OŠ Draga Bajca Vipava

Vinarska cesta 4, 5271 Vipava

RAZISKOVALNA NALOGA

RAZISKOVANJE MITOV O VELIKOSTI STOPAL Z UPORABO SODOBNE TEHNOLOGIJE

Avtor:

Jan Skočaj, 9. razred

Mentor:

dr. Danijel Skočaj

Vrhpolje pri Vipavi, 2016

Vsebina

1 Povzetek 4
2 Zahvala 5
3 Uvod 6
4 Pregled Literature 7
5 Metodologija 9
5.1 Aplikacija za merjenje 9
5.2 Izvajanje meritev 10
6 Rezultati 11
6.1 H1 – Stopala so zvečer daljša kot zjutraj 11
6.2 H2 – Levo in desno stopalo se med seboj razlikujeta v dolžini 13
7 Zaključek 16
8 Literatura in viri 17
9 Priloge 18
Priloga 1: Vse jutranje in večerne meritve 18
Priloga 2: Mediane posameznih sklopov jutranjih in večernih meritev 22
Priloga 3: Vse meritve levih in desnih stopal 24

1 Povzetek

Med ljudmi krožijo različni miti o velikosti stopal. V raziskovalni nalogi sem raziskal, ali dve uveljavljeni prepričanji držita in sicer ali je res, da je stopalo zjutraj manjše, kot zvečer in ali se stopali res razlikujeta v velikosti. S pomočjo mobilne aplikacije za merjenje stopal sem to raziskal. Petim osebam sem vsak dan dvakrat opravil tri meritve na vsakem stopalu. Rezultate sem obdelal v orodju Excel in ugotovil, da ni bistvenih odstopanj med meritvami zjutraj in zvečer, tako da se velikost stopala glede na moje podatke čez dan ne spreminja. Po drugi strani pa sem dokazal, da se pri nekaterih osebah razlikujejo velikosti levega in desnega stopala.

2 Zahvala

Zahvaljujem se mentorju dr. Danijelu Skočaju s Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani za nasvete glede raziskovalnega pristopa ter napotke za uporabo orodij Excel in Word.

Zahvaljujem se Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani in podjetju UCS d. o. o., ki so mi omogočili uporabo mobilne aplikacije za merjenje stopal.

Zahvaljujem se mami, ki je z mano kupovala čevlje in me seznanila z miti glede kupovanja obutve ter vzpodbudila, da sem področje raziskal.

Zahvaljujem se tudi ostalim članom družine, ki so sodelovali pri meritvah in s tem omogočili izvedbo raziskovalne naloge.

3 Uvod

Kadar kupujemo čevlje, je zelo pomembno, da izberemo pravo številko. Velikokrat imamo pomisleke, ali nam bodo prav. Pred kratkim sem tudi sam kupoval nove telovadne copate in dvomil, ali mi bodo izbrani telovadni copati ustrezali. Takrat sem se seznanil z miti, kateri veljajo med ljudmi in naj bi jih upoštevali pri nakupovanju čevljev. Ker sem kupoval v dopoldanskem času, je obstajala verjetnost, da mi v popoldanskem času ne bi bili prav, če mi ne bi bili takrat kot uliti. Moral sem tudi pomeriti oba čevlja, kajti lahko se stopali razlikujeta v velikosti (glej Sliko 1Slika 1).

Slika 1: Pomerjanje telovadnih copat

Med ljudmi sta poznani dve prepričanji glede velikosti stopal in sicer da je stopalo zvečer večje kot zjutraj in da je eno stopalo večje od drugega.

Tem trditvam sem želel priti do dna, zato sem se odločil to storiti z raziskavo. Postavil sem si dve raziskovalni hipotezi:

- H1: Stopala so zvečer daljša kot zjutraj.
- H2: Levo in desno stopalo se med seboj razlikujeta v dolžini.

Hipotezi sem hotel potrditi ali ovreči z raziskovalnim pristopom. Petim osebam sem sedem dni dvakrat na dan (zjutraj in zvečer) izmeril velikost stopal z namensko aplikacijo. Zbrane rezultate sem analiziral in predstavil v naslednjih poglavjih.

4 Pregled Literature

Vsi potrebujemo čevlje in nakupovanje čevljev je lahko zahtevna naloga. Ker čevljev ne kupujemo vsak dan, je pomembno, da so nam prav in se v njih udobno počutimo.

V raznih internetnih virih in revijah najdemo številne nasvete za nakupovanje čevljev. Svetujejo nam tudi trgovci, prav tako so nasveti uveljavljeni med ljudmi, dejstvo pa je, da je prave čevlje težko kupiti.

Tako na primer priporočajo, da naj kupujemo čevlje popoldne ali zvečer, ker so takrat stopala največja [1]. Pojasnila zakaj se je po čevlje smiselno odpraviti zvečer, so naslednja: noge oziroma stopala so takrat zatečena in debelejša. Če bi čevlje kupili v jutranjih urah, bi verjetno tekom dneva postali pretesni, torej se v njih ne bi počutili dobro [2].

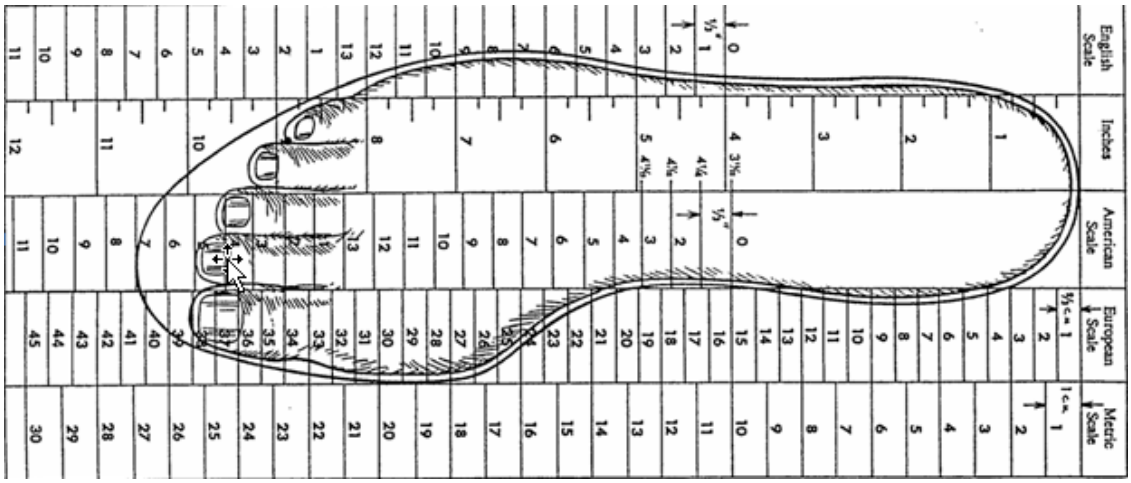
Mit, da je eno stopalo večje od drugega, nam je dobro poznan, a ne vemo, ali zares drži. Nasveti, da izberimo velikost čevljev, ki se prilagaja večjemu stopalu, so pogosti. Več pozornosti naj bi nakupu posvetile tudi nosečnice – stopala se med nosečnostjo lahko razširijo oziroma povečajo tudi za pol številke in takšna lahko tudi ostanejo [2].

Tudi prodajalci čevljev nudijo podobne nasvete: »Upoštevajte, da se stopala tudi utrudijo. Če pomerite čevlje zjutraj in potem še enkrat zvečer, boste ugotovili, da ni enako. To je popolnoma normalno, saj noge čez dan zatekajo. Zato izberite obutev, v kateri vam bo udobno ves dan. Vedno pomerite oba čevlja! Vsi imamo eno nogo večjo kot drugo, zato pomerite oba, da pozneje ne bi imeli težav [3].«

Po pregledu literature, ki mi je bila dosegljiva, sem ugotovil, da je o tem veliko napisanega na forumih, revijah ipd., nisem pa zasledil nobenega strokovnega gradiva o tej temi.

Nasveti kako ugotoviti številko čevljev, ki nam najbolj ustreza, so različni. Dejstvo pa je, da se številke od proizvajalca do proizvajalca razlikujejo, zato ima ista oseba pri različnih proizvajalcih lahko različne številke čevljev [4]. Pri nakupovanju nam zato prodajalec včasih svetuje kakšno številko več ali manj kot običajno.

Nekateri zato svetujejo merjenje dolžine stopala in potem primerjavo dobljenih rezultatov s podatki v preglednicah (glej Sliki 2 in 3).



Slika 2: Eden izmed načinov merjenja stopala, dobljene vrednosti potem poiščemo v tabelah, ki jih imajo objavljene proizvajalci čevljev na spletnih straneh [5].

Slika 3: Primer meritve dolžine stopala [6]

Za svojo raziskavo sem uporabil bolj napredno metodo za merjenje velikosti stopal. V naslednjem poglavju bom to natančneje predstavil.

5 Metodologija

Za opravljanje meritev sem uporabil aplikacijo za merjenje velikosti stopal, ki je bila razvita v sodelovanju med podjetjem UCS d. o. o. in Fakulteto za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani [7].

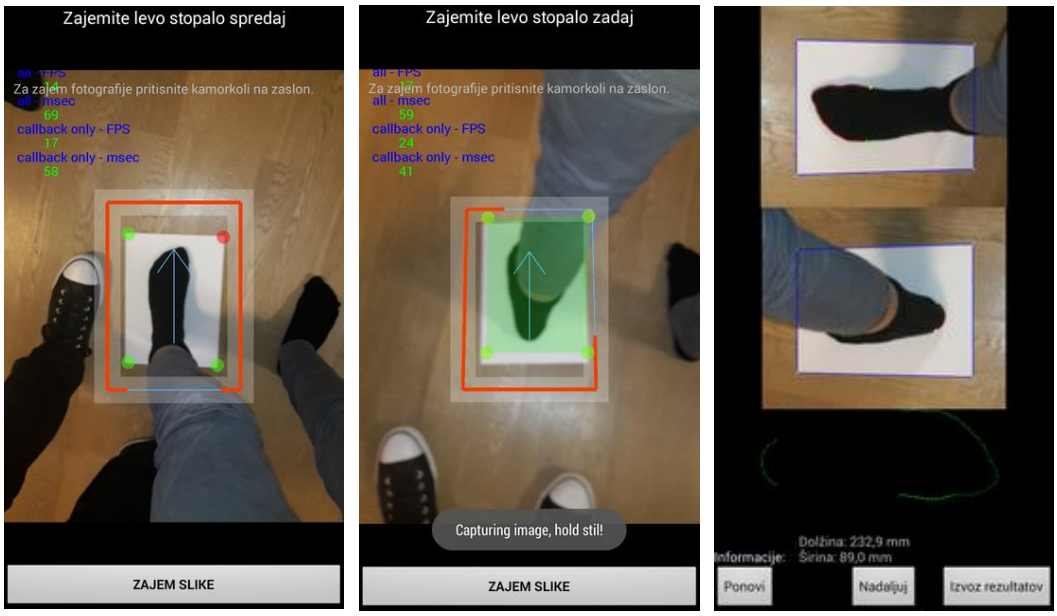
5.1 Aplikacija za merjenje

Aplikacija je razvita za pametne mobilne naprave, kot so pametni telefoni in tablični računalniki. Skoraj vsaka taka naprava ima zmogljiv procesor in dobro kamero, zato so zelo primerne za take aplikacije [8].

Meritev opravimo z dvema slikama. Najprej z aplikacijo naredimo fotografijo s sprednje strani, nato še fotografijo od zadaj, kot je prikazano na Sliki 4.

Slika 4: Primer izvajanja meritve

Napravo moramo držati v naprej določenem položaju, ki ga določa rdeč okvir (Slika 5a). Ko smo v pravilnem položaju, aplikacija samodejno zajame sliko (Slika 5b). Nogo moramo položiti na bel A4 list, ki služi za referenco. Aplikacija tako zazna robove lista in na njem segmentira stopalo. Nato združi podatke obeh slik in izračuna obris stopala ter njegovo širino in dolžino, kot je prikazano na Sliki 5c. Zelo pomembno je, da oseba ne premika stopala, sicer nastanejo meritve nenatančne. To je bil tudi poglavitni vzrok za nekatere nenatančne meritve, ki smo jih opravili.



(a) (b) (c)

Slika 5: Prikaz delovanja mobilne aplikacije

5.2 Izvajanje meritev

Meritve so potekale po vnaprej določenem načrtu. V raziskavo je bilo vključenih 5 oseb različne starosti, spola in velikosti stopal:

- Oseba 1: moški spol, 7 let
- Oseba 2: ženski spol, 11 let
- Oseba 3: moški spol, 15 let
- Oseba 4: ženski spol, 43 let
- Oseba 5: moški spol, 43 let

Vsaka oseba je sedem dni zjutraj in zvečer opravila po 3 meritve za vsako nogo. Vsega skupaj je bilo opravljenih 5*7*2*3=210 meritev. Upošteval sem samo uspešne meritve (včasih se je zgodilo, da je bila meritev zaradi neostre sike nezanesljiva, zato sem tako meritev zavrgel in jo ponovil). Osebe so imele obute enake nogavice, meritve smo vedno izvajali na istem mestu ob enaki osvetlitvi na isti način. S tem sem hotel onemogočiti vplive zunanjih dejavnikov na meritve ter zagotoviti verodostojne rezultate. Rezultati meritev so podani v naslednjem poglavju.

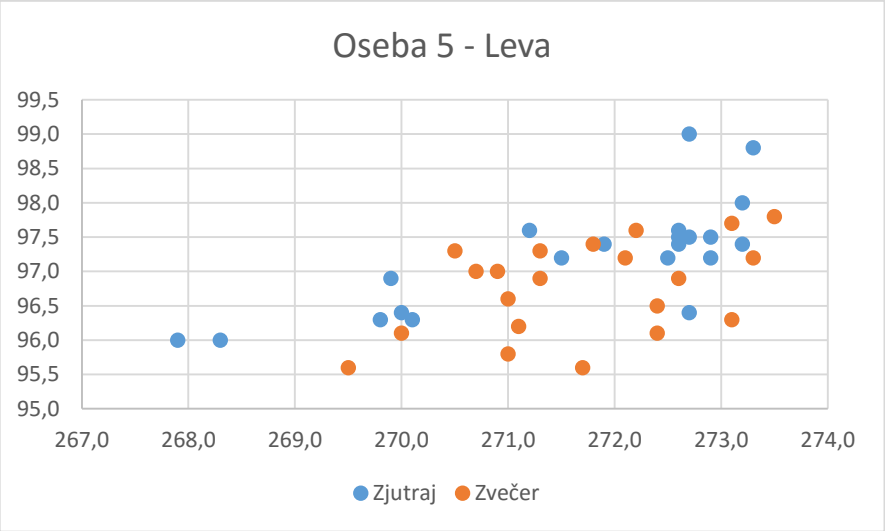
6 Rezultati

Z naslednjimi grafi bom razložil pridobljene rezultate. V tem poglavju bom podrobno predstavil rezultate za eno osebo, ter jih razložil skupaj z zaključki, ki sem jih dobil na podlagi meritev vseh petih oseb. Vse meritve so predstavljene v prilogi.

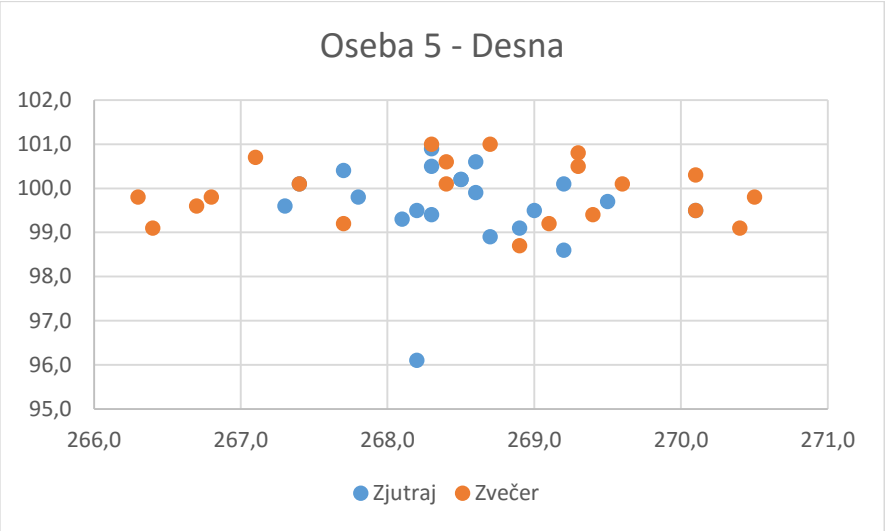
6.1 H1 – Stopala so zvečer daljša kot zjutraj

Najprej bom predstavil rezultate, s katerimi sem preverjal prvo hipotezo. Sliki 6 in 7 nam na 2D grafu prikazujeta posamezne meritve in sicer dolžino in širino stopala v mm. Na grafih lahko vidimo, da so meritve istega stopala izbrane osebe zjutraj in zvečer pomešane med seboj.

Rezultati so pri ostalih štirih osebah podobni in so predstavljeni v Prilogi 1. Z opazovanjem teh grafov lahko sklepamo, da se večerne meritve sistematično ne razlikujejo od jutranjih.

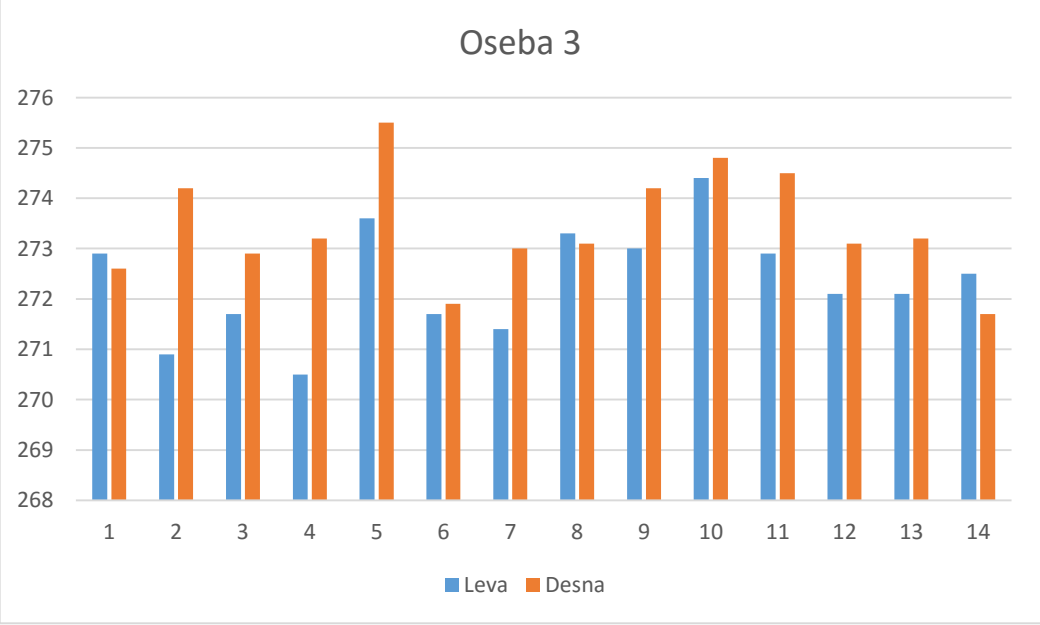


Slika 6: Graf vseh meritev levega stopala Osebe 5



Slika 7: Graf vseh meritev desnega stopala Osebe 5

Da bi to ugotovitev potrdil, sem naredil analizo teh podatkov. Za vsak sklop jutranjih in večernih meritev sem izračunali mediano dolžine, da bi se znebil odstopajočih meritev. Dobil sem 14 meritev dolžin za vsako osebo, ki predstavljajo jutranje in večerne meritve v 7 dneh. Meritve za Osebo 3 so podane na Sliki 8, za vse osebe pa v Prilogi 2. Meritve označene z od 1 do 7 so bile opravljene zjutraj, od 8 do 14 pa zvečer. Vidno je, da ni nobene sistematične razlike med jutranjimi in večernimi meritvami.



Slika 8: Graf jutranjih in večernih meritev levega in desnega stopala Osebe 3

Nato sem izračunal razliko med večernimi in jutranjimi meritvami. Iz pridobljenega rezultata sem izračunal še povprečje preko vseh sedmih dni. Rezultati so podani v Tabeli 1.

Tabela 1: Razlika med večernimi in jutranjimi meritvami dolžine stopala v mm.

	Oseba 1	Oseba 2	Oseba 3	Oseba 4	Oseba 5
Leva	0,5	-1,5	1,1	-1,7	0,0
Desna	0,0	0,3	0,2	-0,6	0,2

Razlike niso sistematične, v nekaterih primerih so večje od nič, v nekaterih pa tudi manjše od nič, kar pomeni da so bila v nekaterih primerih stopala daljša zvečer, v nekaterih pa zjutraj. Tudi ti rezultati nakazujejo, da hipoteze H1 ne morem potrditi.

Želel sem tudi preveriti, kako se dobljeni rezultati odražajo na številkah čevljev. Ob upoštevanju tabele za pretvorbo izmerjene dolžine stopala v številko čevlja [9] sem za vsak sklop jutranjih in večernih meritev izračunal številko čevlja za obe nogi vsakega posameznika. Nato sem izračunal mediano vseh sedmih dni in dobil rezultate, prikazane v Tabeli 2.

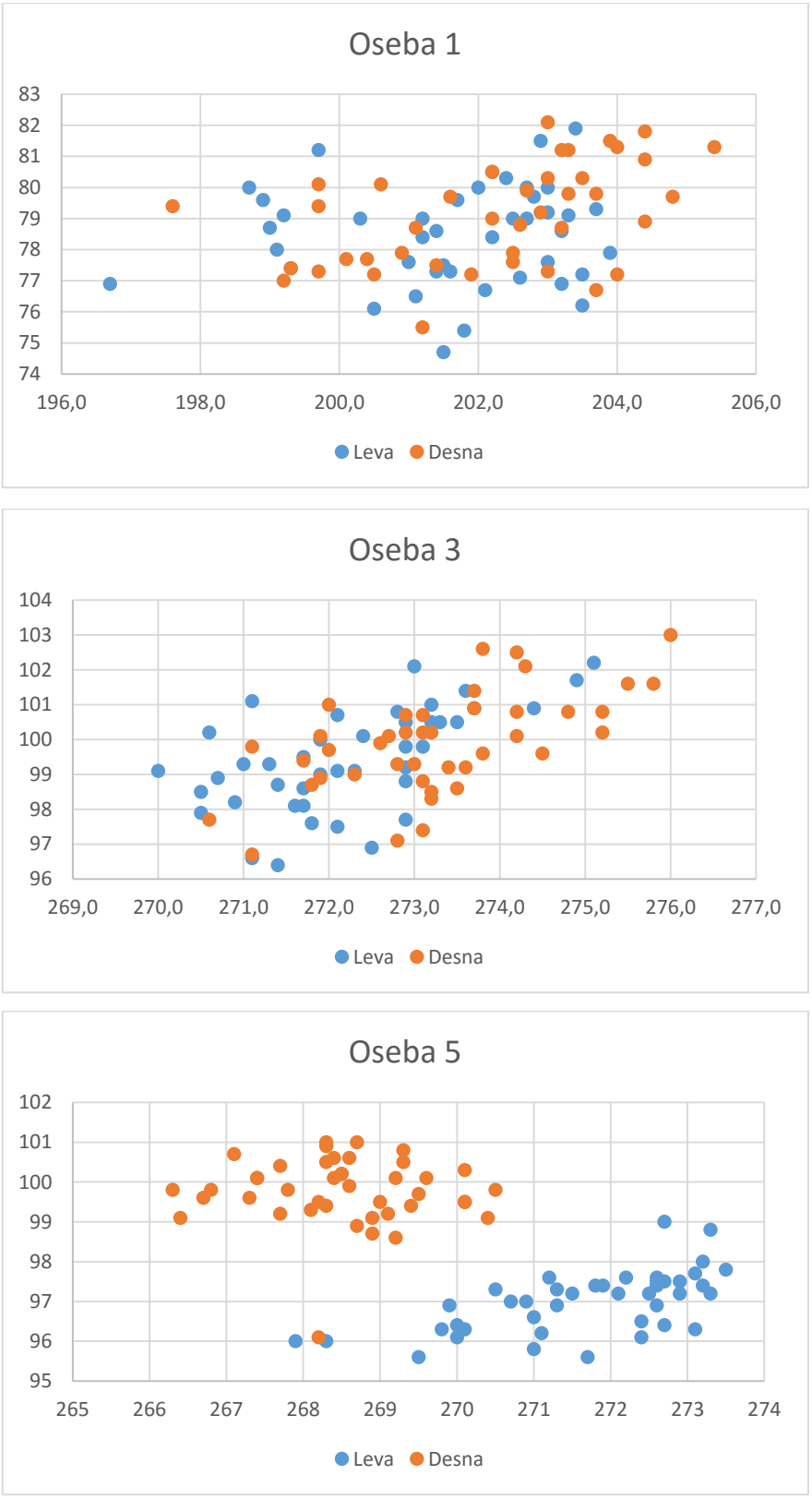
Tabela 2: Velikost stopala izražena v številkah čevljev

	Oseba 1	Oseba 2	Oseba 3	Oseba 4	Oseba 5
Leva zjutraj	32,5	38	42,5	41	42,5
Leva zvečer	32,5	38	42,5	41	42,5
Desna zjutraj	32,5	38	42,5	40,5	42
Desna zvečer	32,5	38	42,5	40,5	42

Kot vidimo, so pri vseh osebah na obeh nogah številke stopala zjutraj enako velike kot zvečer, tako lahko dokončno potrdim, da hipoteza H1 ne drži.

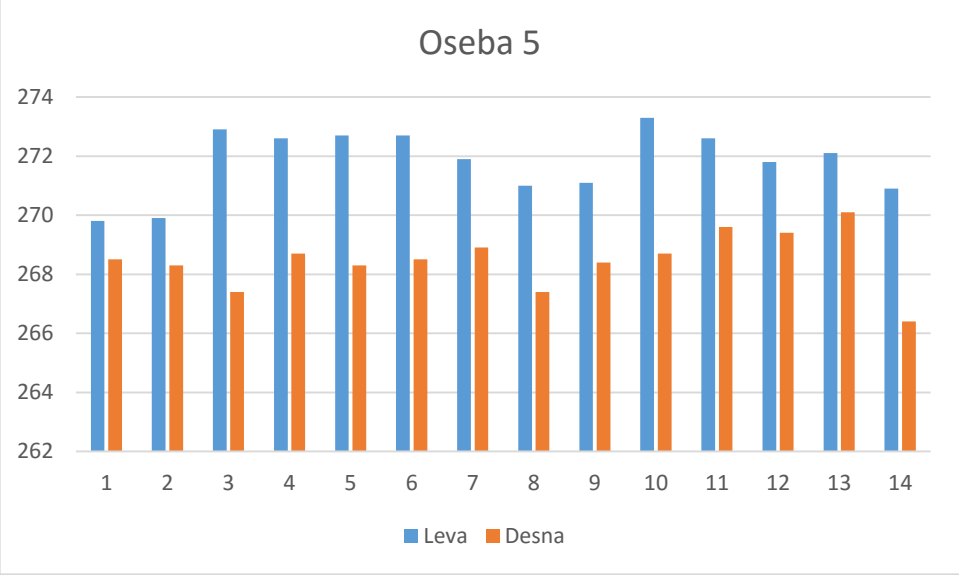
6.2 H2 – Levo in desno stopalo se med seboj razlikujeta v dolžini

Pri hipotezi H2 sem želel ugotoviti, ali se levo in desno stopalo med seboj razlikujeta v dolžini. Ker sem ugotovil, da čas zajemanja slik stopala ne vpliva na rezultate meritev, sem te podatke združil. Na Sliki 9 so prikazani podatki o dolžini in širini stopal v mm za tri izbrane osebe (vse meritve so prikazane v Prilogi 3). Vidimo, da se pri Osebi 1 meritve levega in desnega stopala ne bistveno razlikujejo, medtem ko je očitno, da je pri Osebi 3 desno stopalo nekoliko večje od levega, pri Osebi 5 pa je levo stopalo bistveno večje in ožje od desnega.



Slika 9: Podatki o dolžini in širini stopal v mm za tri izbrane osebe

To je razvidno tudi iz Slike 10, ki prikazuje vseh 14 meritev dolžin stopala za Osebo 5. Vidimo, da je bilo pri vseh meritvah desno stopalo bistveno krajše od levega.



Slika 10: Meritve dolžine stopala za Osebo 5

Ugotovimo torej lahko, da se vsaj pri nekaterih osebah dolžine stopal bistveno razlikujejo. To ugotovitev potrjujejo tudi podatki prikazani v Tabeli 3. Podane so povprečne vrednosti razlik meritev dolžin desnih in levih stopal. Vidimo, da prihaja do bistvenih odstopanj, ki pri dveh osebah dosegajo približno 3mm.

Tabela 3: Razlika med meritvami desnega in levega stopala v mm

	Oseba 1	Oseba 2	Oseba 3	Oseba 4	Oseba 5
Razlika	0,6	1,8	1,1	-2,7	-3,3

Preveril sem tudi kako se te meritve odražajo v potrebnih številkah čevljev. Iz podatkov v Tabeli 2 je razvidno, da se pri Osebi 4 in Osebi 5 številka čevljev razlikuje za pol številke. Tako lahko dokončno potrdimo hipotezo 2 in ugotovimo, da sta levo in desno stopalo lahko različno velika.

7 Zaključek

V raziskovalni nalogi sem raziskal mite o dolžini stopal. S pomočjo aplikacije za merjenje stopal sem raziskal resničnost raziskovalnih potez: H1 - Stopala so zvečer daljša kot zjutraj in H2 - Levo in desno stopalo se med seboj razlikujeta v dolžini. Petim osebam sem vsak dan dvakrat dnevno opravil tri meritve na vsakem stopalu in dobil naslednje rezultate. Hipotezo H1 sem ovrgel, ker je iz rezultatov razvidno, da ni bistvenih odstopanj med meritvami zjutraj in meritvami zvečer, pri tem pa moramo upoštevati, da meritve niso bile najbolj reprezentativne. Hipotezo H2 pa sem potrdil, ker rezultati kažejo, da se nekaterim osebam razlikujeta velikosti levega in desnega stopala.

Rezultate bi lahko izboljšal z večjim številom oseb, ki bi sodelovale pri merjenju, meritve bi lahko naredil bolj reprezentativne. Predvsem pri primerjanju jutranjih in večernih meritev bi bilo zanimivo opraviti meritve na osebah, ki bi lahko potencialno imele noge bolj otečene (nosečnice, osebe, ki so veliko na nogah, ipd.). Pri obdelavi rezultatov bi lahko uporabil zahtevnejše statistične metode.

Z izdelavo raziskovalne naloge sem se naučil raziskovalno razmišljati in delati, naučil pa sem se tudi obdelave podatkov v orodjih Excel in Word. Potrebno je bilo veliko časa in potrpežljivost, vendar se je splačalo potruditi. Ko bom naslednjič kupoval čevlje, vem, da moram pomeriti čevlje na obeh nogah, ni pa pomembno, v katerem delu dneva nakupujem.

8 Literatura in viri

[1] Michael King, How to Care for Your Feet, http://health.howstuffworks.com/wellness/hygiene-tips/how-to-care-for-your-feet6.htm, pridobljeno dne 31. 1. 2016

[2] Pet pravil za nakup čevljev, Zurnal24, http://www.zurnal24.si/pet-pravil-za-nakup-cevljev-clanek-179468, pridobljeno dne pridobljeno dne 31. 1. 2016

[3] Pet pravil za pomerjanje čevljev, Mass, http://www.mass.si/svetujemo-vam/pet-pravil-za-pomerjanje-cevljev, pridobljeno dne pridobljeno dne 31. 1. 2016

[4] Tabela velikosti, Sports Direct, http://sl.sportsdirect.com/customerservices/otherinformation/sizeguide, pridobljeno dne 31. 1. 2016

[5] The Difference Between European and American Footwear Sizes, http://workingperson.me/2012/02/06/american-and-european-footwear-sizing-differences/, pridobljeno dne pridobljeno dne 31. 1. 2016

[6] Nike size charts, http://www.nike.com/si/en_gb/c/size-fit-guide/womens-shoe-sizing-chart, pridobljeno dne pridobljeno dne 31. 1. 2016

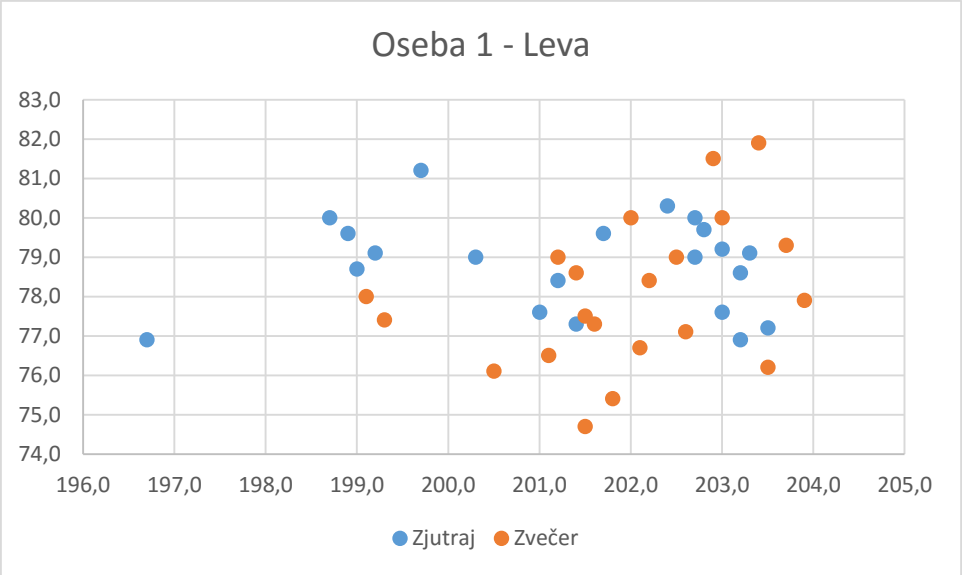
[7] MAJNIK, Matjaž, GEC, Sandi, HEGEDIČ, Matjaž, RAČKI, Domen, ŽARN, Kristian, OMRČEN, Damir, KRISTAN, Matej, PERŠ, Janez, SKOČAJ, Danijel. Študija in primerjava naprednih metod računalniškega vida za modeliranje stopal v realnem okolju. V Zbornik triindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2014, 22. - 24. september 2014, Portorož, Slovenija, zv. B, str. 227

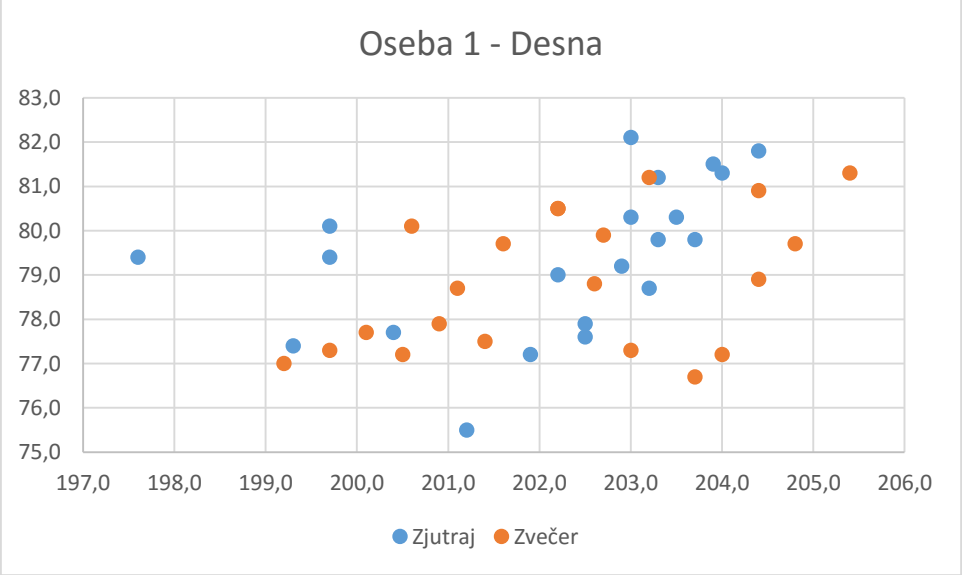
[8] SKOČAJ, Danijel, TABERNIK, Domen, RAČKI, Domen, HEGEDIČ, Matjaž, VREČKO, Alen, KRISTAN, Matej. Merjenje natančnosti pametnih mobilnih naprav v aplikacijah strojnega vida. V ROSUS 2014: računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2014 : zbornik 9. strokovne konference, Maribor, 20. marec 2014, str. 50-55

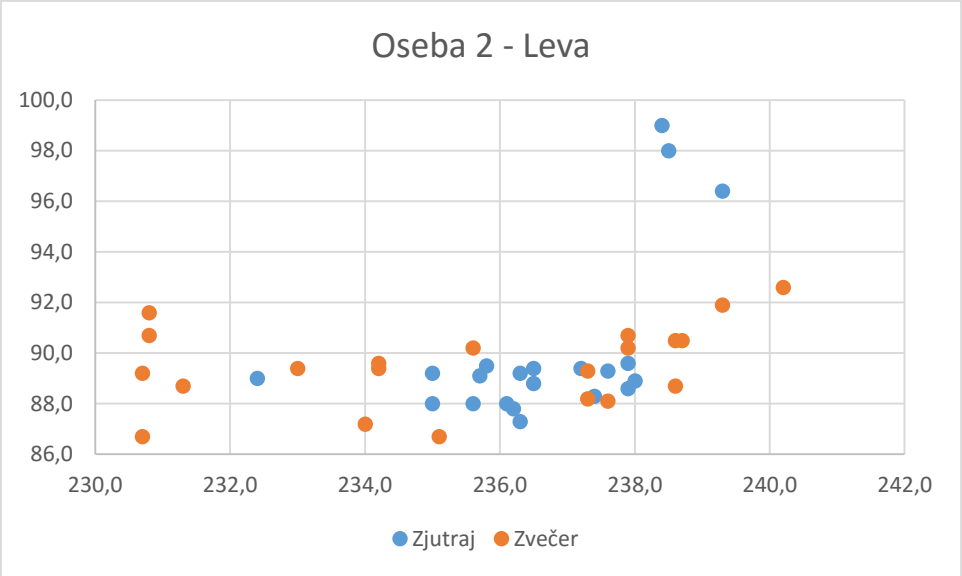
[9] UGG® Australia tabele velikosti, http://www.ugg.si/velikosti.php, pridobljeno dne 31. 1. 2016

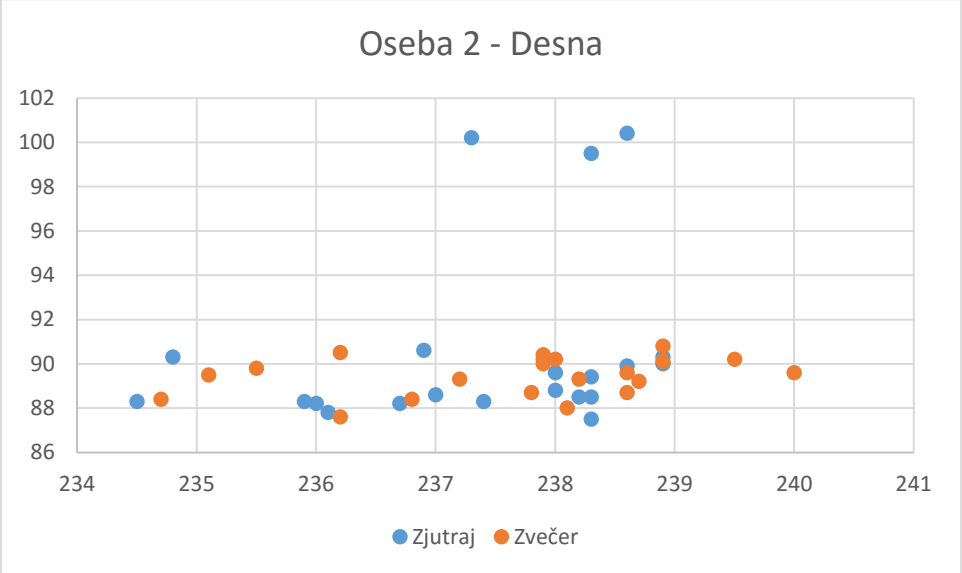
9 Priloge

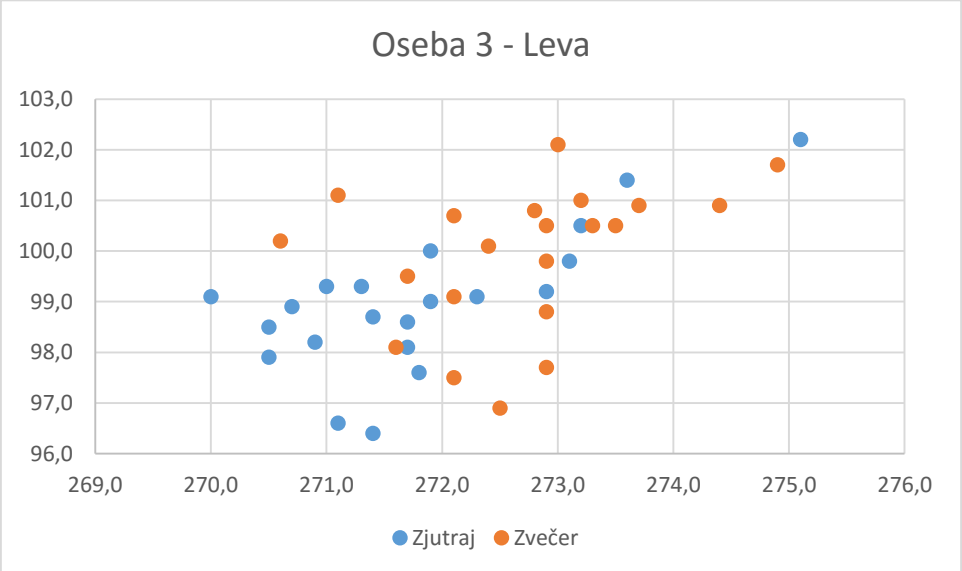
Priloga 1: Vse jutranje in večerne meritve

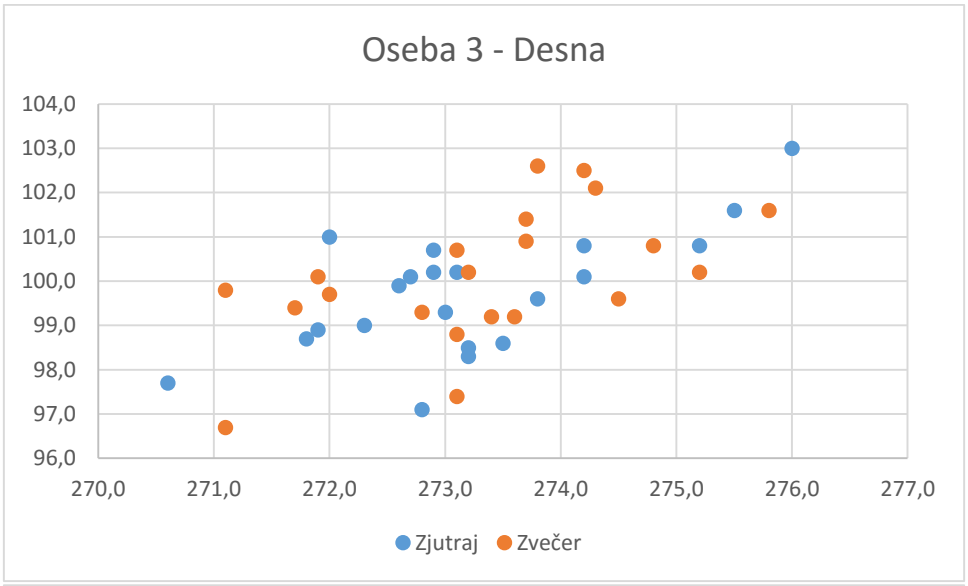


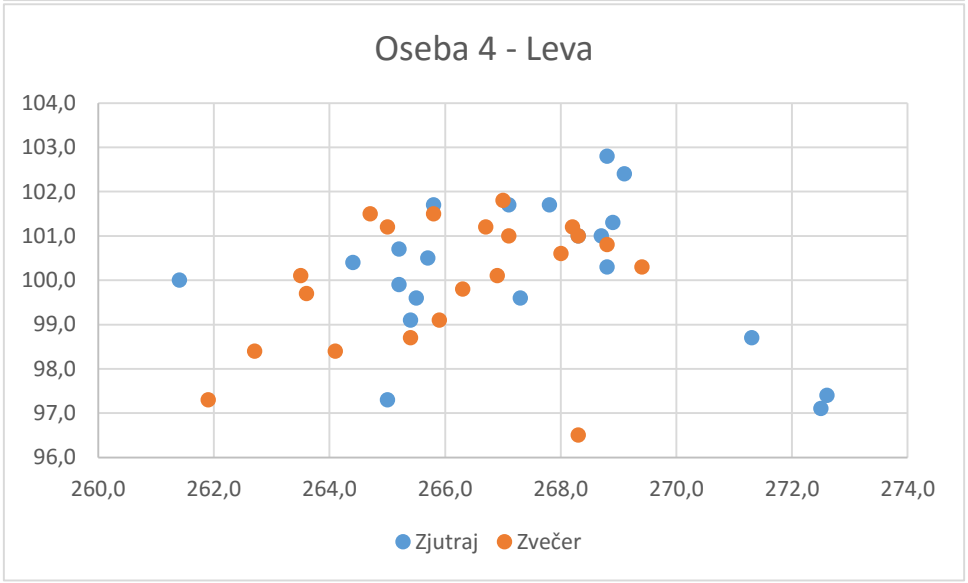


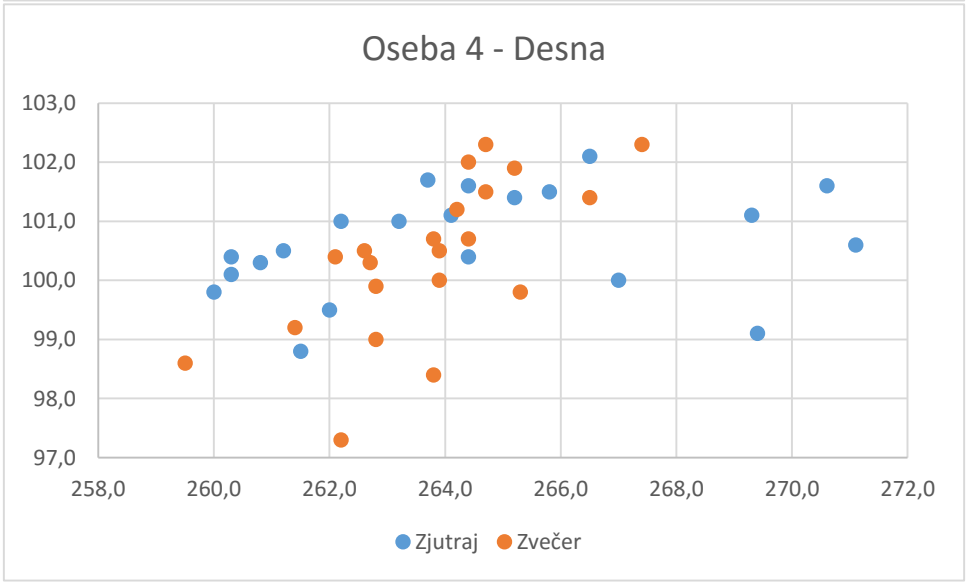

Oseba 2 - Leva
100,0
98,0
96,0
94,0
92,0
90,0
88,0
86,0
230,0
232,0
234,0
236,0
238,0
240,0
242,0
Zjutraj
Zvečer

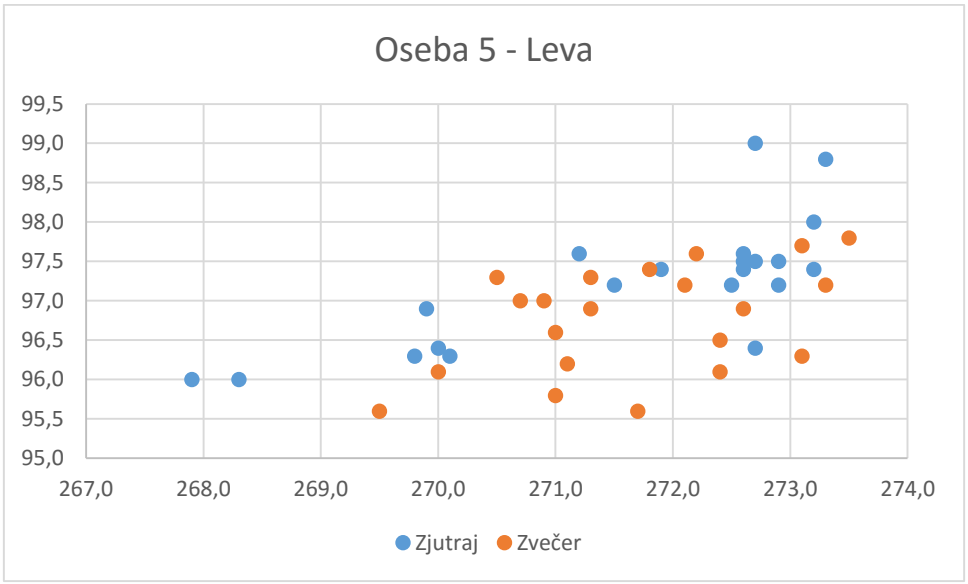

Oseba 2 - Desna
102
100
98
96
94
92
90
88
86
234
235
236
237
238
239
240
241
Zjutraj
Zvečer

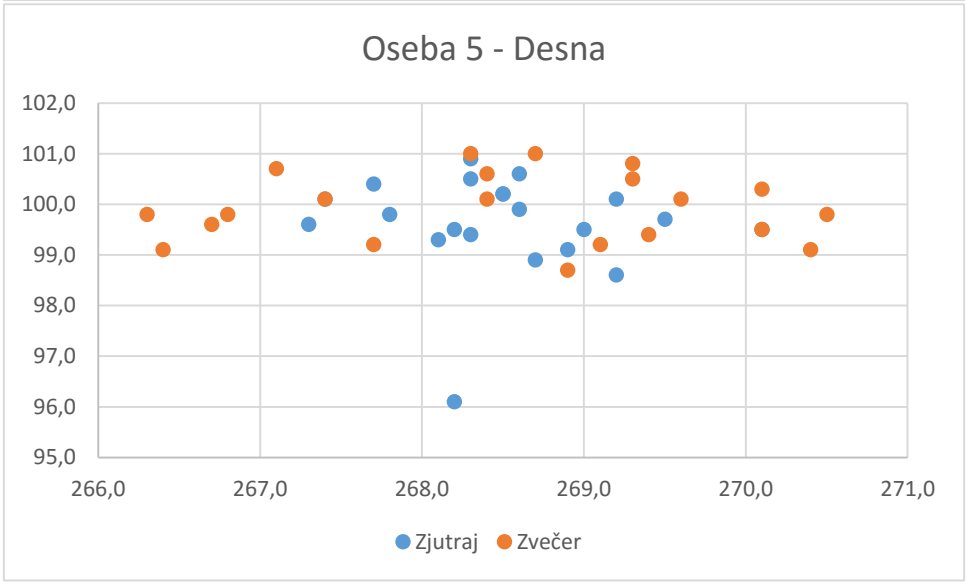

Oseba 3 - Leva
103,0
102,0
101,0
100,0
99,0
98,0
97,0
96,0
269,0
270,0
271,0
272,0
273,0
274,0
275,0
276,0
Zjutraj
Zvečer


Oseba 3 - Desna
104,0
103,0
102,0
101,0
100,0
99,0
98,0
97,0
96,0
270,0
271,0
272,0
273,0
274,0
275,0
276,0
277,0
Zjutraj
Zvečer

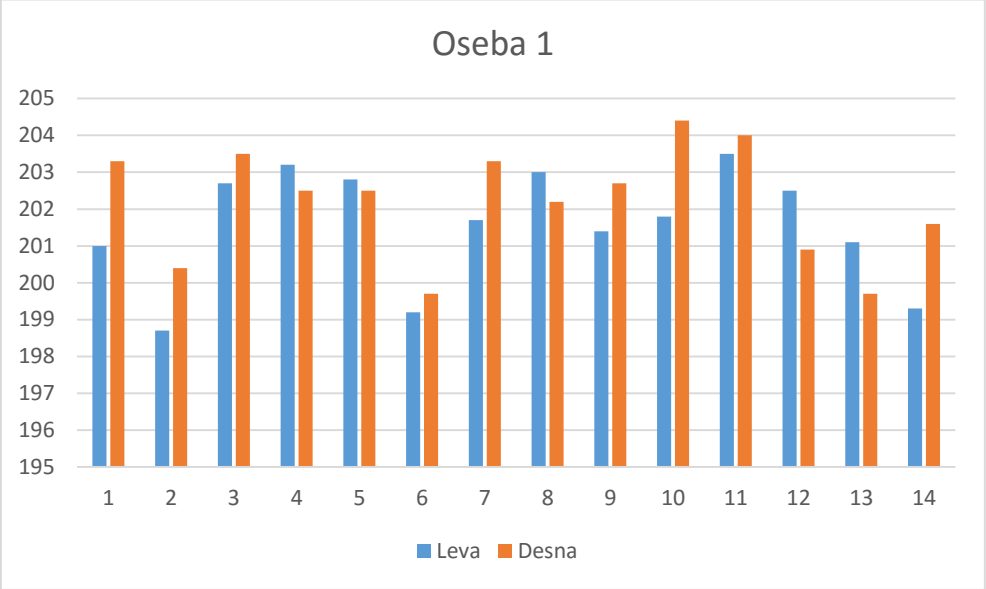

Oseba 4 - Leva
104,0
103,0
102,0
101,0
100,0
99,0
98,0
97,0
96,0
260,0
262,0
264,0
266,0
268,0
270,0
272,0
274,0
Zjutraj
Zvečer

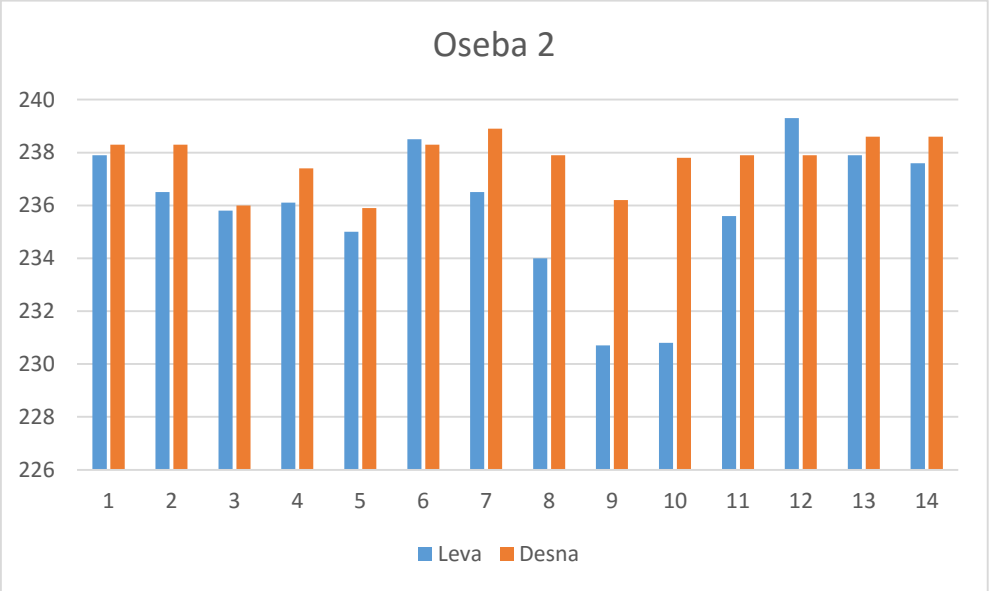

Oseba 4 - Desna
103,0
102,0
101,0
100,0
99,0
98,0
97,0
258,0
260,0
262,0
264,0
266,0
268,0
270,0
272,0
Zjutraj
Zvečer

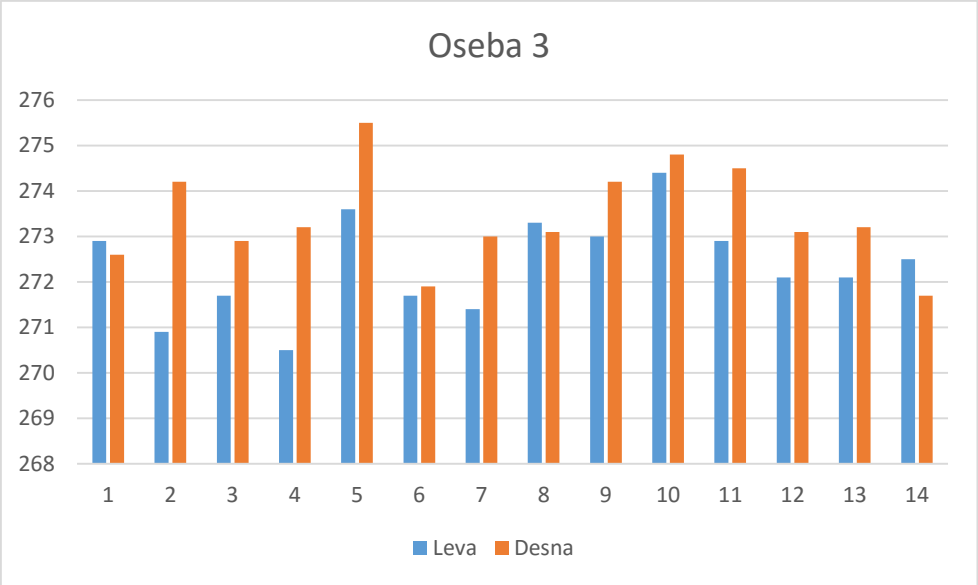

Oseba 5 - Leva
99,5
99,0
98,5
98,0
97,5
97,0
96,5
96,0
95,5
95,0
267,0
268,0
269,0
270,0
271,0
272,0
273,0
274,0
Zjutraj
Zvečer

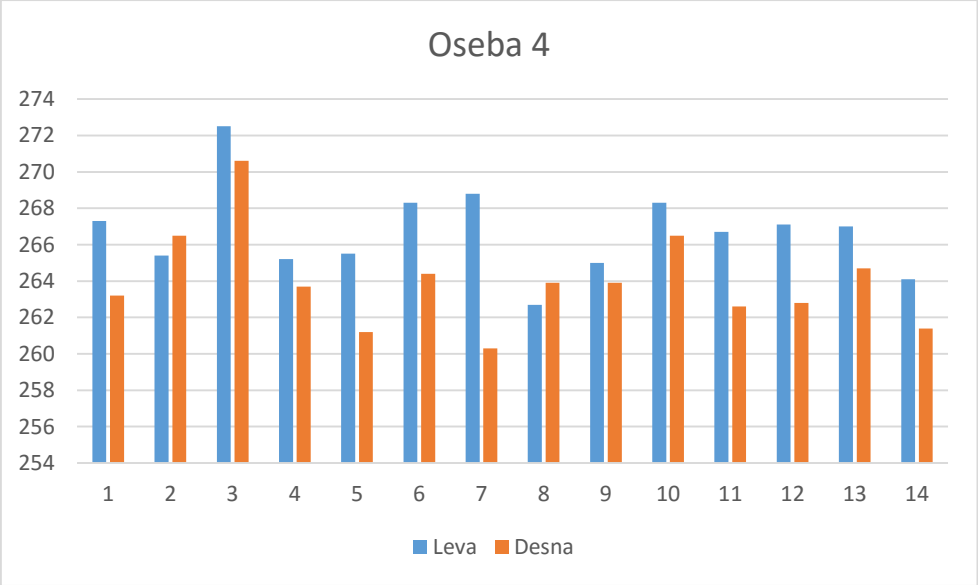

Oseba 5 - Desna
102,0
101,0
100,0
99,0
98,0
97,0
96,0
95,0
266,0
267,0
268,0
269,0
270,0
271,0
Zjutraj
Zvečer

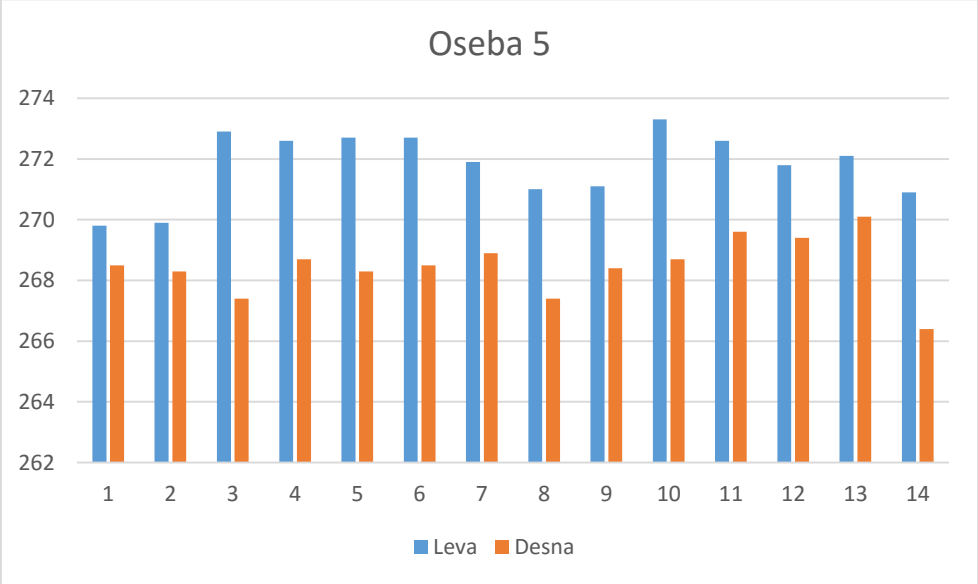
Priloga 2: Mediane posameznih sklopov jutranjih in večernih meritev



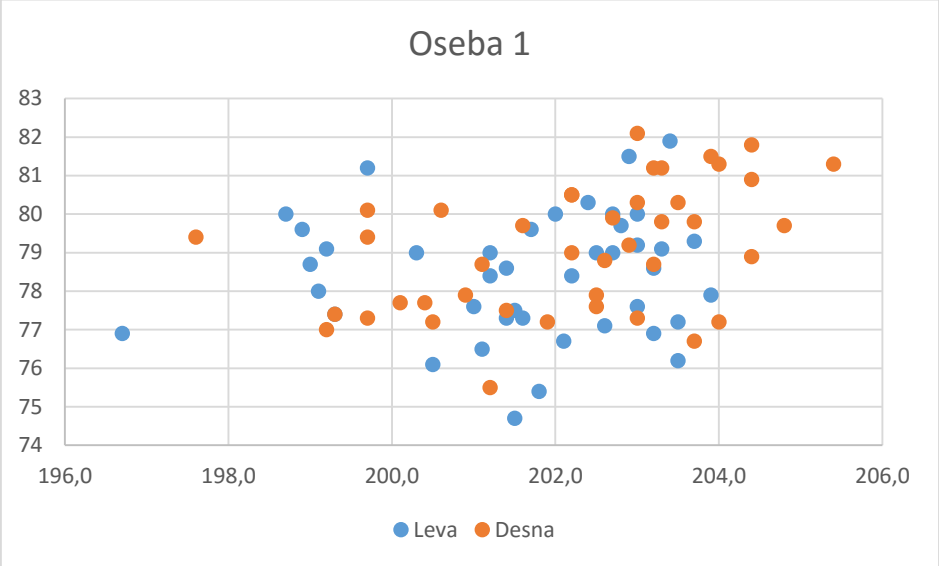


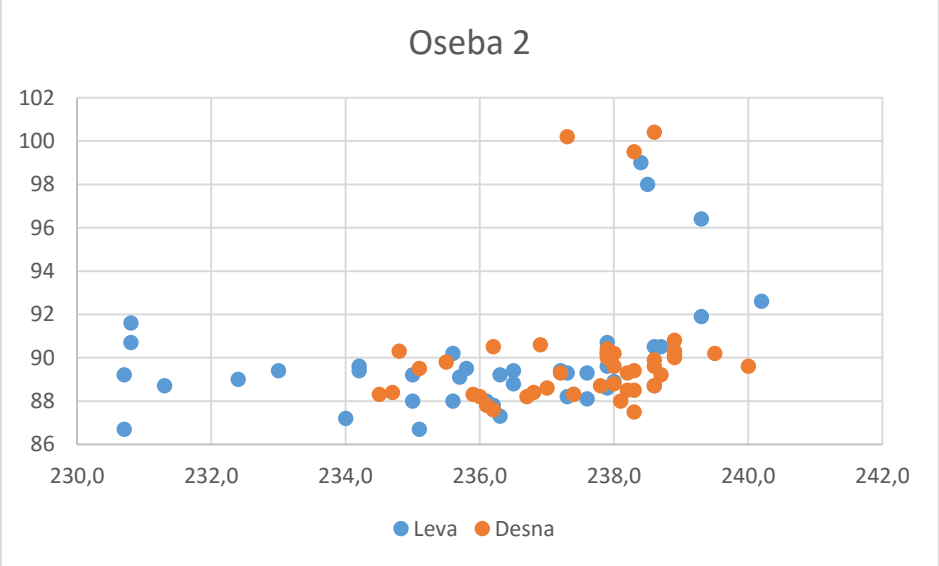

Oseba 3
276
275
274
273
272
271
270
269
268
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Leva
Desna

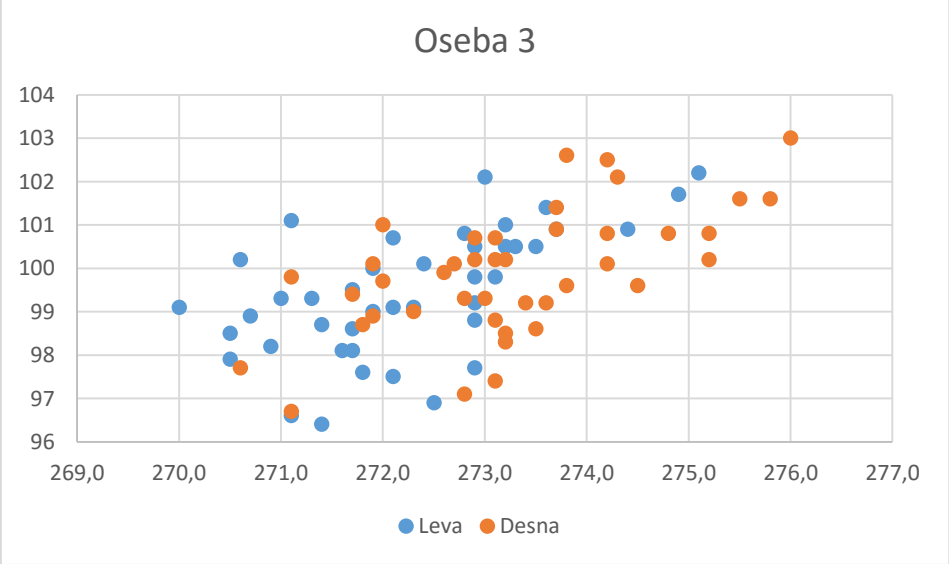

Oseba 4
274
272
270
268
266
264
262
260
258
256
254
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Leva
Desna

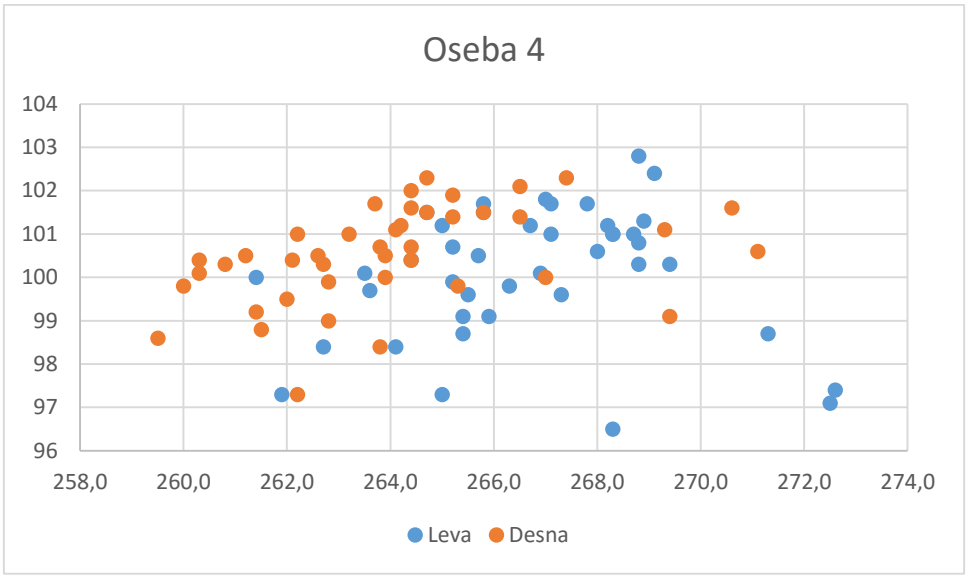

Oseba 5
274
272
270
268
266
264
262
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Leva
Desna

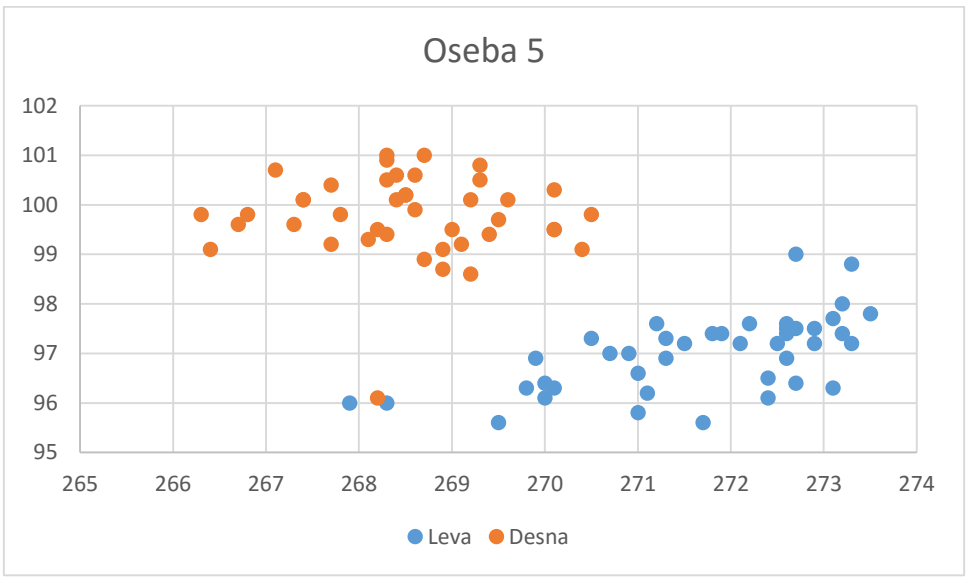
Priloga 3: Vse meritve levih in desnih stopal








Oseba 4
104
103
102
101
100
99
98
97
96
258,0
260,0
262,0
264,0
266,0
268,0
270,0
272,0
274,0
Leva
Desna


Oseba 5
102
101
100
99
98
97
96
95
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
Leva
Desna