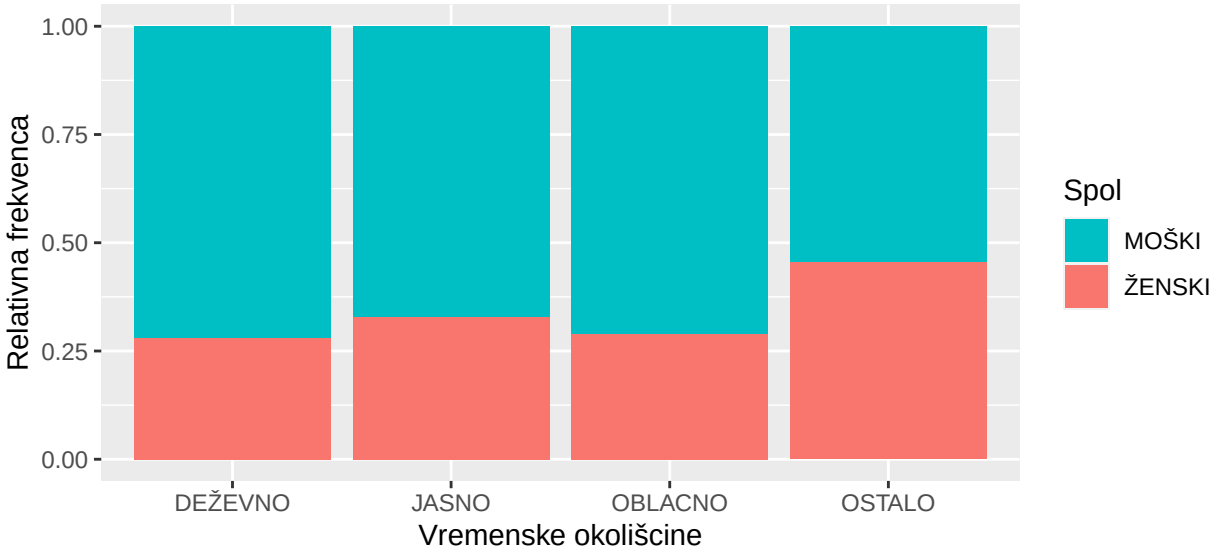
Vrednost alkotesta, če je ta bil izveden (Če ni, je vrednost 0), bi tudi lahko bil dober pokazatelj za razliko med moškimi in ženskami. Najprej si poglejmo porazdelitev na sliki 12.

Vidimo da je večina voznikov ki so povzročili nesrečo imelo vrednost alkotesta enako 0. Poglejmo si sliko 13, kjer je prikazan okvir z ročajo za tiste, ki so imeli vrednost alkotesta večjo od 0. Vidimo da je porazdelitev nekoliko asimetrična, vendar iz te slike ne moremo nič sklepati.

Zato je smiselno pogledati še opisne statistike v tabeli 6. Te so deljene tudi po spolu, saj nas zanima če so kakšne razlike med spoloma.

Kot je videti, iz teh opisnih statistik težko razberemo kakšno informacijo, zato si poglejmo še opisne statistike za tiste povzročitelje nesreč ki so imeli vrednost alkotesta večjo od 0.

Večjih razlik v spolu ni videti, zato si poglejmo še kontingenčno tabelo 8 za spol in ali je bil alkotest pozitiven



Slika 10: Relativen prikaz vremenskih razmer (združene majhne skupine) po spolu.

Tabela 6: Opisne statistike vrednosti alkotesta

	Skupno	Moški	Ženske
Min.	0.0	0.0	0
1st Qu.	0.0	0.0	0
Median	0.0	0.0	0
Mean	0.1	0.1	0
3rd Qu.	0.0	0.0	0
Max.	1.5	1.5	1
IQR	0.0	0.0	0

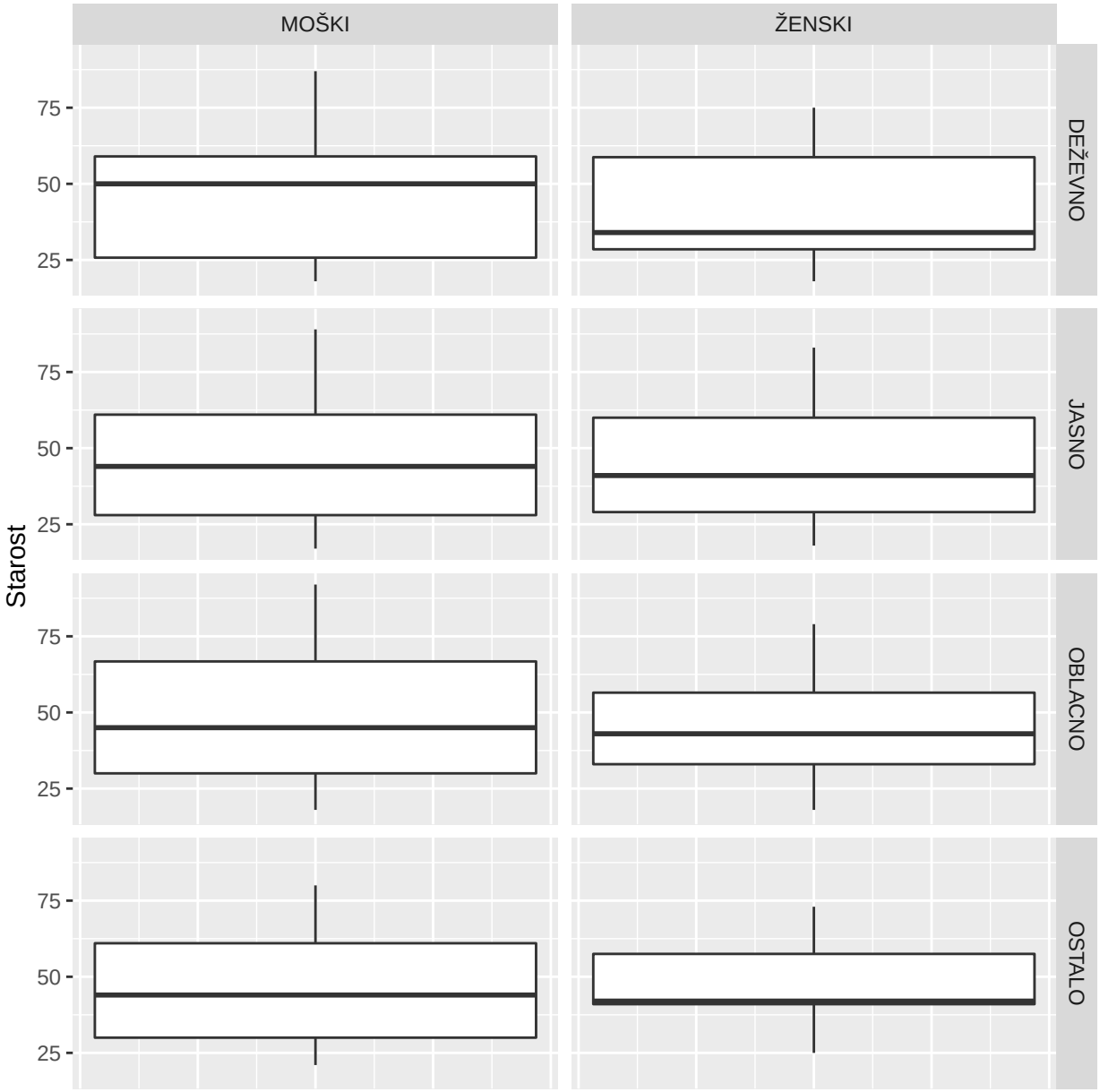
Tabela 7: Opisne statistike vrednosti alkotesta, za tiste ki so imeli alkotest večji od 0

	Skupno	Moški	Ženske
Min.	0.0	0.0	0.2
1st Qu.	0.4	0.4	0.3
Median	0.6	0.6	0.7
Mean	0.6	0.6	0.6
3rd Qu.	0.8	0.8	0.9
Max.	1.5	1.5	1.0
IQR	0.4	0.4	0.6

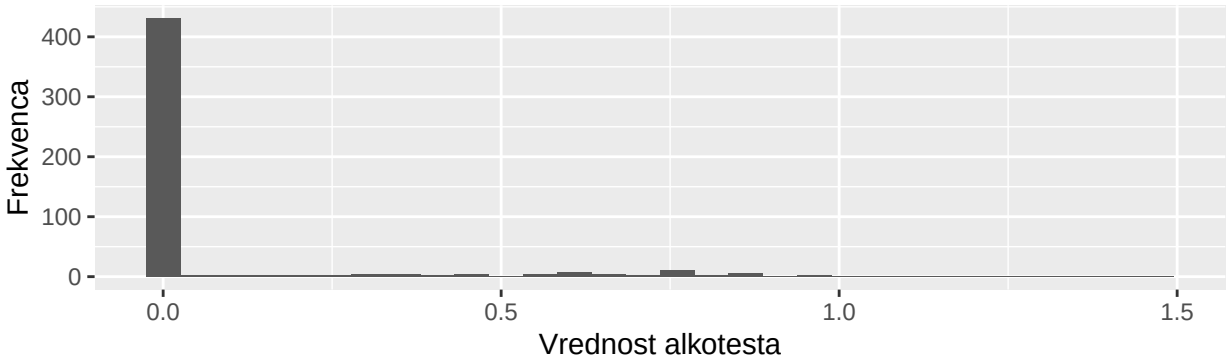
ali ne.

Tu je videti, da se razmerje med moškimi in ženskami podre $(2:1)$. Pričakujem, da bomo s χ^2 testom tu zavrnili ničelno hipotezo. To bomo preverili v naslednjem poglavju. Najprej si poglejmo če obstaja še kaka odvisnost od starosti. Vidimo da večje odvisnosti ni. Podatkov za ženske, ki so povzročile nesrečo pod vplivom alkohola je le 7. Iz toliko zapisov težko kaj sklepamo.

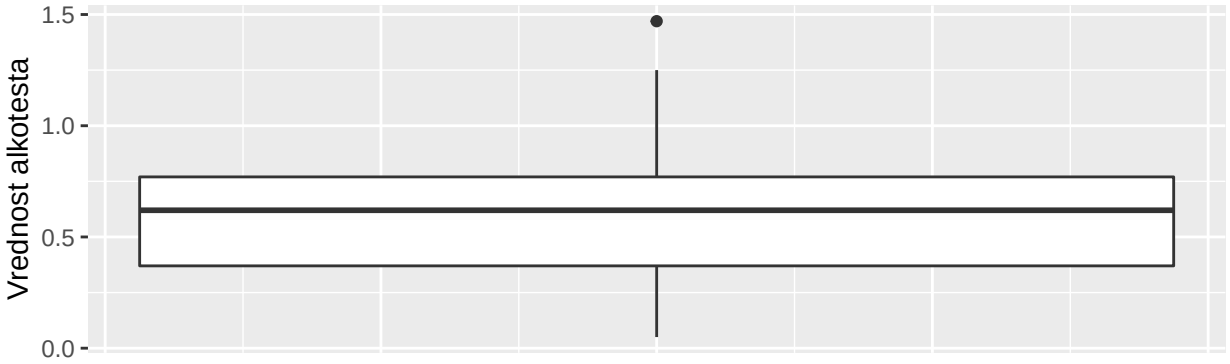
Korelacijski koeficient le za tiste, ki so imeli vrednost alkotesta večjo od nič (saj za tiste ki so imeli nič, nima



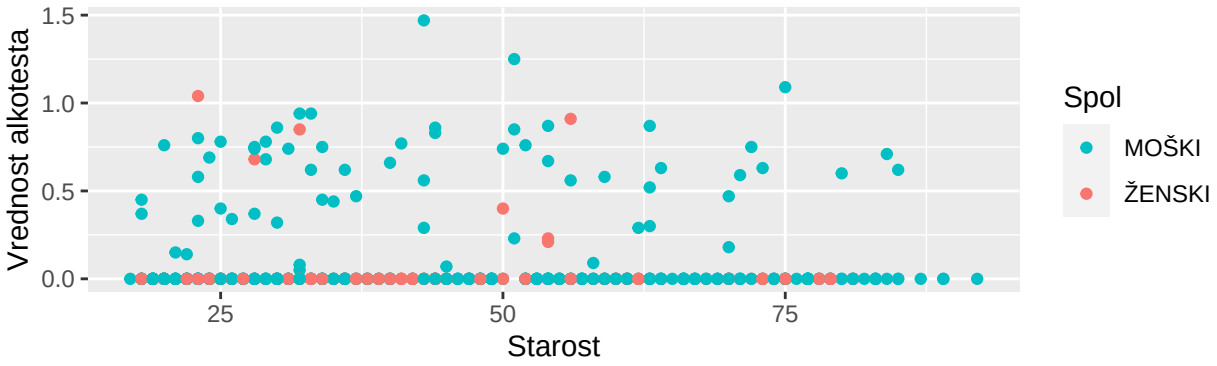
Slika 11: Relativen prikaz, ali je bila nesreča storjena v naselju ali ne, po spolu.



Slika 12: Porazdelitev vrednosti alkotesta



Slika 13: Porazdelitev vrednosti alkotesta



Slika 14: Porazdelitev vrednosti alkotesta

Tabela 8: Kontingenčna tabela za spol in ali je nekdo imel alkotest večji od 0

	MOŠKI	ŽENSKI	VSOTA
< 0.0	278	153	431
> 0.0	62	7	69
VSOTA	340	160	500

smisla saj ni nobene razpršenosti v starosti), je 0.048