



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

ZBIRKA VAJ IZ STATISTIKE

MARIKA ŠADL

Višješolski strokovni program: Ekonomist
Učbenik: Zbirka vaj iz statistike
Gradivo za 1. letnik

Avtorica:

Marika Šadl, univ. dipl. ekon.
Ekonomška šola Murska Sobota
Višja strokovna šola



Strokovna recenzentka:
mag. Tatjana Dolinšek, univ. dipl. ekon.

Lektorica:
Cvetka Mencigar Rituper, prof. slov. j.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

311.1 (075.8) (076.1) (0.034.2)

ŠADL, Marika

Zbirka vaj iz statistike [Elektronski vir] : gradivo za 1.
letnik / Marika Šadl. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC, 2008.
- (Višješolski strokovni program Ekonomist / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Statistika-vaje-Sadl.pdf. - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6820-55-4
249249024

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM
Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.
Ljubljana, 2008

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 120. seji dne 10. 12. 2009 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. 01301-6/2009 / 11-3 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO

ZBIRKA NALOG

1	TEMELJNI POJMI STATISTIKE	4
2	RELATIVNA ŠTEVILA.....	6
3	FREKVENČNE PORAZDELITVE	14
4	RANGI, KVANTILNI RANGI TER KVANTILI IZ RANŽIRNE VRSTE IN FREK. PORAZDELITVE ..	16
5	SREDNJE VREDNOSTI	20
6	MERE VARIABILNOSTI, ASIMETRIJE IN SPLOŠČENOSTI.....	25
7	ČASOVNE VRSTE.....	30

REŠITVE NALOG

1	TEMELJNI POJMI STATISTIKE	42
2	RELATIVNA ŠTEVILA.....	44
3	FREKVENČNE PORAZDELITVE	63
4	RANGI, KVANTILNI RANGI TER KVANTILI IZ RANŽIRNE VRSTE IN FREK. PORAZDELITVE ..	70
5	SREDNJE VREDNOSTI	84
6	MERE VARIABILNOSTI, ASIMETRIJE IN SPLOŠČENOSTI.....	93
7	ČASOVNE VRSTE.....	110
	STATISTIČNI OBRAZCI.....	124

Predgovor

Zbirka vaj iz statistike obsega 80 nalog, ki so razdeljene po poglavjih v skladu s predmetom poslovna matematika s statistiko – statistika v višješolskem strokovnem programu Ekonomist in dopolnjuje učbenik za ta del predmeta.

Pisanja vaj sem se lotila z željo, da študentom olajšam učenje statistike. Tako ima zbirka dva dela. V prvem delu so naloge, v drugem pa rešitve le-teh. Izvor realnih podatkov sem povsod navedla, kjer pa vir ni naveden, so podatki izmišljeni oziroma fiktivni. Pri večini nalog je v drugem delu opisan postopek reševanja, dopolnjen z ustreznimi grafikoni, pri ostalih pa so vsaj rezultati. Prepričana sem, da so postopki in razlage dovolj nazorni in jim boste brez težav sledili. Naloge v zbirki sem reševala v orodju za izdelavo preglednic Excel, zato se v nekaterih primerih rezultati razlikujejo od tistih, izračunanih s kalkulatorjem. Nisem namreč posebej nastavila števila decimalnih mest pri zaokroževanju. Želim vam veliko zbranosti in uspeha pri reševanju nalog.

Zbirko vaj je strokovno pregledala gospa mag. Tatjana Dolinšek, univ. dipl. ekon. Za njene nasvete, pripombe in predloge sem ji neizmerno hvaležna. Jezikovne napake je popravila gospa Cvetka Mencigar Rituper, prof. slov. j., za kar se ji prav lepo zahvaljujem.

Predvsem pa iskrena hvala vsem študentom, ki so v letih mojih predavanj pri urah statistike in doma reševali pripravljene naloge. Prav to je bila največja vzpodbuda za prenovljeno in s statističnimi podatki posodobljeno ter dopolnjeno zbirko.

Marika Šadl

Murska Sobota, 2008

1 TEMELJNI POJMI STATISTIKE

1.1 Predmet preučevanja je: Zaposleni v dejavnosti trgovine v Sloveniji 31. marca 2008.

- 1.1.1 *Navedite opredeljujoče pogoje populacije;*
- 1.1.2 *navedite, kaj je v tem primeru enota in kakšna je;*
- 1.1.3 *navedite nekaj spremenljivk, po katerih bi bilo enote smiselno preučevati, in pri vsaki pripišite nekaj njenih možnih vrednosti;*
- 1.1.4 *razvrstite spremenljivke na opisne in številske, te pa na zvezne in diskretne ter utemeljite razvrstitev;*
- 1.1.5 *navedite nekaj parametrov, ki bi jih ugotovili s preučevanjem te populacije.*

1.2 Podjetje, ki izdeluje ženska in moška oblačila, je izvedlo raziskavo slovenskega tržišča, v katero so vključili 1.500 naključno izbranih kupcev. Navajamo nekaj spremenljivk iz vprašalnika:

- proizvajalec, katerega oblačila kupujejo, z navedbo izvora (domači – tuji) in imena;
- pogostnost nakupov, izražena s številom nakupov v letu;
- prodajalne, v katerih kupujejo;
- letni čas nakupov;
- znesek posameznega nakupa;
- okvirni letni izdatki za oblačila;
- konfekcijska številka kupca;
- mesečni dohodek kupca v preteklem mesecu;
- spol kupca;
- starost kupca (v dopolnjenih letih).

- 1.2.1 *Navedene spremenljivke razvrstite v opisne in številske;*
- 1.2.2 *sestavite vprašalnik z navedenimi spremenljivkami;*
- 1.2.3 *navedite skupine, ki bi jih opredelili za naslednje spremenljivke:*
 - *letni čas nakupov,*
 - *znesek posameznega nakupa,*
 - *starost kupca;*
- 1.2.4 *opišite, kakšno opazovanje so izvedli v tem primeru.*

1.3 Turistična agencija *Vade mecum* po vsakem skupinskem potovanju izvede kratko anketo, s katero ugotavlja mnenje potnikov o potovanju.

Določite spremenljivke in sestavite vprašalnik, s katerim boste ugotovili, ali so se pričakovanja potnikov uresničila, tako z vidika organizacije potovanja, ogledov zgodovinskih, kulturnih in drugih znamenitosti kot tudi družabnosti.

1.4 Pri prvem vpisu v višje strokovne šole morajo študenti izpolniti prijavnico (1,253), ki vsebuje številna vprašanja – spremenljivke, pri katerih morajo pripisati odgovore:

- priimek in ime;
- stalno bivališče;
- enotna matična številka občana;

- telefonska številka;
- podatek o državljanstvu;
- višja strokovna šola, v katero se vpisujejo;
- izobraževalni program;
- način izobraževanja;
- končana srednja šola;
- uspeh pri poklicni/splošni maturi.

1.4.1 Spremenljivke razvrstite v opisne in številske, te pa v zvezne in diskretne;

1.4.2 pri vsaki spremenljivki pripišite nekaj njenih možnih vrednosti;

1.4.3 napišite nekaj statističnih parametrov, ki bi jih ugotovili na osnovi opazovanih spremenljivk;

1.4.4 opišite, kako bi podatke obdelali;

1.4.5 navedite nekaj skupin, ki bi jih opredelili za posamezne spremenljivke.

1.5 Statistični urad Republike Slovenije, poleg drugih podatkov, zbira, obdeluje in objavlja tudi podatke iz turizma. V tem primeru je, npr. predmet preučevanja: prenočitve domačih gostov in gostov iz tujine v Sloveniji v letu 2007.

1.5.1 Navedite nekaj smiselnih spremenljivk, po katerih bi enoto opazovali, in jih razvrstite v opisne in številske, te pa v zvezne in diskretne;

1.5.2 navedite, kaj je v tem primeru enota in kakšna je;

1.5.3 navedite nekaj parametrov, ki bi jih ugotovili s preučevanjem populacije.

2 RELATIVNA ŠTEVILA

2.1 Diplomanti višjih strokovnih šol po spolu in načinu študija v letu 2006 v Sloveniji

Spol	Način študija		Skupaj
	redni	izredni	
Moški	244	1.079	1.323
Ženske	302	1.209	1.511
Skupaj	546	2.288	2.834

Vir: Statistični letopis 2007

Izračunajte:

- 2.1.1 strukturo diplomantov po spolu;
- 2.1.2 strukturo diplomantov po načinu študija;
- 2.1.3 strukturo diplomantov po spolu in načinu študija.

2.2 Sobe, namenjene turistom, po vrstah krajev v Sloveniji v letih od 2001 do 2006

Vrsta krajev	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ljubljana	1.904	1.966	2.016	2.238	2.679	2.768
Zdraviliški kraji	5.959	6.003	6.228	6.230	6.210	6.882
Obmorski kraji	7.782	7.814	7.987	7.754	7.700	7.711
Gorski kraji	9.116	9.208	8.789	8.486	8.465	8.322
Drugi turistični kraji	4.306	4.421	4.469	4.233	4.041	4.265
Drugi kraji	1.019	862	772	678	623	846
Skupaj	30.086	30.274	30.261	29.619	29.718	30.794

Vir: Statistični letopis 2003, statistični letopis 2005 in <http://www.stat.si/letopis> (25. 7. 2008)

- 2.2.1 *Izračunajte strukturo sob, namenjenih turistom, po vrstah krajev;*
- 2.2.2 *grafično prikažite izračunano strukturo s strukturnimi stolpci.*

2.3 Proizvodnja energije na generatorju v Sloveniji leta 2000 in 2005 po vrsti energije

Vrsta energije	v mio kWh	
	2000	2005
Hidroelektrarne	3.834	3.461
Termoelektrarne	5.029	5.772
Jedrska elektrarna	4.761	5.884
Skupaj	13.624	15.117

Vir: Statistični letopis 2006

Izračunajte strukturo proizvodnje energije za leti 2000 in 2005 in jo prikažite grafično s polkrogoma, pri tem upoštevajte velikost podatkov $r_A = 4$ cm in ustreza proizvodnji energije leta 2000.

2.4 Struktura proizvodnje tkanin po vrstah v podjetju Tkanina v letih od 1997 in 2007

Vrsta tkanine	1997	2007
Volnene	25,6	18,2
Bombažne	27,8	32,1
Svilene	46,6	49,7
Skupaj	100,0	100,0

Strukturo proizvodnje tkanin prikažite grafično z dvojnim krogom, pri tem upoštevajte $r_{1997} = 3$ cm, leta 2007 pa je bila proizvodnja za 80 % večja.

2.5 Člani občinskih svetov po kandidatnih listah v Sloveniji, izvoljeni leta 2002 in 2006

Kandidatna lista	2002	2006
DeSUS	162	152
LDS	753	559
NSi	265	227
SD	333	386
SDS	407	677
SLS	352	474
SNS	71	51
Liste drugih strank in koalicije	336	267
Neodvisni kandidati	552	593
Skupaj	3.231	3.386

Vir: Lokalne volitve 1994–2006

Izračunajte strukturo članov občinskih svetov po kandidatnih listah za leti 2002 in 2006 ter ju prikažite s strukturnima stolpcema.

2.6 Člani občinskih svetov po spolu v mestnih in drugih občinah v letu 2006

Spol	Mestne občine	Druge občine	Skupaj
Moški	301	2.507	2.808
Ženske	64	359	423
Skupaj	365	2.866	3.231

Vir: Lokalne volitve 1994–2006

Izračunajte strukturo članov po spolu v mestnih in drugih občinah in jo prikažite z dvojnim krogom, pri tem upoštevajte $r_{\text{mestne občine}} = 2$ cm.

2.7 Struktura zaposlenih po stopnji izobrazbe v podjetju Svila za leti 1996 in 2006

Stopnja izobrazbe	Odstotek	
	1996	2006
Visoka	10,4	14,1
Višja	13,1	17,6
Srednja	76,5	68,3
Skupaj	100,0	100,0

Prikažite grafično s polkrogoma, pri tem upoštevajte $r_0 = 3$ cm in ustreza številu zaposlenih leta 1996, leta 2006 pa je bilo za 25 % manj zaposlenih.

2.8 Vrednost izvoza in pokritost uvoza z izvozom v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	Vrednost izvoza v mio EUR	Pokritost uvoza z izvozom v %
2002	10.962,0	94,7
2003	11.285,0	92,2
2004	12.783,1	90,4
2005	14.397,0	91,1
2006	16.757,2	91,4
2007	19.385,2	90,2

Vir: Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št. 6/2008

Izračunajte vrednost uvoza po letih.

2.9 Število zaposlenih, število bolniških dni in vrednost proizvodnje v podjetju malih kovinskih predmetov *Vijak* od januarja do aprila leta 2008

Mesec	Število bolniških izostankov (dnevi)	Število zaposlenih na začetku meseca	Vrednost proizvodnje v mio EUR
Januar	630	286	3,9
Februar	671	291	4,2
Marec	467	275	4,1
April	641	267	3,7
Maj	-	258	-

Izračunajte:

- 2.9.1 povprečno mesečno število dni bolniških izostankov na delavca za to obdobje;
 2.9.2 povprečno mesečno vrednost proizvodnje na 10 zaposlenih;
 2.9.3 ocenite letno vrednost proizvodnje na zaposlenega.

2.10 Število prebivalcev in število zdravnikov v Sloveniji v letih od 2001 do 2006

Leto	Število prebivalcev ob koncu leta	Srednje število zdravnikov
2000	1.990.094	-
2001	1.994.026	4.382
2002	1.995.033	4.428
2003	1.996.433	4.492
2004	1.997.590	4.513
2005	2.003.358	4.521
2006	2.010.377	4.873

Vir: Statistični letopis 2007, Slovenija v številkah 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007

Izračunajte:

- 2.10.1 število zdravnikov na 100.000 prebivalcev po letih;
 2.10.2 število prebivalcev na zdravnika po letih;
 2.10.3 povprečno letno število zdravnikov na 100.000 prebivalcev v obdobju 2001 do 2006;
 2.10.4 povprečno letno število prebivalcev na zdravnika v obdobju 2001 do 2006;
 2.10.5 Grafično prikažite število zdravnikov na 100.000 prebivalcev po letih.

2.11 Število štipendij v Sloveniji v letih od 2003 do 2006

Vrsta štipendije ^{1*}	Leto			
	2003	2004	2005	2006
Kadrovske	6.864	7.077	4.929	5.829
Republiške	40.971	40.659	38.922	37.750
Zoisove	12.956	12.920	12.878	12.823
Skupaj	60.791	60.656	56.729	56.402

Vir: Statistične informacije – izobraževanje, št.60

2.11.1 Izračunajte strukturo štipendij po vrstah;

2.11.2 grafično prikažite strukturo štipendij s strukturnimi stolpci.

2.12 Število prodajalcev, zaloga na začetku meseca in prodaja v trgovskem podjetju Bobenček v letu 2007 po mesecih

Mesec	Zaloga v tisoč EUR na začetku meseca	Prodaja v tisoč EUR	Srednje število prodajalcev
Januar	222	389	13
Februar	237	365	12
Marec	234	378	14
April	256	432	14
Maj	212	456	15
Junij	189	487	16
Julij	176	458	15
Avgust	215	433	14
September	233	369	13
Oktober	244	375	12
November	227	412	14
December	208	588	16
Januar 2007	233	-	-

Izračunajte:

2.12.1 povprečno mesečno vrednost prodaje na 10 prodajalcev v letu 2007;

2.12.2 povprečni mesečni koeficient obračanja zalog;

2.12.3 povprečni čas skladiščenja blaga v obdobju januar – december, če je bilo povprečno mesečno 25 delovnih dni.

2.13 Prenočitve domačih turistov v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	Število prenočitev v tisoč
2002	3.300,8
2003	3.327,2
2004	3.326,0
2005	3.173,3
2006	3.231,5
2007	3.386,3

Vir: Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št. 2/2008

¹Niso vštete štipendije iz drugih skladov.

Izračunajte:

2.13.1 indekse s stalno osnovo 2002 = 100;

2.13.2 verižne indekse;

2.13.3 stopnje rasti.

2.14 Verižni indeksi za število prepeljanih potnikov v železniškem prometu v Sloveniji v letih od 1999 do 2007

Leto	Verižni indeksi
1999	-
2000	109,1
2001	96,4
2002	100,3
2003	103,8
2004	98,5
2005	106,1
2006	102,5
2007	100,0

Vir: Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št. 3/2008

2.14.1 Dane verižne indekse preračunajte v indekse s stalno osnovo 2003 = 100;

2.14.2 indekse s stalno osnovo 2003 = 100 preračunajte na novo osnovo 1999 = 100;

2.14.3 verižne indekse prikažite grafično.

2.15 Prihodi in prenočitve turistov ter število ležišč po turističnih krajih v Sloveniji v letu 2006

Vrsta kraja	Prihodi v tisoč	Prenočitve v tisoč	Povprečno število ležišč
Glavno mesto Ljubljana	350,8	636,1	6.123
Zdraviliški kraji	596,0	2.549,8	16.321
Obmorski kraji	522,9	1.925,4	20.953
Gorski kraji	606,5	1.790,0	25.805
Drugi turistični kraji	380,2	765,3	9.561
Drugi kraji	28,2	55,8	1.974
Skupaj	2.484,6	7.722,4	80.737

Vir: Statistični letopis 2007

Za posamezne vrste turističnih krajev izračunajte:

2.15.1 povprečno dobo bivanja;

2.15.2 povprečno število prenočitev na ležišče.

2.16 Prihodi turistov v zdraviliške in obmorske kraje v Sloveniji v letih od 2000 do 2006

Leto	Število prihodov v tisoč	
	Zdraviliški kraji	Obmorski kraji
2000	418,2	475,0
2001	464,3	496,7
2002	485,4	509,9
2003	501,3	520,1
2004	530,7	525,6
2005	553,5	519,8
2006	596,0	522,9

Vir: Statistični letopis 2007

Izračunajte:

- 2.16.1 indekse s stalno osnovo 2000 = 100 za prihode turistov v zdraviliške in obmorske kraje;
- 2.16.2 koeficiente rasti za prihode turistov v zdraviliške kraje;
- 2.16.3 verižne indekse za prihode turistov v obmorske kraje;
- 2.16.4 stopnje rasti za prihode turistov v zdraviliške kraje;
- 2.16.5 verižne indekse za prihode turistov v obmorske kraje preračunajte v indekse s stalno osnovo 2003 = 100;
- 2.16.6 indekse s stalno osnovo 2000 = 100 za prihode turistov v obmorske kraje preračunajte v indekse s stalno osnovo 2003 = 100.

Grafično prikažite:

- 2.16.7 indekse s stalno osnovo 2003 = 100 za prihode turistov v zdraviliške in obmorske kraje;
- 2.16.8 verižne indekse za prihode turistov v obmorske kraje.

2.17 Verižni indeksi za pridelok pšenice in koruze v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	V_j za pšenico	Količina v tisoč ton	V_j za koruzo	Količina v tisoč ton
2002	96,6	175,0	144,2	
2003	70,3		60,4	
2004	119,4		159,5	
2005	96,3		98,2	
2006	95,1		78,6	
2007	99,2		111,7	308,3

Vir: Osnovni podatki: Statistične informacije 2008

*Izračunajte pridelok pšenice in koruze po letih v Sloveniji.***2.18 Število prebivalcev in indeksi s stalno osnovo za prihodek od turizma v letih od 2001 do 2007 ter prihodek od turizma za leto 2001 v občini Mladi log**

Leto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
$I_{j/0}$ za prihodek (2004 = 100)	89,5	93,6	98,2	100,0	102,3	104,3	105,3	-
Prihodek v mio EUR	48,0							-
Število preb. na začetku leta	32.488	32.532	33.111	33.245	33.189	33.523	33.612	33.854

Izračunajte:

2.18.1 prihodek od turizma po letih;

2.18.2 povprečni letni prihodek od turizma na prebivalca v tem obdobju.

2.19 Vrednost prodaje in nabave ter število zaposlenih v trgovskem podjetju Dobrina v prvem polletju leta 2007

Mesec	Zaloga na začetku meseca v tisoč EUR	Prodaja v tisoč EUR	Nabava v tisoč EUR	Srednje število zaposlenih
Januar	223	367	322	15
Februar		323	359	14
Marec		389	362	13
April		354	333	14
Maj		324	386	12
Junij		367	371	14
Julij		-	-	-

Izračunajte:

2.19.1 stanje zaloge po mesecih;

2.19.2 povprečno mesečno vrednost prodaje na 10 prodajalcev v prvem polletju;

2.19.3 povprečni mesečni koeficient obračanja zalog v prvem polletju;

2.19.4 na osnovi povprečnega mesečnega koeficienta obračanja zalog izračunajte recipročni koeficient in ga razložite (povprečno mesečno število delovnih dni je 25);

2.19.5 kolikšna povprečna mesečna zaloga bi zadoščala, če bi se ob nespremenjeni vrednosti prodaje koeficient obračanja zalog povečal za 20 %.

2.20 Podatki v skladišču surovin v podjetju Sadko za 2. polletje leta 2007:

Mesec	Zaloga konec meseca v ton	Nabava v ton	Poraba v ton	Število delovnih dni
Junij	58	-	-	-
Julij		155	168	23
Avgust		182	165	22
September		144	176	26
Oktober		158	158	25
November		176	140	24
December		142	162	24

Izračunajte:

2.20.1 stanje zaloge po mesecih;

2.20.2 povprečni čas skladiščenja blaga;

2.20.3 pri kolikšni povprečni mesečni porabi in nespremenjeni zalogi bi se zaloga povprečno mesečno obrnila štirikrat;

2.20.4 koeficiente rasti za porabo in razložite koeficient za mesec maj in junij.

2.21 Za dve prodajalni trgovskega podjetja Živila imate naslednje podatke po mesecih za drugo polletje leta 2007:

Mesec	Prodajalna Ob poti			Prodajalna Pri mlinu		
	V _j za prodajo	Prodaja v tisoč EUR	Zaloga na zač. mes. v tisoč EUR	Zaloga sredi meseca v tisoč EUR	Indeksi za zalogo (oktober = 100)	Število prodajalcev na zač. mes
Julij	-	72,4	32,2	18,7	96,5	10
Avgust	101,4		28,8		102,1	9
September	97,3		34,4		101,5	8
Oktober	103,3		29,7		100,0	9
November	105,6		28,4		97,5	9
December	112,4		25,6		93,2	11
Januar 2001	-		27,8		-	10

Upoštevajte še naslednje podatke:

- povprečno mesečno število prodajalcev v prodajalni *Ob poti* v tem obdobju je bilo 13,5;
- povprečna mesečna prodaja v prodajalni *Pri mlinu* v tem obdobju je bila 31,2 mio evrov;
- povprečno mesečno število delovnih dni je 25.

Za obe prodajalni izračunajte:

2.21.1 vrednost prodaje na 10 prodajalcev v 2. polletju;

2.21.2 povprečni mesečni koeficient obračanja zalog in recipročni koeficient ter ju razložite.

3 FREKVENČNE PORAZDELITVE

3.1 V podjetju *Breza* so za mesec maj leta 2007 zbrali podatke o opravljenih delovnih urah za 153 delavcev:

172	167	170	172	178	153	159	190	167	169	186	161
181	171	175	170	166	169	164	173	169	167	151	169
157	172	169	168	170	166	166	170	169	174	175	173
169	166	172	187	182	160	170	167	155	168	170	167
162	179	170	166	177	171	169	164	178	188	168	157
169	174	184	153	170	167	189	160	169	166	157	161
184	177	170	167	174	185	172	171	165	159	174	168
173	169	176	182	161	156	174	170	172	168	164	163
179	152	162	158	180	167	164	178	168	156	168	183
167	174	174	173	186	175	171	169	174	168	183	190
158	174	177	175	184	154	175	168	172	178	184	180
158	165	184	172	185	162	173	176	180	161	176	165
179	166	175	163	180	163	177	173	168			

- 3.1.1 Sestavite frekvenčno porazdelitev s črkanjem;
- 3.1.2 izračunajte relativne frekvence, kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc;
- 3.1.3 grafično prikažite frekvenčno porazdelitev s histogramom;
- 3.1.4 grafično prikažite frekvenčno porazdelitev s poligonom;
- 3.1.5 grafično prikažite kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc in grafično ocenite:
- koliko delavcev je opravilo manj kot 170 ur, če jih razvrstimo po številu opravljenih ur,
 - koliko ur je opravil delavec, ki je na petdesetem mestu po številu opravljenih ur,
 - število delavcev, ki so opravili več kot 184 ur.

3.2 Za skupino študentov, ki so opravljali izpit iz tujega jezika, so podatki o odstotku pravilnosti urejeni v frekvenčno porazdelitev:

Pravilnost v %	F_j
nad 30 do 40	4
nad 40 do 50	12
nad 50 do 60	34
nad 60 do 70	43
nad 70 do 80	51
nad 80 do 90	55
nad 90 do 100	57

- 3.2.1 Zapišite frekvence po razredih;
- 3.2.2 izračunajte relativne frekvence in kumulativo relativnih frekvenc;
- 3.2.3 razložite vse kazalce v petem razredu;
- 3.2.4 grafično prikažite frekvenčno porazdelitev s poligonom;
- 3.2.5 grafično prikažite kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc in grafično ocenite:
- število študentov, ki so izpit opravili, če je za pozitivno oceno zadoščala 63-odstotna pravilnost,
 - odstotek študentov, ki bi opravili izpit, če bi za pozitivno oceno zadoščala 50-odstotna pravilnost.

3.3 Za 140 študentov smo zbrali podatke o oddaljenosti od doma do šole in jih izrazili v relativnih frekvencah:

Oddaljenost od doma do šole v km	f_j^0
nad 0 do 5	0,05
nad 5 do 10	0,10
nad 10 do 15	0,25
nad 15 do 20	0,30
nad 20 do 25	0,15
nad 25 do 30	0,10
nad 30 do 35	0,05
Skupaj	1,00

3.3.1 Zapišite frekvence po razredih;

3.3.2 izračunajte kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc;

3.3.3 kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc prikažite grafično in grafično ocenite število študentov, ki so od doma do šole oddaljeni od 18 do 28 kilometrov.

3.4 Iz zapisnika s sestanka trgovskih potnikov v podjetju Metka je razvidno, da v letu 2006: nobeden od 55 trgovskih potnikov ni prodal za manj kot 160 tisoč evrov blaga, da jih je 6 prodalo za manj kot 180 tisoč, 20 za manj kot 200 tisoč, 41 za manj kot 220 tisoč, 50 za manj kot 240 tisoč in nobeden za več kot 260 tisoč evrov blaga.

3.4.1 Zapišite podatke v obliki frekvenčne porazdelitve;

3.4.2 frekvenčno porazdelitev grafično prikažite s histogramom;

3.4.3 grafično prikažite kumulativo frekvenc in grafično ocenite število potnikov, ki so prodali za manj kot 190 tisoč evrov blaga.

3.5 Devetdeset študentov so anketirali, kako preživljajo prosti čas, in jih med drugim vprašali, koliko časa preživijo v lokalih, kaj najpogosteje pijejo in koliko. Za odgovore o tedenski količini popitega piva so opredelili določene razrede in zapisali nekaj kazalcev:

Količina tedensko popitega piva v litrih	f_j	F_j	f_j^0	F_j^0
od 0,25 do pod 0,50			0,167	
od 0,50 do pod 0,75		33		
od 0,75 do pod 1,00	25			
od 1,00 do pod 1,25				0,789
od 1,25 do pod 1,50	9			
od 1,50 do pod 1,75				
od 1,75 in več			0,033	
Skupaj	90			

3.5.1 Dopolnite tabelo z manjkajočimi kazalci (pri izračunu frekvenc le-te zaokrožite na najbližjo celo vrednost);

3.5.2 grafično prikažite kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc in grafično ocenite odstotek študentov, ki popijejo povprečno tedensko liter in več piva.

4 RANGI, KVANTILNI RANGI TER KVANTILI IZ RANŽIRNE VRSTE IN FREKVENČNE PORAZDELITVE

- 4.1 V podjetju *Oprema* so za mesec april 2007 za 14 delavcev, ki opravljajo enako delovno operacijo, zbrali podatke o povprečni porabi časa za delovno operacijo (čas je izražen v minutah z enim decimalnim mestom):

9,2 10,1 13,3 14,2 11,9 10,5 9,9 12,8 12,3 13,0 11,5 12,0 11,1 10,8

- 4.1.1 Podatke uredite v ranžirno vrsto;
 4.1.2 ranžirno vrsto prikažite grafično in ocenite
 - odstotek delavcev, ki so porabili manj kot 11 minut,
 - čas, od katerega je le četrtnina delavcev porabila več časa;
 4.1.3 izračunajte odstotek delavcev, ki so porabili manj kot 11 minut;
 4.1.4 izračunajte čas, od katerega je le četrtnina delavcev porabila več časa.

- 4.2 Učitelj športne vzgoje je izpolnjeval karton za 13 fantov. Med drugim mora zapisati tudi telesno težo. Njihove izmerjene teže (v kilogramih) so:

73 81 58 79 62 54 65 70 61 64 76 68 85

Izračunajte:

- 4.2.1 koliko odstotkov fantov je imelo 60 in več kilogramov;
 4.2.2 koliko tehta fant, od katerega ima tretjina kolegov višjo in dve tretjini nižjo težo?
 4.2.3 Oba izračuna **preverite z grafično oceno.**

- 4.3 Trgovsko podjetje *Preskrba* ima 265 velikih dobaviteljev. V letu 2007 je bila vrednost dobave od dobavitelja do dobavitelja zelo različna. Glede na to so jih razvrstili v naslednjo frekvenčno porazdelitev:

Vrednost dobave v mio EUR	Število dobaviteljev
od 0,5 do pod 1,0	11
od 1,0 do pod 1,5	23
od 1,5 do pod 2,0	37
od 2,0 do pod 2,5	68
od 2,5 do pod 3,0	41
od 3,0 do pod 3,5	32
od 3,5 do pod 4,0	23
od 4,0 do pod 4,5	15
od 4,5 do pod 5,0	9
od 5,0 in več	6
Skupaj	265

Izračunajte:

- 4.3.1 vrednost dobave dobaviteljev, ki so med tretjim in šestim decilom;
 4.3.2 odstotek dobaviteljev, ki so dobavili od 1,2 do 3,2 milijona evrov blaga.

4.3.3 Grafično ocenite:

- tretji in šesti decil;
- odstotek dobaviteljev, ki so dobavili od 1,2 do 3,2 milijona evrov blaga.

4.4 Frekvenčna porazdelitev oddaljenosti od doma do šole za 140 študentov

Oddaljenost od doma do šole v km	f_j
nad 0 do 5	7
nad 5 do 10	14
nad 10 do 15	35
nad 15 do 20	42
nad 20 do 25	21
nad 25 do 30	14
nad 30 do 35	7
Skupaj	140

Izračunajte število in odstotek študentov, ki so od šole oddaljeni od 18 do 28 kilometrov, in rezultat primerjajte z grafično oceno pri nalogi 3.3.3.

4.5 V prodajalni pijač *Beli rum* so v popoldanskem času dan pred velikonočnimi prazniki spremljali kupce po vrednosti kupljenih pijač. Podatke za 80 kupcev so uredili v frekvenčno porazdelitev:

Vrednost nakupa v EUR	f_j^0
nad 20,00 do 30,00	0,05
nad 30,00 do 40,00	0,10
nad 40,00 do 50,00	0,40
nad 50,00 do 60,00	0,25
nad 60,00 do 70,00	0,10
nad 70,00 do 80,00	0,05
nad 80,00 do 90,00	0,05
Skupaj	1,00

4.5.1 Zapišite frekvence po razredih;

4.5.2 izračunajte odstotek kupcev, ki so kupili pijače v vrednosti od 45,00 do 65,00 evrov;

4.5.3 izračunajte vrednost nakupa kupcev med 2. in 7. decilom.

4.6 Frekvenčna porazdelitev povprečne tedenske količine popitega piva 90 študentov

Količina v litrih	f_j
od 0,25 do pod 0,50	15
od 0,50 do pod 0,75	18
od 0,75 do pod 1,00	25
od 1,00 do pod 1,25	13
od 1,25 do pod 1,50	9
od 1,50 do pod 1,75	7
od 1,75 in več	3
Skupaj	90

Izračunajte:

4.6.1 odstotek študentov, ki povprečno tedensko popijejo liter in več piva, in rezultat primerjajte z grafično oceno pri nalogi 3.5;

4.6.2 kvartile in jih razložite.

4.6.3 **Grafično ocenite kvartile.**

4.7 112 gospodinjstev so anketirali o povprečni mesečni porabi nekaterih osnovnih živil. Podatke o porabi sladkorja so uredili v naslednjo frekvenčno porazdelitev:

Poraba sladkorja v kg	Število gospodinjstev f_i
od 1,5 do pod 2,0	7
od 2,0 do pod 2,5	13
od 2,5 do pod 3,0	24
od 3,0 do pod 3,5	41
od 3,5 do pod 4,0	13
od 4,0 do pod 4,5	8
od 4,5 do pod 5,0	6
Skupaj	112

4.7.1 Razložite frekvenco, relativno frekvenco, kumulativo absolutne in relativne frekvenc v 4. razredu.

Izračunajte:

4.7.2 odstotek gospodinjstev, ki so porabila več kot 3,75 kg sladkorja;

4.7.3 koliko gospodinjstev je porabilo manj kot 2,75 kg sladkorja;

4.7.4 porabo sladkorja, od katerega je 30 % gospodinjstev porabilo več.

4.7.5 **Grafično ocenite:**

- koliko gospodinjstev je porabilo manj kot 2,75 kg sladkorja;

- porabo sladkorja, od katerega je 30 % gospodinjstev porabilo več.

4.8 Frekvenčna porazdelitev starosti za 130 zaposlenih v podjetju Čebelica
konec leta 2007

Starost v dopolnjenih letih	Število zaposlenih
20 do 24	7
25 do 29	12
30 do 34	18
35 do 39	22
40 do 44	31
45 do 49	17
50 do 54	11
55 do 59	9
60 do 64	3
Skupaj	130

Izračunajte:

- 4.8.1 odstotek delavcev, starih 48 in več let;
 4.8.2 starost delavca, od katerega je le 15 % mlajših;
 4.8.3 petinšestdeseti centil.

4.8.4 **Grafično ocenite:**

- odstotek delavcev, starih 48 in več let,
- starost delavca, od katerega je le 15 % mlajših,
- petinšestdeseti centil.

**4.9 Frekvenčna porazdelitev teže pisemskih poštnih pošiljk na pošti Zeleni dol
na dan 8. 8. 2008**

Teža v gramih	Število pošiljk
od 14 do pod 16	17
od 16 do pod 18	23
od 18 do pod 20	37
od 20 do pod 22	21
od 22 do pod 24	17
od 24 do pod 26	14
od 26 do pod 28	9
od 28 do pod 30	5
Skupaj	143

Izračunajte:

- 4.9.1 odstotek poštnih pošiljk s težo od 15 do 25 gramov;
 4.9.2 težo pošiljke, od katere je bilo le 60 pošiljk lažjih.

4.9.3 **Grafično ocenite:**

- odstotek poštnih pošiljk s težo od 15 do 25 gramov;
- težo pošiljke, od katere je bilo le 60 pošiljk lažjih.

5 SREDNJE VREDNOSTI

- 5.1 Pridelovalec sladkorne pese ima zasejane štiri parcele pese različnih velikosti, ki jih je pognojil z mineralnim gnojilom:

Parcela	Površina v hektarjih	Poraba v kg na hektar
Ob potoku	2,6	392
Ob gozdu	2,1	432
Na jasi	1,8	478
Na meji	3,3	455

S podatki v tabeli izračunajte povprečno porabo gnojila na hektar površine.

- 5.2 Pridelovalec pšenice je v letu 2007 zasejal štiri parcele te žitarice, na katerih je pridelal količine, kot je razvidno iz tabele:

Parcela	Skupni pridelek v ton	Pridelek v ton/hektar
Mokoš	6,27	3,98
Ob sadovnjaku	10,57	4,35
Pod hribom	13,85	4,88
Za cesto	15,21	5,55

Izračunajte povprečni pridelek pšenice na hektar površine za vse štiri parcele, ki jih je zasejal.

- 5.3 Število prebivalcev in stopnje delovne aktivnosti v skandinavskih državah, članicah Evropske unije, v letu 2007

Država	Ocena za srednje število prebivalcev v mio	Stopnja delovne aktivnosti v %
Danska	5,4	63,5
Finska	5,3	57,8
Švedska	9,1	59,9

Vir: Statistični portret Slovenije v EU 2008

Izračunajte povprečno stopnjo delovne aktivnosti skandinavskih držav, članic Evropske unije.

- 5.4 Uvoznik naftnih derivatov je v mesecu marcu 2008 uvozil količine, ki so v tabeli:

Datum	Količina v sodčkih	Cena za sodček v USD
3.marca	3.800	112,5
21. marca	920	128,2
29. marca	2.100	131,3

Izračunajte povprečno ceno za sodček uvožene nafte.

5.5 Število in odstotek aktivnega prebivalstva v letu 2007 v krajevnih skupnostih občine Dolina

Krajevna skupnost	Srednje število aktivnega prebivalstva	Odstotek aktivnega prebivalstva
Polje	1.825	49,5
Brazda	1.115	51,2
Ob meji	945	52,5
Selo	461	51,5
Mokoš	398	48,4

Izračunajte povprečni odstotek aktivnega prebivalstva za občino Dolina.

5.6 Stopnje rasti po mesecih v letu 2007 za prodajo v podjetju Trata

Mesec	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
S_i	-	1,8	1,3	0,6	-0,3	-0,8	-1,4	0,9	1,1	0,7	1,8	2,1

Izračunajte povprečno mesečno stopnjo rasti prodaje za leto 2007.

5.7 V podjetju Kovina, ki izvažata male kovinske predmete, so leta 2007 izvozili za 63 % več blaga kot leta 1997.

Izračunajte povprečno letno stopnjo rasti izvoza v podjetju Kovina.

5.8 Površina in gostota prebivalstva v baltskih državah v letu 2007

Država	Površina v 1.000 km ²	Gostota prebivalstva (št. prebivalcev na km ²)
Estonija	45,2	28,9
Latvija	64,6	35,4
Litva	65,3	52,1

Vir: Statistični portret Slovenije v EU 2008

Izračunajte povprečno gostoto prebivalstva za vse tri države.

5.9 Število in odstotek kmečkega prebivalstva v treh naseljih obmejne občine Zala v letu 2007

Naselje	Srednje število kmečkega prebivalstva	Odstotek kmečkega prebivalstva
Ob gozdu	345	10,2
Na planini	112	8,6
Krasna poljana	76	5,6

Izračunajte povprečni odstotek kmečkega prebivalstva za vsa tri naselja te občine.

5.10 Indeksi s stalno osnovo za obseg proizvodnje v predelovalnih dejavnostih v Sloveniji v letih od 2001 do 2006

Leto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
I_{j0} (2003 = 100)	101,5	101,0	100,0	104,0	102,0	102,8	107,5

Vir: Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št.7/2008

Izračunajte povprečno letno stopnjo rasti proizvodnje v predelovalnih dejavnostih v obdobju od 2001 do 2007.

5.11 Delovno aktivno prebivalstvo v dejavnostih kmetijstva, lova in gozdarstva se je v letih od 2001 do 2007 spreminjalo po naslednjih stopnjah rasti:

Leto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
S_j	-	7,3	-16,9	9,3	-5,9	0,2	6,8

Vir za izračun letnih stopenj rasti: Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik I, št. 7/2008

Izračunajte povprečno letno stopnjo rasti za število delovno aktivnega prebivalstva v tej dejavnosti v obdobju 2001 do 2007.

5.12 Število prebivalcev in bruto domači produkt v standardih kupne moči (PPS²) na prebivalca v baltskih državah v letu 2007

Država	Ocena za srednje število prebivalcev v mio	BDP na preb. v tekočih cenah v EUR
Estonija	1,3	17.900
Latvija	2,3	14.400
Litva	3,4	15.000

Vir: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal> (15. 8. 2008)

Izračunajte povprečni bruto družbeni produkt na prebivalca baltskih držav.

5.13 Število prebivalcev, število rojenih in število umrlih na tisoč prebivalcev v državah Beneluksa v letu 2007

Država	Ocena za srednje število prebivalcev v mio	Število rojenih na 1.000 prebivalcev	Število umrlih na 1.000 prebivalcev
Belgija	10,5	11,5	9,6
Luksemburg	0,5	11,8	8,1
Nizozemska	16,4	11,3	8,3

Vir: Slovenija v številkah 2008

Izračunajte:

5.13.1 povprečno stopnjo natalitete in

5.13.2 povprečno stopnjo mortalitete v državah Beneluksa v letu 2007.

² Purchasing power standard – Standard kupne moči.

5.14 Vrednost prodaje in mesečni koeficient obračanja zalog za štiri vrste blaga v skladišču prodajalne Kalček v mesecu avgustu 2007

Blago	Vrednost prodaje v 1.000 EUR	Mesečni koeficient obračanja zalog
A	325	0,90
B	85	2,27
C	27	3,12
D	418	1,15

Izračunajte povprečni mesečni koeficient obračanja zalog za vse štiri vrste blaga.

5.15 Frekvenčna porazdelitev vrednosti dobave za 265 dobaviteljev v trgovskem podjetju Preskrba v letu 2007

Vrednost dobave v mio EUR	Število dobaviteljev
od 0,5 do pod 1,0	11
od 1,0 do pod 1,5	23
od 1,5 do pod 2,0	37
od 2,0 do pod 2,5	68
od 2,5 do pod 3,0	41
od 3,0 do pod 3,5	32
od 3,5 do pod 4,0	23
od 4,0 do pod 4,5	15
od 4,5 do pod 5,0	9
od 5,0 in več	6
Skupaj	265

Izračunajte:

5.15.1 najpogostejšo vrednost dobave;

5.15.2 vrednost dobave, od katere je polovica dobaviteljev dobavila več, polovica pa manj;

5.15.3 povprečno vrednost dobave teh dobaviteljev.

5.16 Frekv. porazdelitev povprečne mesečne porabe sladkorja za 112 gospodinjstev

Poraba sladkorja v kg	Št. gospodinjstev
1,5 do pod 2,0	7
2,0 do pod 2,5	13
2,5 do pod 3,0	24
3,0 do pod 3,5	41
3,5 do pod 4,0	13
4,0 do pod 4,5	8
4,5 do pod 5,0	6
Skupaj	112

Izračunajte:

5.16.1 vse tri srednje vrednosti in jih razložite;

5.16.2 odstotek gospodinjstev, ki so imela nadpovprečno porabo sladkorja.

5.16.3 Grafično ocenite:

- najpogostejšo porabo,
- odstotek gospodinjstev, ki so imela nadpovprečno porabo sladkorja.

5.17**Frekvenčna porazdelitev števila nočitev za 154 gostov v hotelskem naselju *Livada* v mesecu decembru 2007**

Število nočitev	Število gostov
1 do 3	18
4 do 6	29
7 do 9	48
10 do 12	21
13 do 15	17
16 do 18	9
19 do 21	7
22 do 24	5
Skupaj	154

Izračunajte:5.17.1 *povprečno število nočitev v mesecu decembru;*5.17.2 *najpogostejše število nočitev;*5.17.3 *število nočitev, od katerega je imela polovica gostov manj, polovica pa več nočitev;*5.17.4 *odstotek gostov, ki so imeli od 6 do 14 nočitev.***5.17.5 *Grafično ocenite:***

- *najpogostejše število nočitev,*
- *število nočitev, od katerega je imela polovica gostov manj, polovica pa več nočitev,*
- *odstotek gostov, ki so imeli od 8 do 14 nočitev.*

6 MERE VARIABILNOSTI, ASIMETRIJE IN SPLOŠČENOSTI

6.1 Za 12 deklet, ki trenirajo odbojko, imate dane podatke o njihovi telesni višini v cm (zaokroženo na eno decimalno mesto):

178,4 165,5 159,4 168,8 175,3 170,0 173,2 175,6 163,3 171,8 179,6 167,4

Izračunajte:

- 6.1.1 variacijski razmik;
- 6.1.2 kvartilni razmik;
- 6.1.3 decilni razmik;
- 6.1.4 povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine;
- 6.1.5 povprečni absolutni odklon od mediane;
- 6.1.6 varianco in standardni odklon;
- 6.1.7 ustrezno mero variabilnosti, s katero boste lahko primerjali variabilnost telesne višine z variabilnostjo teže teh deklet, če je povprečna teža 58,3 kg, standardni odklon pa 6,5 kg.

6.2 11 študentov je tekmovalo, v kolikšnem času bodo rešili izpitno nalogo 1B, ki je na koncu te zbirke vaj. Rešili so jo v naslednjem času:

105 83 91 103 98 95 77 85 110 88 112 minut

Izračunajte:

- 6.2.1 povprečni čas, v katerem so rešili nalogo in za koliko odstotkov se ta razlikuje od predvidenega časa, v katerem bi jo morali rešiti na izpitu (90 minut);
- 6.2.2 odstotek študentov, ki so potrebovali več časa od predvidenega;
- 6.2.3 povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine in povprečni absolutni odklon od mediane;
- 6.2.4 delež standardnega odklona v aritmetični sredini.
- 6.2.5 **Grafično ocenite** odstotek študentov, ki so za reševanje naloge porabili več časa, kot je predvideni čas.

6.3 Frekvenčna porazdelitev števila opravljenih učinkovitih ur za 153 delavcev v obratu Likalnica v mesecu februarju leta 2007

Število opravljenih učinkovitih ur	Število delavcev
od 151 do 155	6
od 156 do 160	12
od 161 do 165	17
od 166 do 170	48
od 171 do 175	33
od 176 do 180	18
od 181 do 185	12
od 186 do 190	7
Skupaj	N = 153

Izračunajte:

- 6.3.1 decilni razmik;
- 6.3.2 kvartilni razmik;
- 6.3.3 povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine;
- 6.3.4 povprečni absolutni odklon od mediane;
- 6.3.5 varianco in standardni odklon;
- 6.3.6 koeficient variabilnosti;
- 6.3.7 koeficient asimetrije na osnovi modusa in na osnovi mediane;
- 6.3.8 koeficient sploščenosti;
- 6.3.9 odstotek vrednosti v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ in na osnovi tega ocenite, ali je dana frekvenčna porazdelitev podobna teoretični normalni porazdelitvi.

6.4 Rezultati pisnega izpita (število točk) za 78 študentov:

90 35 63 64 70 55 57 48 41 52 63 79 84 47 48 67 64 78 58 60 38
 54 49 63 49 66 64 47 31 44 54 88 69 61 65 56 46 67 78 70 62 53
 48 52 62 65 62 73 32 60 49 56 51 61 65 55 45 56 64 59 70 63 55
 58 47 39 77 36 75 64 62 68 33 68 76 66 83 75

- 6.4.1 Sestavite frekvenčno porazdelitev s črtkanjem;
- 6.4.2 izračunajte relativne frekvence, kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc;
- 6.4.3 razložite: f_3 , f_3^0 , F_3 in F_3^0 .

Iz frekvenčne porazdelitve izračunajte:

- 6.4.4 vse tri srednje vrednosti in jih razložite;
- 6.4.5 povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine in od mediane;
- 6.4.6 variacijski razmik in komentirajte rezultat;
- 6.4.7 odstotek študentov, ki so imeli nadpovprečno število točk;
- 6.4.8 varianco in standardni odklon in ju razložite;
- 6.4.9 ustrezno mero variabilnosti, s katero boste lahko primerjali variabilnost spremenljivke ocena ustnega izpita pri drugem predmetu, če je bila povprečna ocena 6,8, standardni odklon pa 1,3;
- 6.4.10 odstotek študentov, ki so izpit opravili, če je bilo za to potrebnih 54 točk;
- 6.4.11 koeficient asimetrije in ga komentirajte;
- 6.4.12 koeficient sploščenosti in ga komentirajte;
- 6.4.13 ustrezeni parameter, s katerim analizirajte podobnost dane frekvenčne porazdelitve z normalno teoretično porazdelitvijo.

6.4.14 Grafično ocenite:

- najpogostejše število točk,
- odstotek študentov, ki so imeli število točk v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$.

6.4.15 Iz osnovnih (neurejenih) podatkov z uporabo programskega orodja Excel:

- sestavite frekvenčno porazdelitev,
- določite najmanjšo in največjo vrednost,
- izračunajte vse tri srednje vrednosti,
- izračunajte varianco in standardni odklon.

6.5 V obratu s 132 zaposlenimi so v mesecu januarju 2008 spremljali njihovo storilnost, izraženo v odstotku dosežene načrtovane norme, in ugotovili, da: je bila najmanjša storilnost malo nad 85 %, noben delavec ni imel večje od 125 %, je 6 delavcev imelo storilnost do 90 %, je 18 delavcev do 95 %, 36 delavcev do 100 %, 78 delavcev do 105 %, 106 delavcev do 110 %, 120 delavcev do 115 %, 128 delavcev do 120 % in 132 do 125 % storilnosti.

6.5.1 Uredite podatke v frekvenčno porazdelitev
in izračunajte:

6.5.2 kolikšno storilnost so imeli delavci v kvartilnem razmiku;

6.5.3 kolikšno storilnost so imeli delavci v decilnem razmiku;

6.5.4 koliko odstotkov delavcev je imelo storilnost pod povprečjem;

6.5.5 koeficient variabilnosti;

6.5.6 koeficient asimetrije;

6.5.7 koeficient sploščenosti.

6.5.8 **Grafično prikažite** frekvenčno porazdelitev s histogramom in ocenite asimetrijo.

6.6 Frekvenčna porazdelitev števila nočitev za 154 gostov v hotelskem Naselju Livada v mesecu decembru 2007

Število nočitev	Število gostov
1 do 3	18
4 do 6	29
7 do 9	48
10 do 12	21
13 do 15	17
16 do 18	9
19 do 21	7
22 do 24	5
Skupaj	N = 154

Izračunajte in razložite:

6.6.1 decilni razmik;

6.6.2 koeficient sploščenosti;

6.6.3 relativno mero variabilnosti;

6.6.4 delež enot v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ in ga primerjajte z deležem, ki velja za normalno teoretično porazdelitev.

6.6.5 **Grafično ocenite** delež enot v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$.

6.7 V pražarni kave so prekontrolirali 200 slučajno izbranih 1.000 gramskih zavitkov kave in ugotovili, da:

- je bila najmanjša teža 952 in
- največja 1.024 gramov.

6.7.1 Z danimi podatki sestavite frekvenčno porazdelitev z lastnostmi normalne porazdelitve

in izračunajte:

- 6.7.2 najpogostejšo težo prekontroliranih zavitkov;
 6.7.3 delež standardnega odklona v aritmetični sredini;
 6.7.4 koeficient sploščenosti;
 6.7.5 koeficient asimetrije.
 6.7.6 Frekvenčno porazdelitev **prikažite** s histogramom in ocenite asimetrijo.

6.8 Za 160 študentov, ki prejemajo štipendijo, so zbrali podatke o zneskih, ki so jih prejeli za mesec januar 2008, in izračunali naslednje parametre:

$$\begin{array}{ll} y_{\min} = 70,00 \text{ EUR} & C_{85} = 110,00 \text{ EUR} \\ D_2 = 80,00 \text{ EUR} & C_{95} = 120,00 \text{ EUR} \\ Me = 90,00 \text{ EUR} & VR = 60,00 \text{ SIT} \\ Q_3 = 100,00 \text{ EUR} & \end{array}$$

- 6.8.1 Sestavite frekvenčno porazdelitev tako, da za meje razredov uporabite dane parametre in **izračunajte ter razložite**:
 6.8.2 znesek štipendije, ki so ga imeli študenti med 2. in 8. decilom;
 6.8.3 najpogostejšo štipendijo;
 6.8.4 povprečno štipendijo;
 6.8.5 delež standardnega odklona v aritmetični sredini;
 6.8.6 koeficient asimetrije na osnovi modusa.

6.9 Prodajalne v trgovskem podjetju Izbira so po vrednosti povprečne mesečne zaloge razvrstili v naslednje razrede:

Vrednost zaloge v tisoč EUR	Število prodajaln
nad 450 do 500	8
nad 500 do 550	14
nad 550 do 600	21
nad 600 do 650	28
nad 650 do 700	26
nad 700 do 750	9
nad 750 do 800	4
Skupaj	110

Izračunajte:

- 6.9.1 vrednost zaloge, od katere je le tri desetine prodajaln imelo manjšo zalogo;
 6.9.2 odstotek prodajaln, ki so imele vrednost zaloge v razmiku $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$, in glede na to ocenite podobnost dane porazdelitve s teoretično normalno porazdelitvijo;
 6.9.3 koeficient variabilnosti;
 6.9.4 koeficient asimetrije na osnovi mediane in ga razložite.
 6.9.5 **Grafično ocenite** odstotek prodajaln, ki so imele vrednost zaloge v razmiku $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$.

**6.10 Frekvenčna porazdelitev starosti za 130 zaposlenih v podjetju
Čebelica na začetku leta 2008**

Starost v dopolnjenih letih	Število zaposlenih
20 do 24	7
25 do 29	12
30 do 34	18
35 do 39	22
40 do 44	31
45 do 49	17
50 do 54	11
55 do 59	9
60 do 64	3
Skupaj	130

Izračunajte:

6.10.1 povprečno starost;

6.10.2 starost, od katere je le četrtnina delavcev mlajših;

6.10.3 odstotek delavcev, starejših od $M + \sigma$.

**6.11 Frekvenčna porazdelitev teže pisemskih poštnih pošilk
na pošti Zeleni dol na dan 8. 8. 2008**

Teža v gramih	Število pošilk
od 14 do pod 16	17
od 16 do pod 18	23
od 18 do pod 20	37
od 20 do pod 22	21
od 22 do pod 24	17
od 24 do pod 26	14
od 26 do pod 28	9
od 28 do pod 30	5
Skupaj	143

Izračunajte:

6.11.1 najpogostejšo težo poštnih pošilk;

6.11.2 odstotek poštnih pošilk, katerih teža je bila v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ in ga primerjajte z deležem normalne porazdelitve;

6.11.3 koeficient asimetrije in ga razložite.

7 ČASOVNE VRSTE

7.1 Registrirane brezposelne osebe v Sloveniji v letih od 1996 do 2006 (stanje 31. 12.)

Leto	Število brezposelnih v 1.000
1996	124.470
1997	128.572
1998	126.625
1999	114.348
2000	104.583
2001	104.316
2002	99.607
2003	95.993
2004	90.728
2005	92.575
2006	78.303
2007	71.336

Vir: Statistični letopis 2007 in Statistične informacije 4/2008

- 7.1.1 Izračunajte indekse s stalno osnovo 1996 = 100 in jih prikažite grafično;
- 7.1.2 izračunajte verižne indekse in jih prikažite grafično;
- 7.1.3 število brezposelnih po letih prikažite z linijskim grafikonom in prostoročno vrišite linearni trend;
- 7.1.4 izberite ustrezno funkcijo in nastavite sistem normalnih enačb ter izračunajte parametre trenda;
- 7.1.5 zapišite funkcijo trenda in na njeni osnovi ocenite število brezposelnih do leta 2010;
- 7.1.6 število brezposelnih do leta 2010 ocenite še na osnovi povprečnega koeficienta rasti.

7.2 Prihodki od turizma v občini Zala v letih od 1996 do 2006

Leto	Prihodek v mio EUR
1996	32,9
1997	28,9
1998	31,6
1999	37,6
2000	40,4
2001	41,3
2002	38,7
2003	41,9
2004	44,7
2005	47,2
2006	46,5

- 7.2.1 Časovno vrsto prikažite z linijskim grafikonom in prostoročno vrišite premico, ki se grafu časovne vrste najboljše prilega;
- 7.2.2 na osnovi izbrane funkcije izračunajte parametre trenda;
- 7.2.3 zapišite enačbo trenda in ocenite prihodek od turizma za leto 2010;
- 7.2.4 prihodek od turizma za leto 2010 ocenite še na osnovi povprečnega letnega koeficienta rasti.

7.3 Naravni prirast prebivalstva v Sloveniji v letih od 1994 do 2007

Leto	Naravni prirast
1994	104
1995	12
1996	168
1997	-763
1998	-1.183
1999	-1.352
2000	-408
2001	-1.031
2002	-1.200
2003	-2.130
2004	-562
2005	-668
2006	752
2007	1.239

Vir: Statistični letopis 2007 in

http://www.sta.si/tema_demografsko_prebivalstvo.asp, (25. 9. 2008)

- 7.3.1 Časovno vrsto prikazite grafično in prostoročno vrišite krivuljo, ki se grafu časovne vrste najboljše prilega;
- 7.3.2 na osnovi izbrane funkcije nastavite sistem normalnih enačb in izračunajte parametre trenda;
- 7.3.3 zapišite funkcijo trenda in na osnovi nje ocenite naravni prirast za leto 2015.

7.4 Število kopalcev v kopališču Modri val po dnevih za štiri tedne v mesecu juliju

Dan	P	T	S	Č	P	S	N
1. teden	720	945	1.042	1.480	2.578	3.880	4.115
2. teden	628	841	948	1.033	2.063	2.956	3.115
3. teden	827	933	1.350	1.937	2.553	3.181	4.598
4. teden	985	1.038	1.492	2.035	2.498	3.760	4.766

- 7.4.1 Analizirajte periodično nihanje za obisk kopališča po dnevih za te štiri tedne;
- 7.4.2 na osnovi periodičnih indeksov razdelite število kopalcev po dnevih za prvi teden naslednjega meseca, ko ocenjujejo, da jih bo 18.000.

7.5 Za časovno vrsto izvoza v podjetju Mlini so na osnovi funkcije, ki se je grafičnemu prikazu najboljše prilegala, izračunali parametre trenda:

$$a=284 \quad b=28 \quad c=1,3$$

Ocenite vrednost izvoza v letih od 2008 do 2010, če je izhodiščno leto za čas (t) 1998.

7.6 Prihodi turistov iz tujine v Sloveniji po mesecih v letih od 2004 do 2007

Mesec	Število turistov v tisoč			
	2004	2005	2006	2007
Januar	70,2	72,9	82,9	86,5
Februar	62,5	65,4	66,0	75,4
Marec	72,1	93,8	86,1	97,1
April	106,7	105,0	119,7	138,4
Maj	148,6	148,8	136,8	150,1
Junij	148,1	152,0	168,6	181,5
Julij	209,3	216,3	222,2	240,5
Avgust	256,8	247,7	246,3	277,9
September	167,7	173,8	182,2	195,2
Oktober	122,6	129,5	131,2	129,0
November	64,6	71,5	82,7	92,3
December	69,7	75,4	91,1	85,8

Vir: Mesečni statistični pregled, februar 2005, Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik II, št. 1/2007 in letnik III, št. 3/2008

7.6.1 Z metodo vsot izračunajte sezonske indekse;

7.6.2 na osnovi izračunanih sezonskih indeksov ocenite število prihodov turistov iz tujine po mesecih za leto 2010, ko ocenjujejo, da jih bo 2 milijona.

7.7 Za proizvodnjo otroških oblačil in opreme za dojenčke v podjetju Štorklja v letih od 1998 do 2006 imate naslednje podatke:

$$\begin{aligned}
 \sum_{t=1}^N Y_t &= 220 \text{ mio EUR} & \sum_{t=1}^N t^4 &= 15.333 \\
 \sum_{t=1}^N t &= 45 & \sum_{t=1}^N Y_t t_t &= 1.113,6 \text{ mio EUR} \\
 \sum_{t=1}^N t^2 &= 285 & \sum_{t=1}^N Y_t t_t^2 &= 7.045,6 \text{ mio EUR} \\
 \sum_{t=1}^N t^3 &= 2.025 & &
 \end{aligned}$$

Zapišite ustrezno enačbo trenda in ocenite proizvodnjo za leto 2010.

7.8 Prodaja kurilnega olja na črpalki Ob poti v letih od 2004 do 2007 po četrtletjih

Leto	Četrtletje – prodaja v tisoč litrih			
	1.	2.	3.	4.
2004	718	257	315	784
2005	614	250	269	787
2006	651	205	298	707
2007	547	239	274	650

- 7.8.1 Z ustreznimi kazalci analizirajte periodično nihanje za prodajo kurilnega olja;
 7.8.2 ocenite prodajo za leto 2010, če se je v obdobju od 2004 do 2007 povprečno letno zmanjševala za 4,8 %;
 7.8.3 skupno ocenjeno prodajo za leto 2010 s periodičnimi indeksi razdelite po četrletjih.

7.9 Verižni indeksi za proizvodnjo malih kovinskih predmetov v podjetju Metal v letih od 1996 do 2007

Leto	V_j	Proizvodnja v ton
1996	-	
1997	98,6	
1998	101,3	
1999	102,4	758,0
2000	104,7	
2001	97,7	
2002	98,2	
2003	102,4	
2004	103,6	
2005	104,1	
2006	101,1	
2007	99,3	

- 7.9.1 Z danimi verižnimi indeksi izračunajte količino proizvodnje po letih;
 7.9.2 proizvodnjo po letih prikažite z linijskim grafikonom, vrišite ustrezno krivuljo in izberite funkcijo za izračun parametrov trenda;
 7.9.3 izračunajte parametre trenda in zapišite enačbo trenda;
 7.9.4 na osnovi enačbe trenda ocenite proizvodnjo za leto 2009;
 7.9.5 proizvodnjo za leto 2009 ocenite še na osnovi povprečnega koeficienta rasti.

7.10 Indeksi s stalno osnovo za prodajo stekla v podjetju Stekles v letih 1995 do 2006

Leto	$I_{i/0}$	Prodaja v ton
1996	100,0	
1997	98,6	
1998	101,3	
1999	102,4	1.200,0
2000	98,9	
2001	99,1	
2002	98,2	
2003	95,6	
2004	96,7	
2005	98,4	
2006	101,1	
2007	93,5	

- 7.10.1 Izračunajte količino prodaje po letih;
 7.10.2 časovno vrsto prikažite z linijskim grafikonom, prostoročno vrišite ustrezno krivuljo in izberite funkcijo za izračun parametrov trenda;
 7.10.3 izračunajte parametre trenda in zapišite njegovo enačbo;
 7.10.4 na osnovi enačbe trenda ocenite prodajo do leta 2010;
 7.10.5 prodajo do leta 2010 ocenite še na osnovi povprečnega letnega koeficienta rasti prodaje.

7.11 Prepeljani potniki v zračnem prevozu v Sloveniji v letih od 1997 do 2007

Leto	Prepeljani potniki v tisoč
1997	629
1998	693
1999	780
2000	866
2001	801
2002	814
2003	864
2004	885
2005	944
2006	1.018
2007	1.136

Vir: Statistični letopis 2007, Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji
 letnik III št. 3/2008

- 7.11.1 Časovno vrsto prikažite z linijskim grafikonom, prostoročno vrišite ustrezno krivuljo in izberite funkcijo za izračun parametrov trenda;
 7.11.2 izračunajte parametre trenda in zapišite njegovo enačbo;
 7.11.3 na osnovi enačbe trenda ocenite število prepeljanih potnikov v letu 2012.

7.12 Število prihodov turistov v občini Krasna poljana v letih od 1998 do 2007

Leto	Število turistov v tisoč
1998	68,6
1999	71,2
2000	74,3
2001	72,1
2002	75,6
2003	78,3
2004	81,5
2005	79,5
2006	85,1
2007	84,8

- 7.12.1 Časovno vrsto prikažite z linijskim grafikonom in prostoročno vrišite krivuljo, ki se grafu najbolj prilega;
- 7.12.2 na osnovi vrisane krivulje izberite ustrezno funkcijo za izračun parametrov trenda in jih izračunajte;
- 7.12.3 zapišite enačbo trenda in ocenite število turistov do leta 2010;
- 7.12.4 s trendom ocenjeno število turistov za leto 2010 s sezonskimi indeksi razdelite po četrletjih;

Četrletje	1.	2.	3.	4.
I_p	48	115	168	69

- 7.12.5 število turistov do leta 2010 ocenite še na osnovi povprečnega koeficienta rasti.

IZPITNA NALOGA A1**1 Frekvenčna porazdelitev števila zaključenih poslov za 142 trgovskih potnikov v mesecu aprilu v podjetju Mlini**

Število zaključenih poslov	Število potnikov
od 31 do 35	16
od 36 do 40	24
od 41 do 45	38
od 46 do 50	21
od 51 do 55	18
od 56 do 60	12
od 61 do 65	9
od 66 do 70	4
Skupaj	142

Izračunajte:

- odstotek potnikov, ki so zaključili do 52 poslov;
- delež standardnega odklona v aritmetični sredini;
- koeficient asimetrije.

Grafično ocenite:

- odstotek potnikov, ki so zaključili do 52 poslov;
- asimetrijo frekvenčne porazdelitve.

2 Dinamika izvoza v letih od 1997 do 2007 podjetja Oves je zapisana v obliki koeficientov rasti:

Leto	K_j	Izvoz v mio USD
1997	-	65,0
1998	0,978	
1999	0,985	
2000	1,011	
2001	1,023	
2002	1,018	
2003	1,023	
2004	1,016	
2005	1,042	
2006	0,987	
2007	1,022	

- Zapišite vrednost izvoza po letih;
- časovno vrsto prikažite grafično in prostoročno vrišite premico, ki se grafu najbolj prilega;
- na osnovi izbrane funkcije nastavite sistem normalnih enačb in izračunajte parametre trenda;
- zapišite funkcijo trenda in na osnovi nje ocenite izvoz do leta 2010;
- izvoz do leta 2010 ocenite še s povprečnim koeficientom rasti.

3 Pri kontroli 100-gramskih zavitkov kave so ugotovili, da je:

123 zavitkov tehtalo 98,4 grama, 245 zavitkov 100,75 grama, 115 zavitkov 99,15 in 77 zavitkov 98,7 grama.

Izračunajte povprečno težo vseh prekontroliranih zavitkov kave.

4 Za skladišče trgovskega podjetja Dobrina imate naslednje podatke:

Mesec	Povprečna zaloga v 1.000 EUR	Prodaja v 1.000 EUR
Oktober	885	3757
November	754	4239
December	629	5128

Izračunajte:

- povprečni čas skladiščenja blaga, če povprečno mesečno delajo 25 dni;*
- kolikšna povprečna mesečna zaloga bi zadoščala, če bi se koeficient obračanja zalog povečal na 6,5.*

NALOGA 1B**1 Za podjetje Ježek imate podatke o zaposlenih v letih od 1999 do 2007:**

Leto	Število zaposlenih na začetku leta	Število delavcev, ki so odšli iz podjetja	Število novozaposlenih
1999	234	27	12
2000		33	9
2001		28	5
2002		31	4
2003		25	3
2004		18	8
2005		16	10
2006		8	14
2007			

Izračunajte:

- število zaposlenih na začetku leta za vsa leta do leta 2007;
- povprečno letno število novozaposlenih na 100 zaposlenih v tem obdobju;
- povprečno letno število delavcev, ki so odšli iz podjetja na 100 zaposlenih v tem obdobju;
- povprečno letno stopnjo rasti zaposlenih v tem obdobju.

2 Študente smo anketirali, koliko ur so se doma pripravljali za izpit iz statistike. Zbrane podatke smo uredili v naslednjo obliko:

Število ur	Število študentov
od 25 do 29	5
od 30 do 34	8
od 35 do 39	13
od 40 do 44	18
od 45 do 49	29
od 50 do 54	15
od 55 do 59	11
od 60 do 64	8
od 65 do 69	3
Skupaj	N=110

Izračunajte:

- koliko ur so se učili študenti nad 3. kvartilom;
- odstotek študentov, katerih čas učenja je v razmiku $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$, in ga primerjajte z odstotkom, ki velja za teoretično normalno porazdelitev.

Grafično ocenite:

- najpogostejši čas učenja v urah;
- odstotek študentov, katerih čas učenja je v razmiku $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$.

3 Za trgovsko podjetje Bala imate naslednje podatke:

Blago	Povprečna mesečna zaloga v EUR	Povprečni mesečni koef. obračanja zalog
A	8568	1,5
B	7345	1,9
C	4356	2,4
D	785	4,8

Izračunajte povprečni mesečni koeficient obračanja zalog za vse štiri vrste blaga.

4 Proizvodnja v podjetju Plavž v letih od 1997 do 2007

Leto	Proizvodnja v tonah
1997	635
1998	629
1999	638
2000	641
2001	648
2002	657
2003	651
2004	660
2005	655
2006	671
2007	677

- Časovno vrsto prikažite grafično in prostoročno vrišite krivuljo, ki se grafu najbolj prilega;
- na osnovi izbrane funkcije nastavite sistem normalnih enačb in izračunajte parametre trenda;
- zapišite enačbo trenda in ocenite proizvodnjo za leto 2009
- ocenjeno proizvodnjo za leto 2009 razdelite po mesecih na osnovi danih periodičnih indeksov.

Mesec	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
I_p	55	64	88	123	144	155	168	128	81	72	68	54

REŠITVE NALOG

1 TEMELJNI POJMI STATISTIKE

1.1 Populacija: Zaposleni v dejavnosti trgovine v Sloveniji 31. marca 2008.

1.1.1 Opredelitev populacije:

- časovno: 31. marca 2008;
- krajevno: v Sloveniji;
- vsebinsko: zaposleni v dejavnosti trgovine.

1.1.2 Zaposlena oseba v trgovini.

1.1.3 Spremenljivke, nekaj možnih vrednosti spremenljivk in vrsta spremenljivke:

Spremenljivka	Vrednosti spremenljivke	Vrsta spremenljivke
spol zaposlene osebe	moški, ženski	opisna
poklic	prodajalec, blagajničarka, šofer, referent izvoza	opisna
starost	od 15 do 65 let	številska – zvezna
izobrazba	končana osnovna šola, srednja, višja, visoka	opisna
delovna doba	od 0 do 40 let	številska – zvezna
vrsta trg. dejavnosti, v kateri je zaposlen/-a	trgovina na drobno, trgovina na debelo, zunanja trgovina	opisna

1.1.4 Parametri:

- število zaposlenih v dejavnosti trgovine v Sloveniji 31. 3. 2008;
- število zaposlenih moških in žensk 31. 3. 2008;
- struktura zaposlenih po spolu, izražena v odstotku;
- struktura zaposlenih po izobrazbi, izražena v odstotku;
- povprečna starost zaposlenih;
- povprečna delovna doba zaposlenih;
- struktura zaposlenih v trgovini po vrsti trgovine.

1.2 Rešitev naloge

1.2.1 Spremenljivke, nekaj možnih vrednosti spremenljivk in vrsta spremenljivke:

Spremenljivka	Vrednosti spremenljivke	Vrsta spremenljivke
proizvajalec, katerega oblačila kupujejo, z navedbo izvora domači-tuji in imena	Mura, domači Labod, domači Escada, tuji, itd.	opisna
pogostnost nakupov, izražena s številom nakupov v letu	2-krat, 4-krat, 7-krat, itd.	številska – diskretna
prodajalne, v katerih kupujejo	blagovnice, butiki, specializirane prodajalne	opisna
letni čas nakupov	poletje, jesen, zima, pomlad	opisna
znesek posameznega nakupa	80,00; 95,25; 375,85 EUR	številska – zvezna
okvirni letni izdatki za oblačila	500,00; 1000,00; 3.728,80; 7.220,00 EUR	številska – zvezna
konfekcijska številka kupca	34 do 58 za ženske in 46 do 104 za moške	opisna

mesečni dohodek kupca v preteklem mesecu	od 450,00 do 12.000,00 EUR	številska – zvezna
starost kupca (v dopolnjenih letih)	od 18 do 80 let	številska – diskretna
spol kupca	moški, ženski	opisna

1.2.2 Vprašalnik, ki ste ga sestavili, primerjajte z vprašalniki sošolcev.

1.2.3 Skupine, ki bi jih opredelili za določene spremenljivke:

- letni čas nakupov: poletje, jesen, zima, pomlad;
- znesek posameznega nakupa – opredelimo razrede, na primer:

Znesek nakupa v evrih	Število kupcev
do 500,00	
nad 500,00 do 1.000,00	
nad 1.000,00 do 1.500,00	
nad 1.500,00 do 2.000,00	
itd.	

(Zadnji razred bi opredelili kot odprti razred, npr. 7.000,00 in več.)

- starost kupca (opredelimo razrede kot za diskretno spremenljivko, saj so vrednosti dopolnjena leta):

Starost kupca	Število kupcev
od 16 do 20	
od 21 do 25	
od 26 do 30	
od 31 do 35 itd.	

1.2.4 Izvedli so delno opazovanje – vzorčenje, saj so iz celotne populacije kupcev naključno izbrali 1500 kupcev.

2 RELATIVNA ŠTEVILA

2.1 Strukture diplomantov

2.1.1 Struktura diplomantov višjih strokovnih šol po spolu v Sloveniji v letu 2006

Spol	Način študija		Skupaj
	redni	izredni	
Moški	44,7	47,2	46,7
Ženske	55,3	52,8	53,3
Skupaj	100,0	100,0	100,0

Primeri izračuna:

- % moških diplomantov v rednem študiju = $\frac{244}{546} \times 100 = 44,7$
- % žensk med diplomanti v izrednem študiju = $\frac{1.209}{2.288} \times 100 = 52,8$

V letu 2006 je diplomiralo 46,7 % moških in 53,3 % žensk. V rednem študiju je diplomiralo 44,7 % moških in 55,3 % žensk, v izrednem študiju pa 47,2 % moških in 52,8 % žensk.

2.1.2 Struktura diplomantov višjih strokovnih šol po načinu študija v Sloveniji v letu 2006

Spol	Način študija		Skupaj
	redni	izredni	
Moški	18,4	81,6	100,0
Ženske	20,0	80,0	100,0
Skupaj	19,3	80,7	100,0

Primeri izračuna:

- % diplomantov v rednem študiju za moške = $\frac{244}{1.323} \times 100 = 18,4$
- % diplomantov v izrednem študiju za ženske = $\frac{1.209}{1.511} \times 100 = 80,0$

V letu 2006 je v rednem študiju diplomiralo 19,3 % in v izrednem 80,7 % študentov. Pri moških jih je 18,4 % diplomiralo v rednem in 81,6 % v izrednem študiju, pri ženskah pa 20,0 % v rednem študiju in 80,0 % v izrednem študiju.

2.1.3 Struktura diplomantov višjih strokovnih šol po spolu in načinu študija v Sloveniji v letu 2006

Spol	Način študija		Skupaj
	redni	izredni	
Moški	8,6	38,1	46,7
Ženske	10,7	42,6	53,3
Skupaj	19,3	80,7	100,0

Primeri izračuna:

- % moških diplomantov v rednem študiju v skupnem številu diplomantov = $\frac{244}{2.834} \times 100 = 8,6$

$$- \% \text{ žensk diplomantk v izrednem študiju v skupnem številu diplomantov} = \frac{1.209}{2.834} \times 100 = 42,6$$

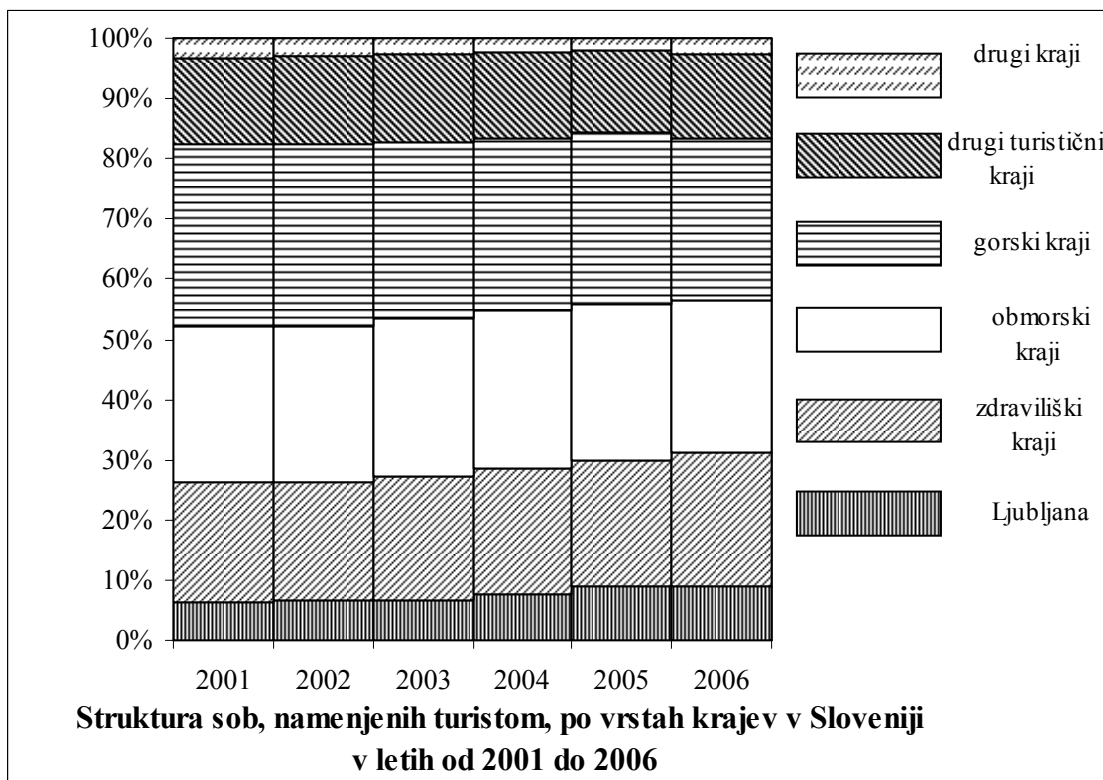
Med diplomanti višjih strokovnih šol je bilo v letu 2006 46,7 % moških, in sicer 8,6 % v rednem študiju in 38,1 % v izrednem študiju. Žensk je bilo 53,3 %, od teh 10,7 % v rednem in 42,6 % v izrednem študiju.

2.2 Izračunane strukture in grafični prikaz: Sobe, namenjene turistom, po vrstah krajev v letih od 2000 do 2006

2.2.1 Struktura sob, namenjenih turistom, po vrstah krajev v Sloveniji v letih od 2001 do 2006

Vrsta krajev	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ljubljana	6,3	6,5	6,7	7,6	9,0	9,0
Zdraviliški kraji	19,8	19,8	20,6	21,0	20,9	22,3
Obmorski kraji	25,9	25,8	26,4	26,2	25,9	25,0
Gorski kraji	30,3	30,4	29,0	28,7	28,5	27,0
Drugi turistični kraji	14,3	14,6	14,8	14,3	13,6	13,9
Drugi kraji	3,4	2,8	2,6	2,3	2,1	2,8
Skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

2.2.2 Grafični prikaz s strukturnimi stolpci:



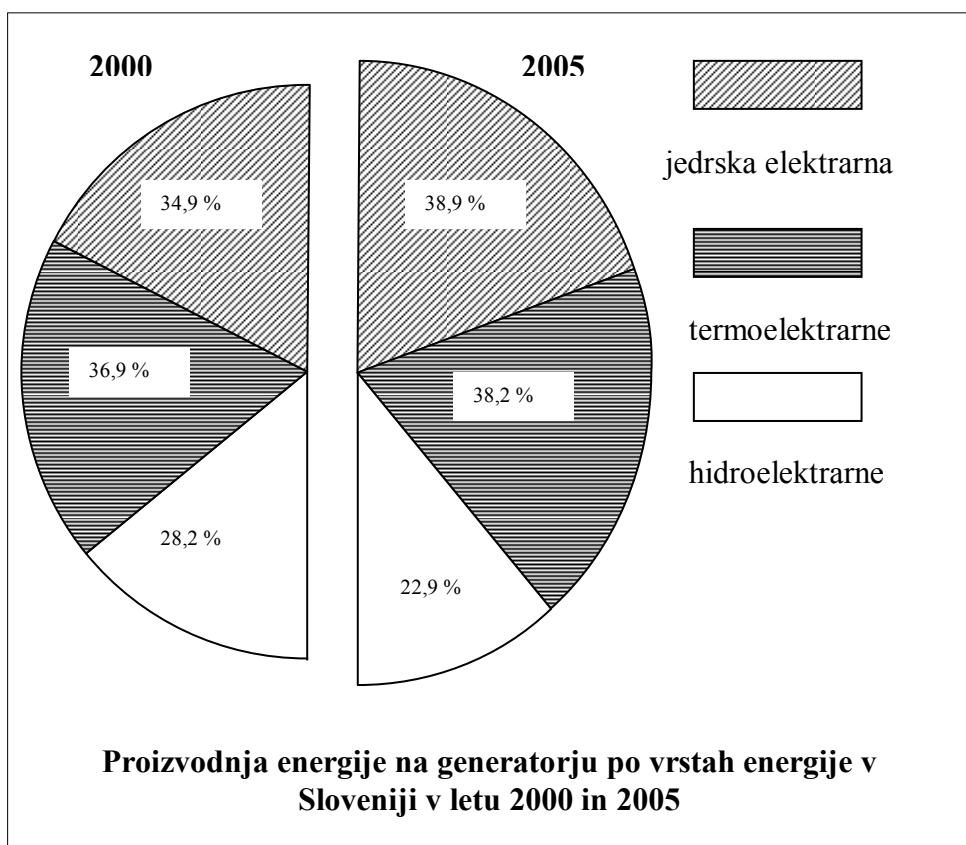
2.3 Struktura proizvodnje energije po vrsti energije v Sloveniji v letu 2000 in 2005 z grafičnim prikazom

Izračuni:

- $P\% = \frac{3.834}{13.624} \times 100 = 28,1$ in $P^0 = 28,1 \times 1,8 = 51$
- $P\% = \frac{3.461}{15.117} \times 100 = 22,9$ in $P^0 = 22,9 \times 1,8 = 41$
- $r_{2005} = r_{2000} \times \sqrt{\frac{Y_{2005}}{Y_{2000}}} = 4 \times \sqrt{\frac{15.117}{13.624}} = 4,2 \text{ cm}$

Struktura proizvodnje energije po vrstah energije v Sloveniji v letih 2000 in 2005 z izračunanimi stopinjami za polkrog

Vrsta energije	2000		2005	
	$P\%$	P^0	$P\%$	P^0
Hidroelektrarne	28,1	51	22,9	41
Termoelektrarne	36,9	66	38,2	69
Jedrska elektrarna	35,0	63	38,9	70
Skupaj	100,0	180	100,0	180



2.4 Struktura proizvodnje po vrstah v podjetju *Tkanina* v letu 1997 in 2007 in grafični prikaz z dvojnim krogom

$$P^0 = P\% \times 3,6$$

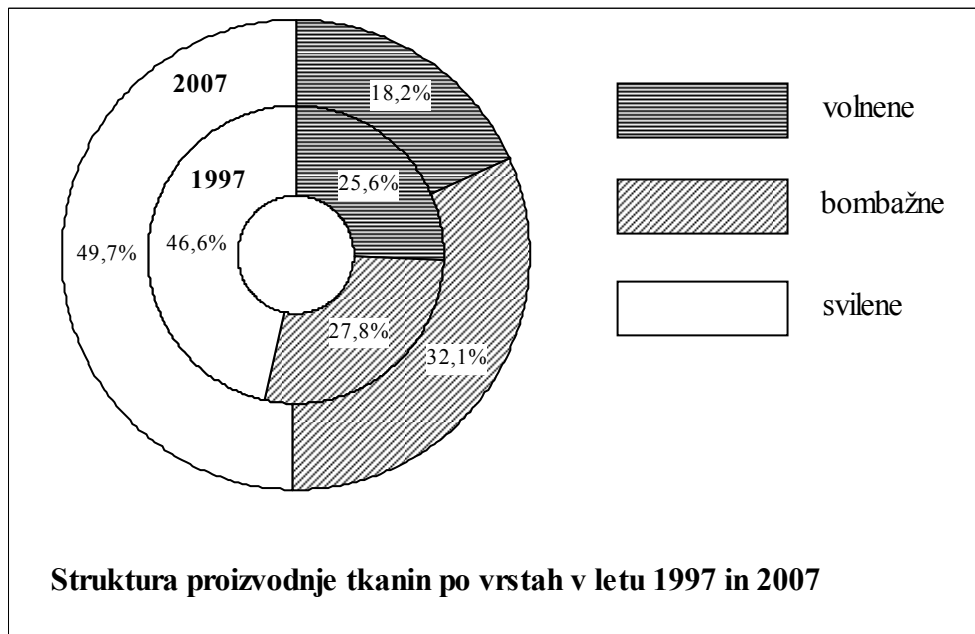
itd.

$$P_{1(\text{volnene})}^0 = 25,6 \times 3,6 = 92$$

$$r_{2007} = r_{1997} \times \sqrt{\frac{Y_{2007}}{Y_{1997}}} = 3 \times \sqrt{\frac{180}{100}} = 4,0 \text{ cm}$$

Izračunane stopinje za prikaz z dvojnim krogom:

Vrsta tkanine	P^0	
	1997	2007
Volnene	92	65
Bombažne	100	116
Svilene	168	179
Skupaj	360	360



2.5 Nalogo rešujete po postopku kot nalogo 2.2, le da imate podatke samo za dve leti, torej tudi dva strukturna stolpca.

2.6 Nalogo rešujete po postopku kot nalogo 2.4.

2.7 Nalogo rešujete po postopku kot nalogo 2.3.

$$r_{2006} = r_{1996} \times \sqrt{\frac{Y_{2006}}{Y_{1996}}} = 3 \times \sqrt{\frac{75}{100}} = 2,6 \text{ cm}$$

2.8 Izračunana vrednost uvoza s podatki o vrednosti izvoza in % pokritosti uvoza z izvozom

Vrednost izvoza in uvoza v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	v mio EUR	
	izvoz	uvoz
2002	10.962,0	11.575,5
2003	11.285,0	12.239,7
2004	12.783,1	14.140,6
2005	14.397,1	15.804,0
2006	16.757,2	18.334,0
2007	19.385,2	21.491,4

$$- \quad \% \text{ pokritja uvoza z izvozom} = \frac{\text{vrednost izvoza}}{\text{vrednost uvoza}} \times 100$$

$$\text{vrednost uvoza} = \frac{\text{vrednost izvoza}}{\% \text{ pokritja uvoza z izvozom}} \times 100$$

$$- \quad \text{vrednost uvoza}_{2002} = \frac{10.962,0}{94,7} \times 100 = 11.575,5 \text{ mio EUR}$$

2.9 Izračuni koeficientov

$$2.9.1 \quad K_{\text{januar-april}} = \frac{\text{povprečno mesečno število bolniških dni}}{\text{povprečno mesečno število zaposlenih}} \times 1$$

Izračunamo:

$$- \quad \text{Povprečno mesečno število bolniških dni} = \frac{630 + 671 + 467 + 641}{4} = 602,25 \text{ dneva.}$$

$$- \quad \text{Povprečno mesečno število zaposlenih} = \frac{1}{4} \left(\frac{286}{2} + 291 + 275 + 267 + \frac{258}{2} \right) = 276,25.$$

$$- \quad \text{Povprečno mesečno število bolniških dni na zaposlenega} = \frac{602,25}{276,25} \times 1 = 2,2 \text{ dneva na zap.}$$

V obdobju januar – april je bilo povprečno mesečno 2,2 dneva bolniške na zaposlenega.

2.9.2 Izračun koeficienta:

$$K = \frac{\text{povprečna mesečna proizvodnja}}{\text{povprečno mesečno število zaposlenih}} \times 10$$

$$= \frac{3,975 \text{ mio EUR}}{276,25} \times 10 = 143.891,40 \text{ EUR na 10 zaposlenih}$$

$$\text{Povprečna mesečna proizvodnja} = \frac{3,9 + 4,2 + 4,1 + 3,7}{4} = \frac{15,9}{4} = 3,975 \text{ mio EUR.}$$

V obdobju januar–april je bila povprečna mesečna vrednost proizvodnje na 10 zaposlenih 143.891,40 evra.

2.9.3 Ocena letne proizvodnje na zaposlenega:

$$K = \frac{143.891,40}{10} \times 12 = 172.669,68 \text{ EUR na zaposlenega}$$

Ocenjujemo, da bo letna vrednost proizvodnje na zaposlenega 172.669,68 evra.

2.10 Izračun koeficientov

Število prebivalcev, število zdravnikov na 100.000 prebivalcev in število prebivalcev na zdravnika po letih v Sloveniji:

Leto	Število prebivalcev sredi leta	Število zdravnikov na 100 000 prebivalcev	Število prebivalcev na zdravnika
2001	1.992.060,0	220	454,6
2002	1.994.529,5	222	450,4
2003	1.995.773,0	225	444,3
2004	1.997.011,5	226	442,5
2005	2.000.474,0	226	442,5
2006	2.006.867,5	243	411,8

Izračunamo število prebivalcev sredi leta, saj je pogoj za izračun koeficientov enaka časovna opredelitev podatkov:

$$\begin{aligned} \text{Število prebivalcev sredi leta 2001} &= \frac{\text{št. preb. konec leta 2000} + \text{št. preb. konec leta 2001}}{2} = \\ &= \frac{1.990.094 + 1.994.026}{2} = 1.992.060. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Število prebivalcev sredi leta 2002} &= \frac{\text{št. preb. konec leta 2001} + \text{št. preb. konec leta 2002}}{2} = \\ &= \frac{1.994.026 + 1.995.033}{2} = 1.994.529,5. \quad \text{itd.} \end{aligned}$$

2.10.1 Število zdravnikov na 100.000 prebivalcev:

$$\begin{aligned} \text{Število zdravnikov na 100.000 prebivalcev 2001} &= \frac{\text{povpr. število zdravnikov 2001}}{\text{število preb. sredi leta 2001}} \times 100.000 = \\ &= \frac{4.382}{1.992.060} \times 100.000 = 220. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Število zdravnikov na 100.000 prebivalcev 2002} &= \frac{\text{povpr. število zdravnikov 2002}}{\text{število preb. sredi leta 2002}} \times 100.000 = \\ &= \frac{4.428}{1.994.529,5} \times 100.000 = 222. \\ &\text{itd.} \end{aligned}$$

2.10.2 Število prebivalcev na zdravnika:

Izračunamo povprečno letno število prebivalcev v tem obdobju:

$$\begin{aligned}\text{Število prebivalcev na zdravnika } 2001 &= \frac{\text{število preb. sredi leta } 2001}{\text{povpr. število zdravnikov } 2001} \times 1 = \\ &= \frac{1.992.060}{4.382} \times 1 = 454,6 \text{ prebivalca na zdravnika.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Število prebivalcev na zdravnika } 2002 &= \frac{\text{število preb. sredi leta } 2002}{\text{povpr. število zdravnikov } 2002} \times 1 = \\ &= \frac{1.994.529,5}{4.428} \times 1 = 450,4.\end{aligned}$$

2.10.3 Povprečno letno število zdravnikov na 100 000 prebivalcev v obdobju 2001 do 2006:

Najprej izračunamo povprečno letno število prebivalcev v tem obdobju:

$$\begin{aligned}\text{Povprečno število prebivalcev } 2001 - 2006 &= \frac{1.992.060 + 1.994.529,5 + \dots + 2.006.867}{6} = \\ &= \frac{11.986.715,5}{6} = 1.997.785,92.\end{aligned}$$

Izračunamo še povprečno letno število zdravnikov v tem obdobju:

$$\text{Povpr. št. zdravnikov } 2001 - 2006 = \frac{4.382 + 4.428 + \dots + 4.873}{6} = \frac{27.209}{6} = 4.534,8.$$

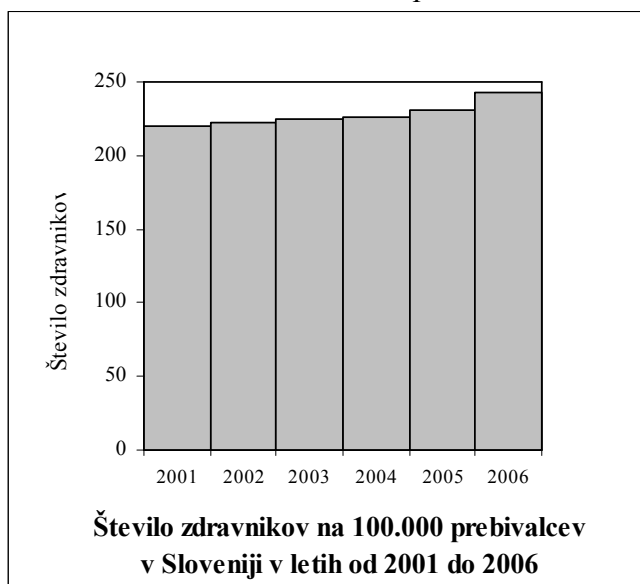
Izračunamo koeficient povprečno letno število zdravnikov na 100.000 prebivalcev:

$$\begin{aligned}\text{Povprečno letno število zdravnikov na } 100.000 \text{ preb. } 2001 - 2006 &= \\ &= \frac{\text{povpr. št. zdravnikov } 2001 - 2006}{\text{povp. število preb. } 2001 - 2006} \times 100.000 = \frac{4534,8}{1.997.785,92} \times 100.000 = 227.\end{aligned}$$

2.10.4 Povprečno letno število prebivalcev na zdravnika v obdobju od 2001 do 2006:

$$\begin{aligned}\text{Povprečno število prebivalcev na zdravnika } 2001 - 2006 &= \frac{\text{povpr. število preb. } 2001 - 2006}{\text{povpr. število zdravnikov } 2001 - 2006} \times 1 = \\ &= \frac{1.997.785,92}{4534,8} \times 1 = 440,5.\end{aligned}$$

2.10.5 Grafični prikaz števila zdravnikov na 100.000 prebivalcev:



2.11 Strukture štipendij po vrstah štipendije z grafičnim prikazom s strukturnimi stolpci

2.11.1 Struktura štipendij po vrstah v letih od 2003 do 2006

Vrsta štipendije	2003	2004	2005	2006
Kadrovske	11,3	11,7	8,7	10,3
Republiške	67,4	67,0	68,6	66,9
Zoisove	21,3	21,3	22,7	22,7
Skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0

2.11.2 Grafični prikaz s strukturnimi stolpci:



2.12 Izračun koeficientov

2.12.1 Povprečna mesečna prodaja na 10 prodajalcev:

$$\text{Povprečna mesečna prodaja} = \frac{389 + 365 + \dots + 412 + 588}{12} = 428,5 \text{ tisoč EUR.}$$

$$\text{Povprečno mesečno število zaposlenih} = \frac{13 + 12 + \dots + 14 + 16}{12} = 14.$$

$$\text{Povprečna mes. vrednost prodaje na 10 zaposlenih} = \frac{428,5}{14} \times 10 = 306,07 \text{ tisoč EUR.}$$

2.12.2 Povprečni mesečni koeficient obračanja zalog:

Povprečno mesečno zalogo izračunamo po obrazcu za izračun povprečja iz (trenutnih) momentnih podatkov, ki se nanašajo na začetke razmikov:

$$\text{Povprečna zaloga} = \frac{1}{12} \left(\frac{222}{2} + 237 + \dots + 208 + \frac{233}{2} \right) = 221,54 \text{ tisoč EUR.}$$

$$K_{\text{obr. zalog}} = \frac{\text{povprečna mesečna prodaja}}{\text{povprečna mesečna zaloga}} \times \text{čas} = \frac{428,5 \text{ tisoč EUR}}{221,54 \text{ tisoč EUR}} \times 1 = 1,93$$

Povprečno mesečno se je zaloga obrnila 1,93-krat.

2.12.3 Povprečni čas skladiščenja blaga izračunamo kot obratni (recipročni) koeficient obračanja zalog:

$$K_{\text{rec.}} = \frac{221,54 \text{ tisoč EUR}}{428,5 \text{ tisoč EUR}} \times 25 = 12,93 \text{ dneva}$$

$$\text{ali: } K_{\text{rec.}} = \frac{1}{K_{\text{obr. zalog}}} \times \text{povpr. mesečno št. del. dni} = \frac{1}{1,93} \times 25 = 12,93 \text{ dneva}$$

Dolžina trajanja enega obrata oziroma povprečni čas skladiščenja blaga je 12,93 dneva.

2.13 Izračun indeksov s stalno osnovo, verižnih indeksov in stopenj rasti za prenočitve domačih turistov v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

2.13.1 Indeksi s stalno osnovo:

$$I_{2003/2002} = \frac{3.327,2}{3.300,8} \times 100 = 100,8$$

$$I_{2004/2002} = \frac{3.226,0}{3.300,8} \times 100 = 97,7 \text{ itd.}$$

V letu 2003 je bilo 0,8 % več prenočitev kot v letu 2002, v letu 2004 2,3 % manj, v letu 2005 3,9 % manj, v letu 2006 2,1 % manj in v letu 2007 2,6 % več prenočitev kot v letu

2002.

2.13.2 Verižni indeksi:

$$V_{2003} = \frac{3.327,2}{3.300,8} \times 100 = 100,8 \rightarrow S_{2003} = 100,8 - 100 = 0,8\%$$

$$V_{2004} = \frac{3.226,0}{3.327,2} \times 100 = 97,0 \rightarrow S_{2004} = 97,0 - 100 = -3,0\% \text{ itd.}$$

V letu 2003 je bilo 0,8 % več prenočitev kot v letu 2002, v letu 2004 3 % manj kot v letu 2003, v letu 2005 1,6 % manj kot v letu 2004, v letu 2006 1,8 % več kot v letu 2005 in v letu 2007 4,8 % več kot v letu 2006.

2.13.3 Stopnje rasti, izračunane neposredno iz osnovnih podatkov:

$$S_{2003} = \frac{3.327,2 - 3.300,8}{3.300,8} \times 100 = 0,8$$

$$S_{2004} = \frac{3.226,0 - 3.327,2}{3.327,2} \times 100 = -3,0 \text{ itd.}$$

Indeksi s stalno osnovo, verižni indeksi in stopnje rasti za prenočitve domačih turistov v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	Število prenočitev v 1.000	$I_{j/0}$	V_j	S_j
2002	3.300,8	100,0	-	-
2003	3.327,2	100,8	100,8	0,8
2004	3.226,0	97,7	97,0	-3,0
2005	3.173,3	96,1	98,4	-1,6
2006	3.231,5	97,9	101,8	1,8
2007	3.386,3	102,6	104,8	4,8

2.14 Preračunavanje verižnih indeksov

Preračunani verižni indeksi v indekse s stalno osnovo in preračunani indeksi s stalno osnovo 2003 = 100 na novo osnovo 1999 = 100

Leto	V_j	$I_{j/2003}$	$I_{j/1999}$
1999	-	91,3	100,0
2000	109,1	99,6	109,0
2001	96,4	96,0	105,1
2002	100,3	96,3	105,5
2003	103,8	100,0	109,5
2004	98,5	98,5	107,9
2005	106,1	104,5	114,5
2006	102,5	107,1	117,3
2007	100,0	107,1	117,3

2.14.1 Preračunavanje verižnih indeksov v indekse s stalno osnovo leto 2003 = 100:

- **pred osnovo:**

$$I_{2002/03} = \frac{100}{103,8} \times 100 = 96,3$$

$$I_{2001/03} = \frac{96,3}{100,3} \times 100 = 96,0$$

$$I_{2000/03} = \frac{96,0}{96,4} \times 100 = 99,6$$

$$I_{1999/03} = \frac{99,6}{109,1} \times 100 = 91,3$$

- **za osnovo:**

$$I_{2004/03} = \frac{100 \times 98,5}{100} = 98,5$$

$$I_{2005/03} = \frac{98,5 \times 106,1}{100} = 104,5$$

$$I_{2006/03} = \frac{104,5 \times 102,5}{100} = 107,1$$

$$I_{2007/03} = \frac{107,1 \times 100,0}{100} = 107,1$$

2.14.2 Preračunavanje indeksov s stalno osnovo 2003 = 100 na novo osnovo 1999 = 100:

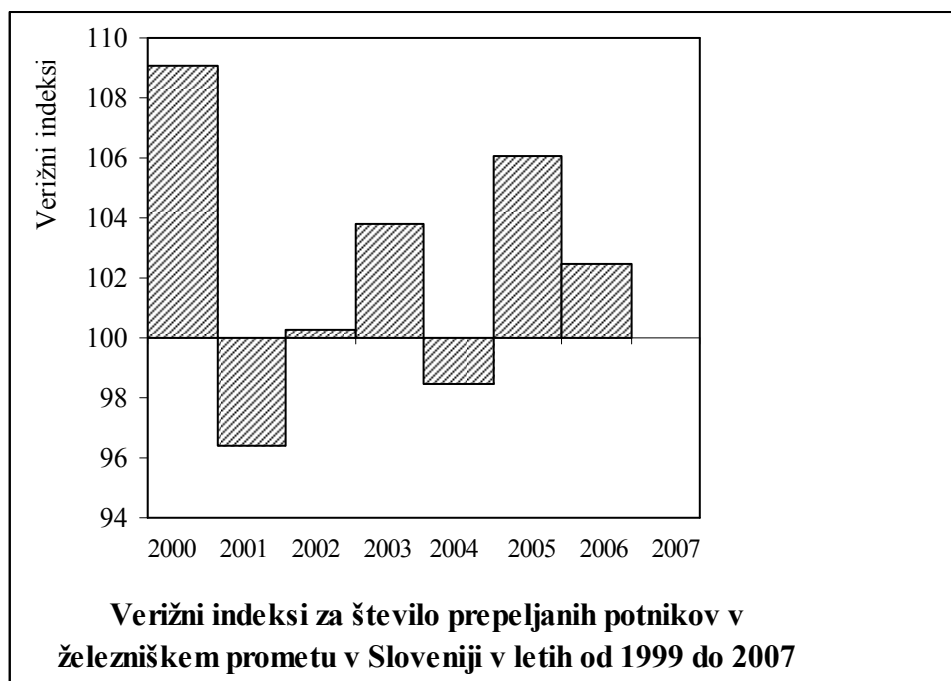
$$I_{2000/1999} = \frac{99,5}{91,3} \times 100 = 109,0$$

$$I_{2001/1999} = \frac{96}{91,3} \times 100 = 105,1$$

$$I_{2002/1999} = \frac{96,3}{91,3} \times 100 = 105,5$$

itd.

2.14.3 Grafični prikaz verižnih indeksov:



2.15 Izračuni koeficientov

2.15.1 Povprečna doba bivanja:

$$\text{Povprečna doba bivanja v Ljubljani} = \frac{\text{število prenočitev}}{\text{število prihodov}} = \frac{636,1}{350,8} = 1,81 \text{ nočitve.}$$

$$\text{Povprečna doba bivanja v zdraviliških krajih} = \frac{2.549,8}{596} = 4,28 \text{ nočitve.}$$

$$\text{Povprečna doba bivanja v obmorskih krajih} = \frac{1.925,4}{522,9} = 3,68 \text{ nočitve. itd.}$$

2.15.2 Povprečno število prenočitev na ležišč:

$$\begin{aligned} \text{Povprečno število prenočitev na ležišče v Ljubljani} &= \frac{\text{število prenočitev}}{\text{število ležišč}} = \\ &= \frac{636,1 \text{ tisoč}}{6.123} = 103,9. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Povprečno število prenočitev na ležišče v zdraviliških krajih} &= \\ &= \frac{2.549,8}{16.321} = 156,2. \end{aligned}$$

Povprečna doba bivanja in povprečno število nočitev na ležišče po vrstah krajev

Vrsta kraja	Povprečna doba bivanja – nočitev	Povprečno število nočitev na ležišče
Glavno mesto Ljubljana	1,81	103,9
Zdraviliški kraji	4,28	156,2
Obmorski kraji	3,68	91,9
Gorski kraji	2,95	69,4
Drugi turistični kraji	2,01	80,0
Drugi kraji	1,98	28,3
Skupaj	3,1	95,6

Z izračunanimi koeficienti lahko ugotovimo, da je bila v letu 2006 povprečna doba bivanja najdaljša v zdraviliških krajih, in sicer 4,28 nočitve, sledili so obmorski kraji s 3,68 najmanj pa v glavnem mestu, samo 1,81 nočitve. Prav tako lahko ugotovimo, da so bila največ časa zasedena ležišča v zdraviliških krajih, in sicer 156,2 nočitve, v Ljubljani 103,9 nočitve in najmanj 28,3 nočitve na ležišče v letu 2006 v drugih krajih Slovenije.

2.16 Računanje in preračunavanje indeksov in drugih kazalcev dinamike

2.16.1 Indeksi s stalno osnovo 2000 = 100:

Prihodi turistov v zdraviliške kraje

$$I_{2001/2000} = \frac{464,3}{418,2} \times 100 = 111,0$$

$$I_{2002/2000} = \frac{485,4}{418,2} \times 100 = 116,1$$

Prihodi turistov v obmorske kraje

$$I_{2001/2000} = \frac{496,7}{475,0} \times 100 = 104,6$$

$$I_{2002/2000} = \frac{509,9}{475,0} \times 100 = 107,3$$

Indeksi s stalno osnovo za prihode turistov v zdraviliške in obmorske kraje v Sloveniji v letih od 2000 do 2006

Leto	Indeksi s stalno osnovo 2000 = 100	
	Prihodi v zdraviliške kraje	Prihodi v obmorske kraje
2000	100,0	100,0
2001	111,0	104,6
2002	116,1	107,3
2003	119,9	109,5
2004	126,9	110,7
2005	132,4	109,4
2006	142,5	110,1

2.16.2 Koefficienti rasti za prihode turistov v zdraviliške kraje:

$$K_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}} \quad K_{2001} = \frac{464,3}{418,2} = 1,110$$

$$K_{2002} = \frac{485,4}{464,3} = 1,045 \text{ itd.}$$

2.16.3 Verižni indeksi za prihode turistov v obmorske kraje:

$$V_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}} \times 100 \quad V_{2001} = \frac{496,7}{475,0} \times 100 = 104,6$$

$$V_{2002} = \frac{509,9}{496,7} \times 100 = 102,7 \text{ itd.}$$

2.16.4 Stopnje rasti za prihode turistov v zdraviliške kraje:

$$S_j = \frac{Y_j - Y_{j-1}}{Y_{j-1}} \times 100 \quad S_{2001} = \frac{464,3 - 418,2}{418,2} \times 100 = 11,0 \%$$

$$S_{2002} = \frac{485,4 - 464,3}{464,3} \times 100 = 4,5 \% \quad \text{ali} \quad S_j = (K_j - 1) \times 100 = (1,045 - 1) \times 100 = 4,5 \%$$

Koefficienti rasti in stopnje rasti za prihode turistov v zdraviliške kraje in verižni indeksi za prihode turistov v obmorske kraje

Leto	K_j – za prihode v zdraviliške kraje	V_j – za prihode v obmorske kraje	S_j – za prihode v zdraviliške kraje
2000	-	-	
2001	1,110	104,6	11,0
2002	1,045	102,7	4,5
2003	1,033	102,0	3,3
2004	1,059	101,1	5,9
2005	1,043	98,9	4,3
2006	1,077	100,6	7,7

2.16.5 Preračunavanje verižnih indeksov v indekse s stalno osnovo za prihode turistov v obmorske kraje:

$$\text{Pred osnovo: } I_{2002/2003} = \frac{100}{102} \times 100 = 98,0 \quad I_{2001/2003} = \frac{98,0}{102,7} \times 100 = 95,4 \text{ itd}$$

$$\text{Za osnovo: } I_{2004/2003} = \frac{100 \times 101,1}{100} = 101,1$$

$$I_{2005/2003} = \frac{101,1 \times 98,9}{100} = 99,9$$

2.16.6 Preračunavanje indeksov s stalno osnovo 2000 = 100 na novo osnovo 2003 = 100:

$$I_{2000/2003} = \frac{100,0}{119,9} \times 100 = 83,4$$

$$I_{2001/2003} = \frac{111,0}{119,9} \times 100 = 92,6$$

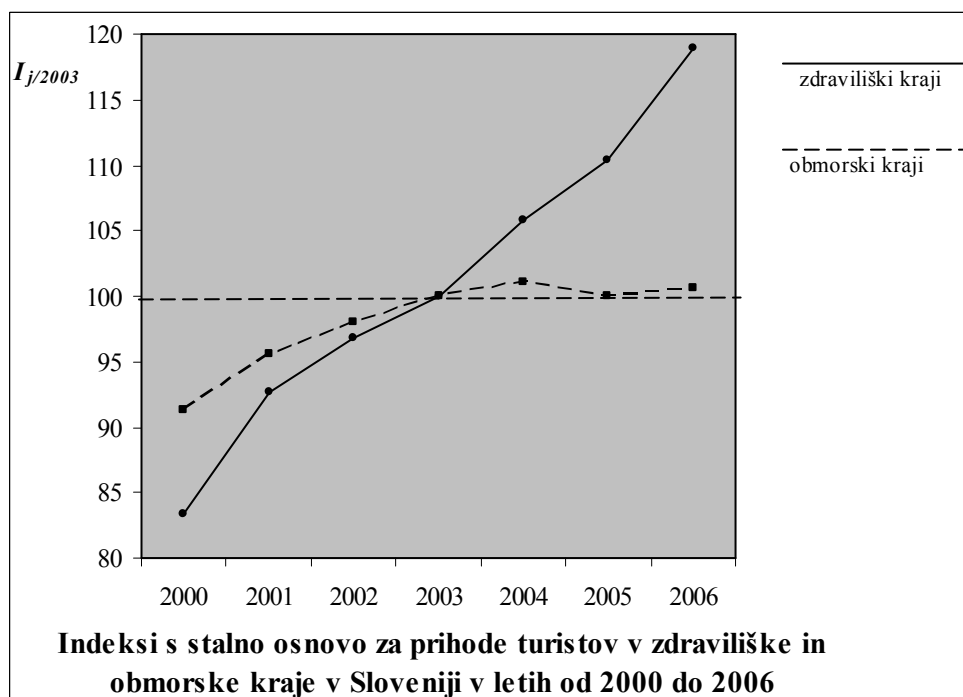
$$I_{2002/2003} = \frac{111,0}{119,9} \times 100 = 96,8$$

$$I_{2002/2003} = \frac{126,9}{119,9} \times 100 = 105,9 \text{ itd.}$$

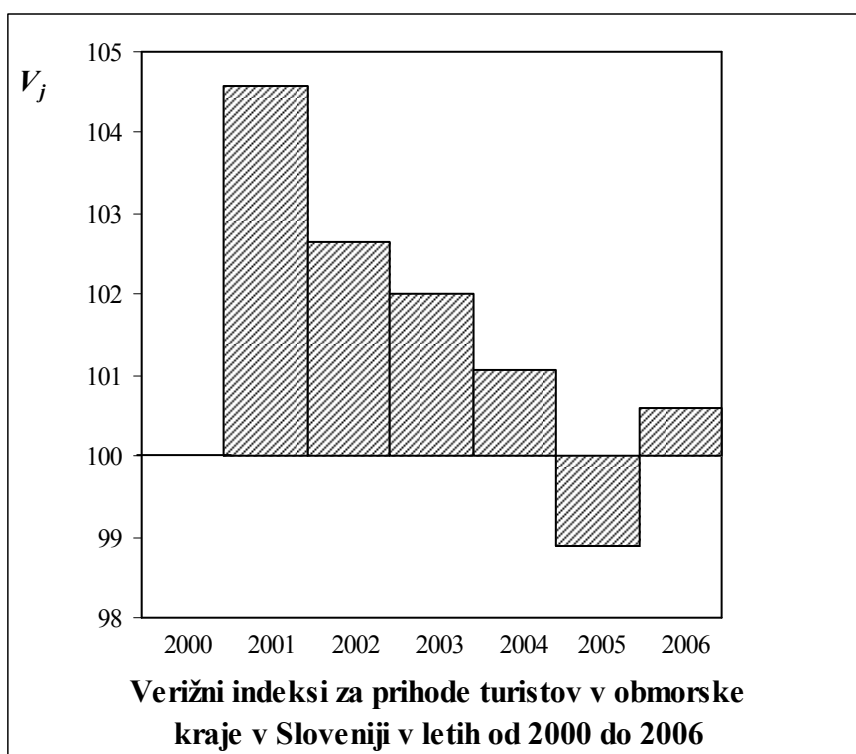
Preračunani verižni indeksi za prihode turistov v obmorske kraje v indekse s stalno osnovo 2003 = 100 in preračunani indeksi s stalno osnovo za prihode turistov v zdraviliške kraje 2000 = 100 na novo osnovo 2003 = 100

Leto	V_j – za prihode v obmorske kraje	$I_{j/2003}$	$I_{j/2000}$ – za prihode v zdraviliške kraje	$I_{j/2003}$
2000	-	91,3	100,0	83,4
2001	104,6	95,5	111,0	92,6
2002	102,7	98,0	116,1	96,8
2003	102,0	100,0	119,9	100,0
2004	101,1	101,1	126,9	105,8
2005	98,9	100,0	132,4	110,4
2006	100,6	100,6	142,5	118,9

2.16.7 Grafični prikaz indeksov s stalno osnovo 2003 = 100 za prihode turistov v zdraviliške in obmorske kraje v Sloveniji v letih od 2000 do 2006:



2.16.8 Grafični prikaz verižnih indeksov za prihode turistov v obmorske kraje:



2.17 Izračunane količine pridelka pšenice in koruze v letih od 2002 do 2007

Pridelek pšenice in koruze v Sloveniji v letih od 2002 do 2007

Leto	Pšenica		Koruzna	
	V_j	količina v 1.000 ton	V_j	količina v 1.000 ton
2002	-	175,0	-	371,2
2003	70,3	123,0	60,4	224,1
2004	119,4	146,9	159,5	357,4
2005	96,3	141,5	98,2	351,1
2006	95,1	134,6	78,6	276,0
2007	99,2	133,5	111,7	308,3

Izračun količin za pšenico:

Uporabimo obrazec:

$$V_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}} \times 100 \quad \text{in iz tega:}$$

$$Y_j = \frac{Y_{j-1} \times V_j}{100}$$

$$Y_{2003} = \frac{Y_{2002} \times V_{2003}}{100} = \frac{175,0 \times 70,3}{100} = 123,0 \text{ tisoč ton}$$

$$Y_{2004} = \frac{Y_{2003} \times V_{2004}}{100} = \frac{123,0 \times 119,4}{100} = 146,9 \text{ tisoč ton}$$

itd.

Verižne indekse lahko zapišete kot koeficiente rasti in količine izračunate tako:

$$K_j = \frac{V_j}{100}$$

$$K_{2003} = \frac{70,3}{100} = 0,703$$

$$Y_{2003} = 175,0 \times 0,703 = 123,0 \text{ tisoč ton}$$

$$Y_{2004} = 123,0 \times 1,194 = 146,9 \text{ tisoč ton}$$

itd.

Izračun količin za koruzo:

$$Y_{2006} = \frac{Y_{2007}}{V_{2007}} \times 100 = \frac{308,3}{111,7} \times 100 = 276,0 \text{ tisoč ton}$$

$$Y_{2005} = \frac{Y_{2006}}{V_{2006}} \times 100 = \frac{276,0}{78,6} \times 100 = 351,1 \text{ tisoč ton}$$

itd.

Tudi v tem primeru lahko verižne indekse spremenite v koeficiente rasti. Tako odpade množenje s 100.

2.18 Prihodek od turizma in izračunani koeficient*2.18.1 Prihodek od turizma v letih od 2001 do 2007*

Leto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>I_{j2001}</i>	100,0	104,6	109,7	111,7	114,3	116,5	117,7	-
Prihodek v mio EUR	48,0	50,2	52,7	53,6	54,9	55,9	56,5	-

Prihodek lahko izračunamo na dva načina:

- **prvi način** – indekse s stalno osnovo preračunamo na novo osnovo 1999 = 100, nato prihodek tega leta množimo s preračunanimi indeksi in delimo s 100:

$$I_{2002/2001} = \frac{93,6}{89,5} \times 100 = 104,6$$

$$Y_{2002} = \frac{48 \times 104,6}{100} = 50,2 \text{ mio EUR}$$

$$I_{2003/2001} = \frac{98,2}{89,5} \times 100 = 109,7$$

$$Y_{2003} = \frac{48 \times 109,7}{100} = 52,7 \text{ mio EUR itd.}$$

- **drugi način** – prihodek izračunamo neposredno:

$$Y_{2002} = \frac{93,6}{89,5} \times 48 = 50,2 \text{ mio EUR}$$

$$Y_{2003} = \frac{98,2}{89,5} \times 48 = 52,7 \text{ mio EUR itd.}$$

2.18.2 Povprečni letni prihodek od turizma na prebivalca:

$$K_{2001-2007} = \frac{\text{povprečni letni prihodek od turizma}}{\text{povprečno letno število prebivalcev}} \times 1 = \frac{53.114.286 \text{ EUR}}{33.198 \text{ preb.}} \times 1 = 1.600 \text{ EUR na preb.}$$

$$\text{Povprečni letni prihodek}_{2001-2007} = \frac{48,0 + 50,2 + \dots + 55,9 + 56,5}{7} = 53.114.286 \text{ EUR.}$$

$$\text{Povprečno letno število prebivalcev}_{2001-2007} = \frac{1}{7} \left(\frac{32.488}{2} + 32.532 + \dots + 33.612 + \frac{33.854}{2} \right) = 33.198.$$

2.19 Izračun vrednosti zalog po mesecih in koeficientov

2.19.1 Stanje zaloge na začetku meseca:

Zaloga na začetku februarja = zaloga na začetku januarja + nabava januarja – prodaja januarja = 223 + 322 – 367 = 178 tisoč EUR

Vrednost zaloge v podjetju Dobrina po mesecih

Mesec	Zaloga na začetku meseca v tisoč EUR
Januar	223
Februar	178
Marec	214
April	187
Maj	166
Junij	228
Julij	232

2.19.2 Povprečna mesečna vrednost prodaje na 10 prodajalcev:

$$K = \frac{\text{povprečna mesečna prodaja}}{\text{povprečno mesečno število prodajalcev}} \times 10 = \frac{354 \text{ tisoč EUR}}{13,67 \text{ prodajalcev}} \times 10 = 258.961,23 \text{ evra mesečno na 10 prodajalcev}$$

$$\text{Povprečna mesečna prodaja} = \frac{1}{6} (367 + 323 + \dots + 367) = \frac{2.124}{6} = 354 \text{ tisoč EUR.}$$

$$\text{Povprečno mesečno število prodajalcev} = \frac{1}{6} (15 + 14 + \dots + 14) = 13,67.$$

2.19.3 Izračun koeficienta obračanja zalog:

$$\text{Povprečna mesečna zaloga} = \frac{1}{6} \left(\frac{223}{2} + 178 + \dots + 228 + \frac{232}{2} \right) = \frac{1200,5}{6} = 200,08 \text{ tisoč EUR.}$$

$$\text{Koeficient obračanja zalog} = \frac{\text{povprečna prodaja}}{\text{povprečna zaloga}} \times \text{čas} = \frac{354 \text{ tisoč EUR}}{200,08 \text{ tisoč EUR}} = 1,8.$$

V prvem polletju 2007 se je zaloga povprečno mesečno obrnila 1,8-krat.

2.19.4 Izračun recipročnega koeficienta:

$$K_{\text{rec.}} = \frac{1}{K_{\text{obr. zalog}}} \times \text{povprečno mesečno število delovnih dni} = \frac{1}{1,8} \times 25 = 13,9 \text{ dneva}$$

En obrat traja 13,9 dneva, kar lahko razložimo tudi kot povprečni čas skladiščenja blaga.

2.19.5 Izračun zaloge pri 20 % večjem koeficientu obračanja zalog:

$$K_{\text{obr. zalog}} = 1,8 \times 1,2 = 2,16\text{-krat}$$

$$2,16 = \frac{354 \text{ tisoč EUR}}{\text{zaloga}}$$

$$\text{zaloga} = \frac{354 \text{ tisoč EUR}}{2,16} = 163,89 \text{ tisoč EUR}$$

Pri hitrejšem obračanju zalog bi zadoščala manjša zaloga, torej 163,89 tisoč evrov.

2.20 Izračun koeficientov za skladišče surovin podjetja Sadko

2.20.1 Količine zaloge po mesecih

Mesec	Zaloga konec meseca v ton
Januar	58
Februar	45
Marec	62
April	30
Maj	30
Junij	66
Julij	46

2.20.2 Povprečni čas skladiščenja blaga izračunamo z recipročnim koeficientom:

$$K_{\text{rec.}} = \frac{47,5 \text{ tisoč EUR}}{161,5 \text{ tisoč EUR}} \times 24 = 7,1 \text{ dneva}$$

Povprečni čas skladiščenja blaga je 7,1 dneva.

2.20.3 Vrednost mesečne porabe, če bi se zaloga obrnila 4-krat, bi bila 190 tisoč evrov.

2.20.4 Meseca maja je bila poraba za 11,4 % manjša kot meseca aprila, meseca junija pa je bila za 15,7 % večja kot meseca maja.

Koeficienti rasti za porabo

Mesec	K_j za porabo
Januar	-
Februar	0,982
Marec	1,067
April	0,898
Maj	0,886
Junij	1,157

2.21 Izračunani koeficienti za prodajalni Ob poti in Pri mlinu

<i>Naloga</i>	<i>Izračunane vrednosti in koeficienti</i>	<i>Prodajalna Ob poti</i>	<i>Prodajalna Pri mlinu</i>
	<i>Povprečna mesečna vrednost prodaje</i>	76.083,33 evra	31,2 tisoč evrov
	<i>Povprečna mesečna zaloga</i>	29.483,33 evra	19.100,00 evrov
	<i>Povprečno mesečno število prodajalcev</i>	13,5	9,33
2.21.1	<i>Vrednost prodaje na 10 prodajalcev</i>	56.358,02 evra	33.440,51 evra
2.21.2	<i>Mesečni koeficient obračanja zalog</i>	2,6-krat	1,6-krat
2.21.3	<i>Recipročni koeficient</i>	9,7 dneva	15,3 dneva

Iz izračunanih parametrov ugotovimo, da se je v prodajalni Ob poti zaloga povprečno mesečno obrnila 2,6-krat, v prodajalni Pri mlinu pa samo 1,6-krat. Vrednost prodaje na 10 prodajalcev je bila v prodajalni Ob poti 56.493,83 evra na 10 prodajalcev, v prodajalni Pri mlinu pa 33.440,51 evra.

3 FREKVENČNE PORAZDELITVE

3.1 Frekvenčna porazdelitev števila opravljenih učinkovitih ur za 153 delavcev z izračunanimi parametri in grafičnimi prikazi

3.1.1 Približno število razredov lahko izračunamo s Sturgesovim pravilom:

$$r = 1 + 3,32 \log N = 1 + 3,32 \log 153 = 8,25 \sim 8$$

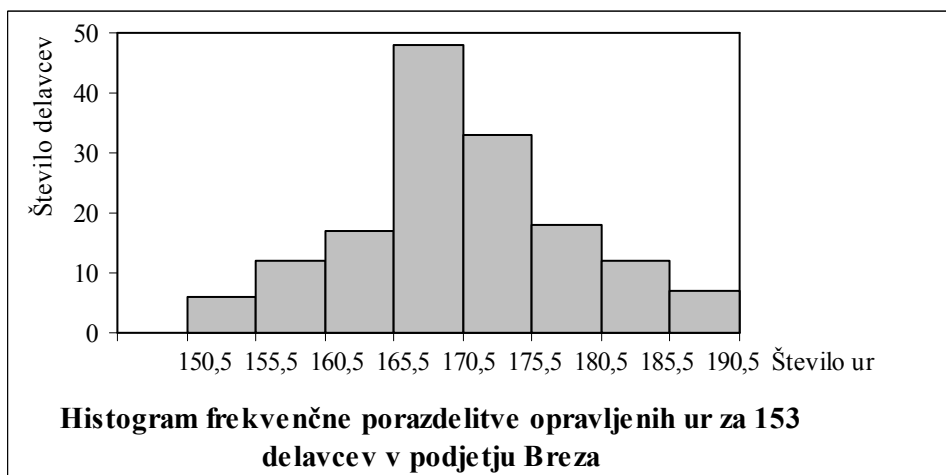
$$\text{in temu ustrezno širino razredov: } \frac{190 - 151}{8,25} = 4,72 \sim 5$$

Pri opredeljevanju razredov upoštevamo, da gre za diskretno spremenljivko.

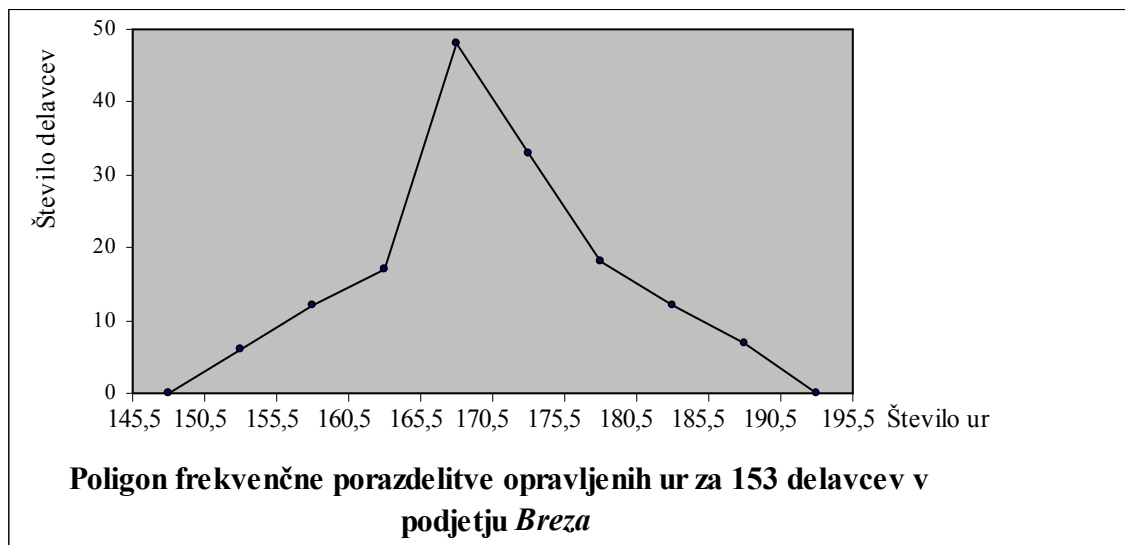
3.1.2 Frekvenčna porazdelitev opravljenih učinkovitih ur za 153 delavcev z izračunanimi kumulativnimi frekvencami, relativnimi frekvencami ter kumulativnimi relativnimi frekvencami:

Število ur	Število delavcev	F_j	f_j^0	F_j^0
od 151 do 155	6	6	0,039	0,039
od 156 do 160	12	18	0,078	0,118
od 161 do 165	17	35	0,111	0,229
od 166 do 170	48	83	0,314	0,542
od 171 do 175	33	116	0,216	0,758
od 176 do 180	18	134	0,118	0,876
od 181 do 185	12	146	0,078	0,954
od 186 do 190	7	153	0,046	1,000
Skupaj	153		1,000	

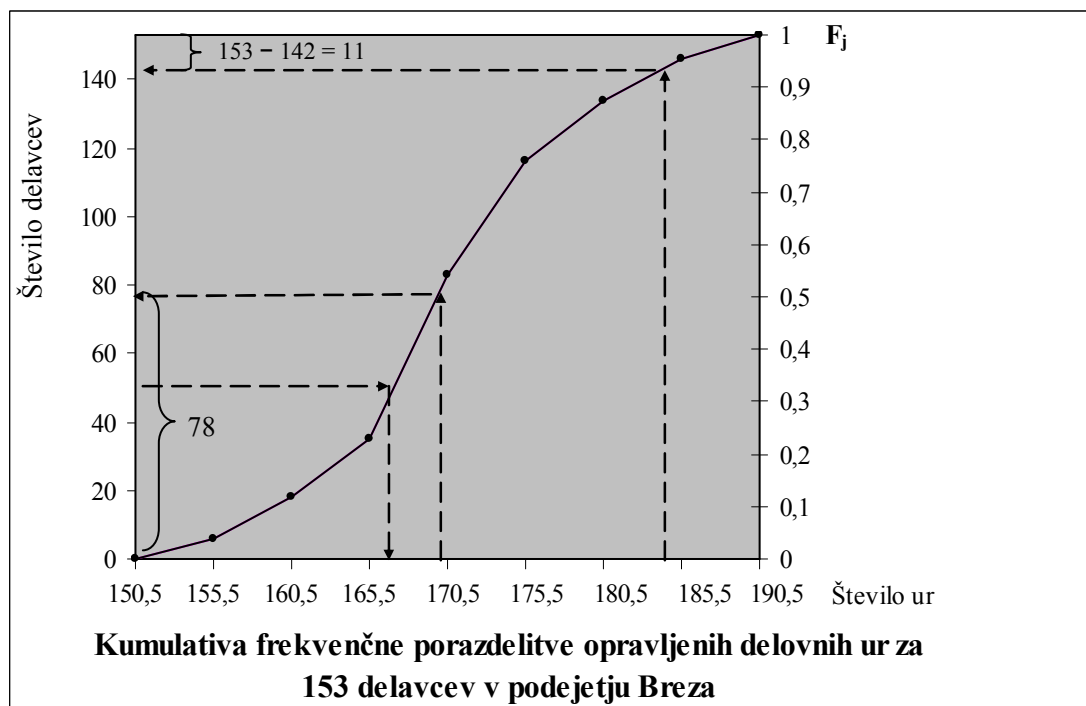
3.1.3 Histogram frekvenčne porazdelitve:



3.1.4 Poligon frekvenčne porazdelitve.



3.1.5 Grafični prikaz kumulative z ocenami vrednosti:



- 78 delavcev je opravilo manj kot 170 ur,
- delavec, ki je na 50. mestu, je opravil 167 ur,
- 11 delavcev je opravilo več kot 184 ur ($153 - 142 = 11$).

3.2 Frekvenčna porazdelitev odstotkov pravilnosti pri izpitu iz tujega jezika za 57 študentov z izračunanimi parametri in grafičnimi prikazi

Frekvenčna porazdelitev z relativnimi frekvencami, kumulativno absolutnih in relativnih frekvenc

Pravilnost v %	F_j	f_j	f_j^0	F_j^0
nad 30 do 40	4	4	0,070	0,070
nad 40 do 50	12	8	0,140	0,210
nad 50 do 60	34	22	0,386	0,596
nad 60 do 70	43	9	0,158	0,754
nad 70 do 80	51	8	0,140	0,895
nad 80 do 90	55	4	0,070	0,965
nad 90 do 100	57	2	0,035	1,000
Skupaj		57	1,000	

$$F_j = F_{j-1} + f_j$$

$$3.2.1 \quad f_j = F_j - F_{j-1} \quad \text{in ker velja} \quad f_1 = F_1 \rightarrow f_1 = 4$$

$$f_2 = F_2 - F_1 \rightarrow f_2 = 12 - 4 = 8$$

$$3.2.2 \quad f_j^0 = \frac{f_j}{N} \rightarrow f_1^0 = \frac{4}{57} = 0,070 \quad \text{itd.}$$

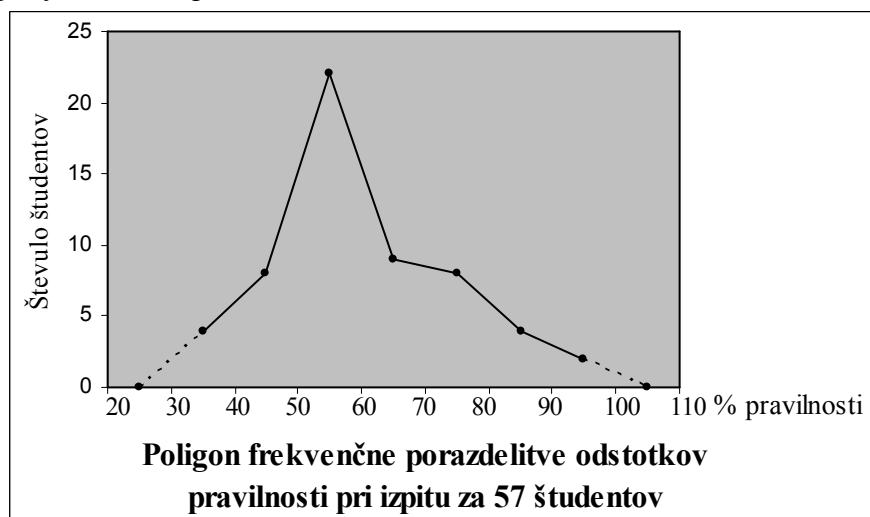
$$F_1^0 = f_1^0 \quad F_2^0 = \frac{12}{57} = 0,210$$

Ali postopno prištevamo relativne frekvence: $F_2^0 = F_1^0 + f_2^0 = 0,070 + 0,140 = 0,210$

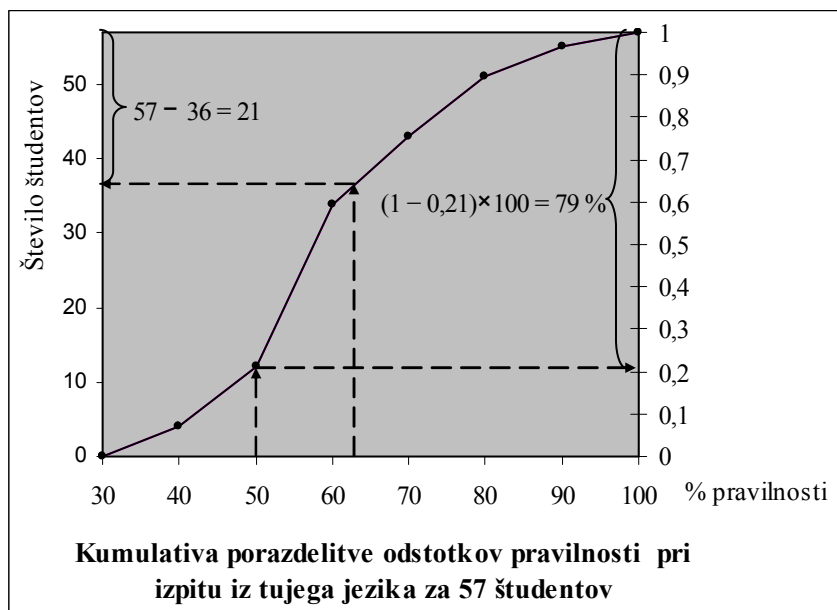
3.2.3 Razlaga kazalcev v 5. razredu:

- $f_5 = 8$, kar pomeni, da je 8 študentov pri izpitu doseglo nad 70-do 80-odstotno pravilnost;
- $F_5 = 51$, kar pomeni, da je 51 študentov doseglo do 80-odstotno pravilnost;
- $f_5^0 = 0,140$, kar pomeni, da je 14 % študentov doseglo nad 70-do 80-odstotno pravilnost;
- $F_5^0 = 0,895$, kar pomeni, da je 89,5 % študentov doseglo do 80-odstotno pravilnost.

3.2.4 Poligon frekvenčne porazdelitve:



3.2.5 Grafični prikaz kumulative z ocenami vrednosti:



- Pri 63-odstotni pravilnosti za pozitivno oceno bi izpit opravilo 21 študentov,
- pri 50-odstotni pravilnosti bi izpit opravilo 79 % študentov.

3.3 Frekvenčna porazdelitev oddaljenosti od doma do šole v km za 140 študentov z izračunanimi parametri in grafičnimi prikazi

$$3.3.1 \quad f_j^0 = \frac{f_j}{N}$$

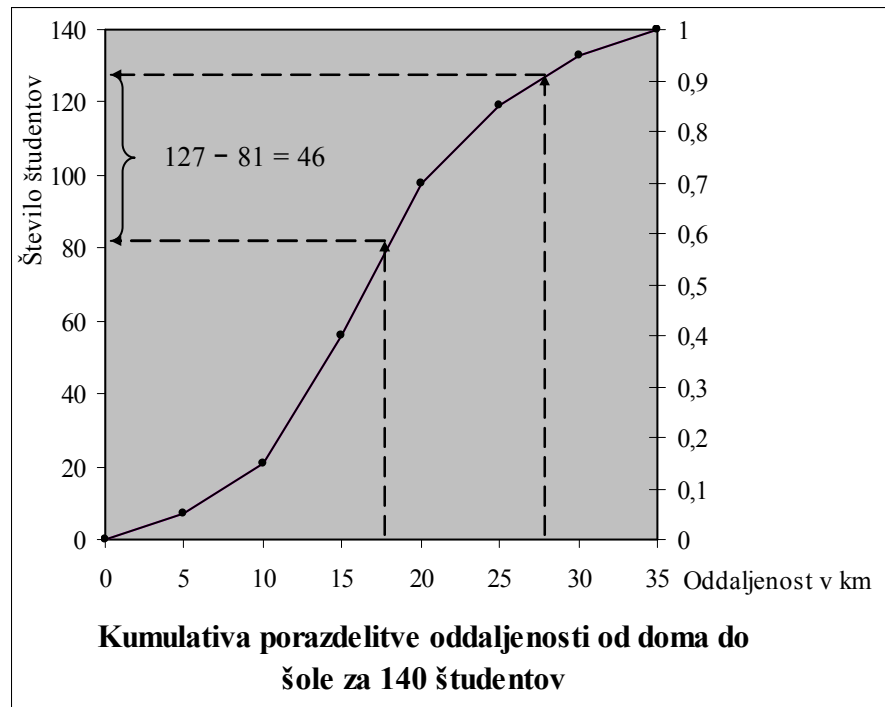
$$f_j = N \times f_j^0 \quad f_1 = 140 \times 0,05 = 7$$

$$f_1 = 140 \times 0,10 = 14 \quad \text{itd.}$$

Frekvenčna porazdelitev oddaljenost od doma do šole za 140 študentov z relativnimi frekvencami, kumulativo absolutnih in relativnih frekvenc

Oddaljenost od doma do šole v km	f_j^0	f_j	3.3.2	
			F_j	F_j^0
nad 0 do 5	0,05	7	7	0,05
nad 5 do 10	0,10	14	21	0,15
nad 10 do 15	0,25	35	56	0,40
nad 15 do 20	0,30	42	98	0,70
nad 20 do 25	0,15	21	119	0,85
nad 25 do 30	0,10	14	133	0,95
nad 30 do 35	0,05	7	140	1,00
Skupaj	1,00	140		

3.3.3 Grafični prikaz kumulative z ocenama vrednosti:



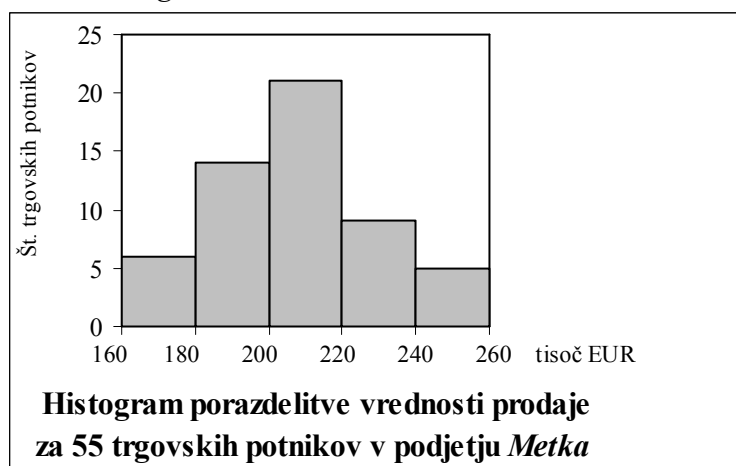
Z grafično oceno ugotovimo, da je 46 študentov oddaljenih od doma do šole od 18 do 28 kilometrov.

3.4 Frekvenčna porazdelitev vrednosti prodaje za 55 trgovskih potnikov v podjetju Metka z grafičnim prikazom kumulative in ocenami vrednosti

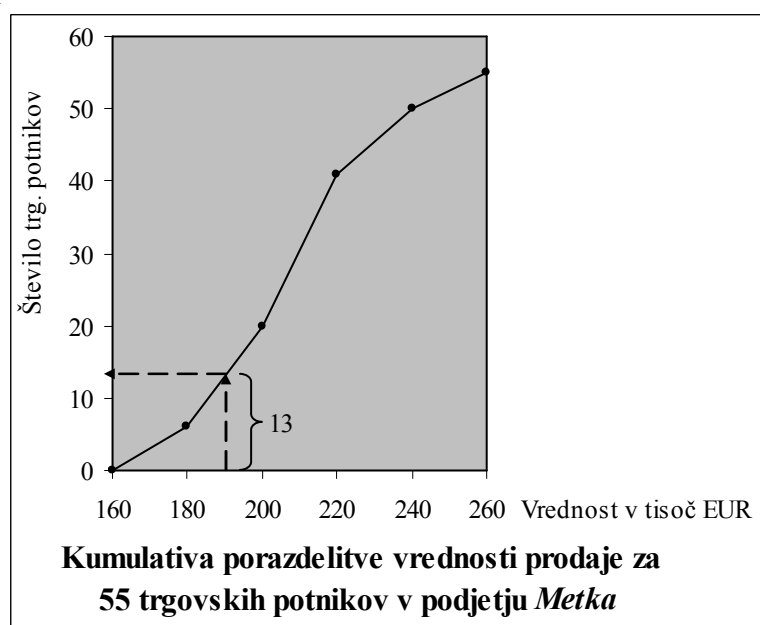
3.4.1 Frekvenčna porazdelitev vrednosti prodaje za 55 trgovskih potnikov:

Vrednost prodaje v tisoč EUR	F_j	f_j
160 do pod 180	6	6
180 do pod 200	20	14
200 do pod 220	41	21
220 do pod 240	50	9
240 do pod 260	55	5
Skupaj		55

3.4.2 Grafični prikaz s histogramom:



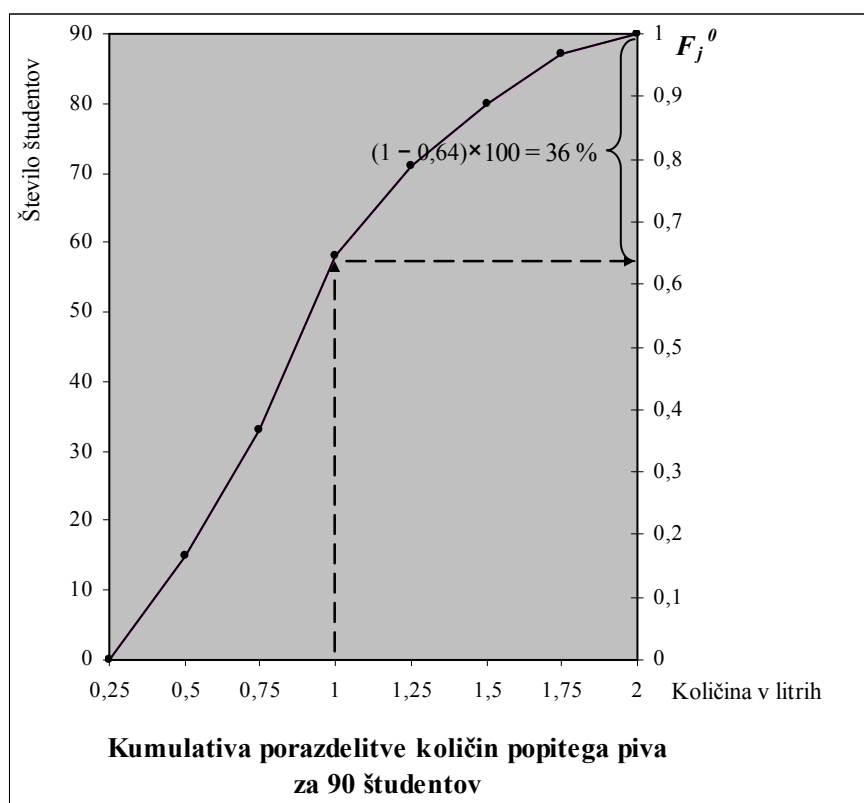
3.4.3 Grafični prikaz kumulative z oceno vrednosti:



3.5 Dopolnitev tabele frekvenčne porazdelitve količin popitega piva za 90 študentov z grafičnim prikazom kumulative absolutnih in relativnih frekvenc ter oceno vrednosti

3.5.1 Pri dopolnjevanju tabele si pomagajte z obrazci za izračun relativnih frekvenc, kumulative absolutnih in relativnih frekvenc.

3.5.2 Grafični prikaz kumulative absolutnih in relativnih frekvenc z oceno vrednosti:



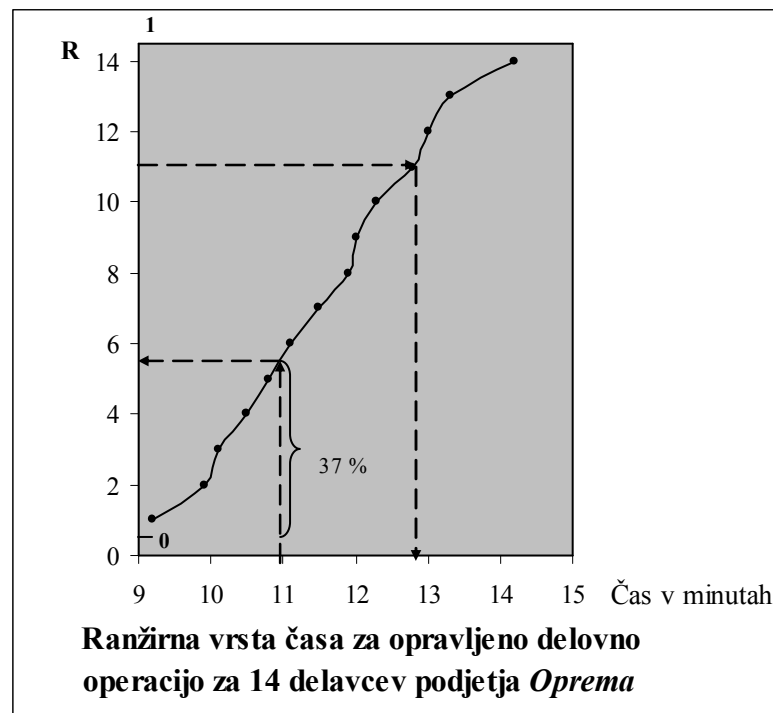
4 RANGI, KVANTILNI RANGI TER KVANTILI IZ RANŽIRNE VRSTE IN FREKVENČNE PORAZDELITVE

4.1 Izračun parametrov z grafičnim prikazom ranžirne vrste porabljenega časa za delovno operacijo v podjetju *Oprema*

4.1.1 Ranžirna vrsta porabljenega časa za delovno operacijo za 14 delavcev:

y	9,2	9,9	10,1	10,5	10,8	11,1	11,5	11,9	12	12,3	12,8	13	13,3	14,2
R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

4.1.2 Grafični prikaz ranžirne vrste z ocenama vrednosti:



4.1.3 Izračun kvantilnega ranga za določeno znano vrednost:

$$y = 11 \text{ minut}$$

V ranžirni vrsti poiščemo položaj dane vrednosti:

$$y_0 \leq y < y_1$$

$$y_0 = 10,8 < y = 11 < y_1 = 11,1$$

Vrednostim členov priredimo ustrezajoče range:

$$R_0 \leq R_y < R_1$$

$$R_0 = 5 < R_y < R_1 = 6$$

Izračunamo rang R_y :

$$R_y = R_0 + \frac{y - y_0}{y_1 - y_0} \times (R_1 - R_0) = 5 + \frac{11 - 10,8}{11,1 - 10,8} \times (6 - 5) = 5,67$$

Izračunamo kvantilni rang P_y :

$$P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{5,67 - 0,5}{14} = 0,3693$$

36,93 % delavcev je opravilo delovno operacijo v manj ali kvečjemu v 14 minutah.

4.1.4 $P = 0,75$ Iskana vrednost je tretji kvartil (Q_3).

Za iskano vrednost izračunamo rang R_p :

$$R_p = N \times P + 0,5$$

$$R_p = 14 \times 0,75 + 0,5 = 11$$

$$Y_{0,75} = Q_3 = 12,8 \text{ minute}$$

Vrednost 11. člena ranžirne vrste je tretji kvartil, torej je 75 % delavcev opravila delovno operacijo v času do največ 12,8, četrtnina pa jih je porabila več časa.

4.2 Dijaki po telesni teži

4.2.1 $y = 60 \text{ kg}$ $P = ?$

Ranžirna vrsta dijakov po telesni teži:

y	54	58	61	62	64	65	68	70	73	76	79	81	85
R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Poiščemo položaj dane vrednosti v ranžirni vrsti:

$$y_0 \leq y < y_1$$

$$y_0 = 58 < y = 60 < y_1 = 61$$

Priredimo ustrezajoče range:

$$R_0 \leq R_y < R_1$$

$$R_0 = 2 < R_y < R_1 = 3$$

Izračunamo rang R_y za dano vrednost y :

$$R_y = R_0 + \frac{y - y_0}{y_1 - y_0} \times (R_1 - R_0) = 2 + \frac{60 - 58}{61 - 58} \times (3 - 2) = 2,67$$

$$\text{Izračunamo kvantilni rang } P: P = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{2,67 - 0,5}{13} = 0,1667$$

$$(1 - 0,1667) \times 100 = 83,33 \% \text{ dijakov tehta } 60 \text{ in več kilogramov.}$$

4.2.2 $P = 0,667$ $y = ?$

Za iskano vrednost izračunamo rang R_p :

$$R_p = N \times P + 0,5$$

$$R_p = 13 \times 0,667 + 0,5 = 9,17$$

Izračunani rang ustreza neenačbi:

$$R_0 \leq R_p < R_1$$

$$R_0 = 9 < R_p = 9,17 < R_1 = 10$$

Rangom v neenačbi priredimo njihove vrednosti tako, da ustrezajo neenačbi:

$$y_0 \leq y_p < y_1$$

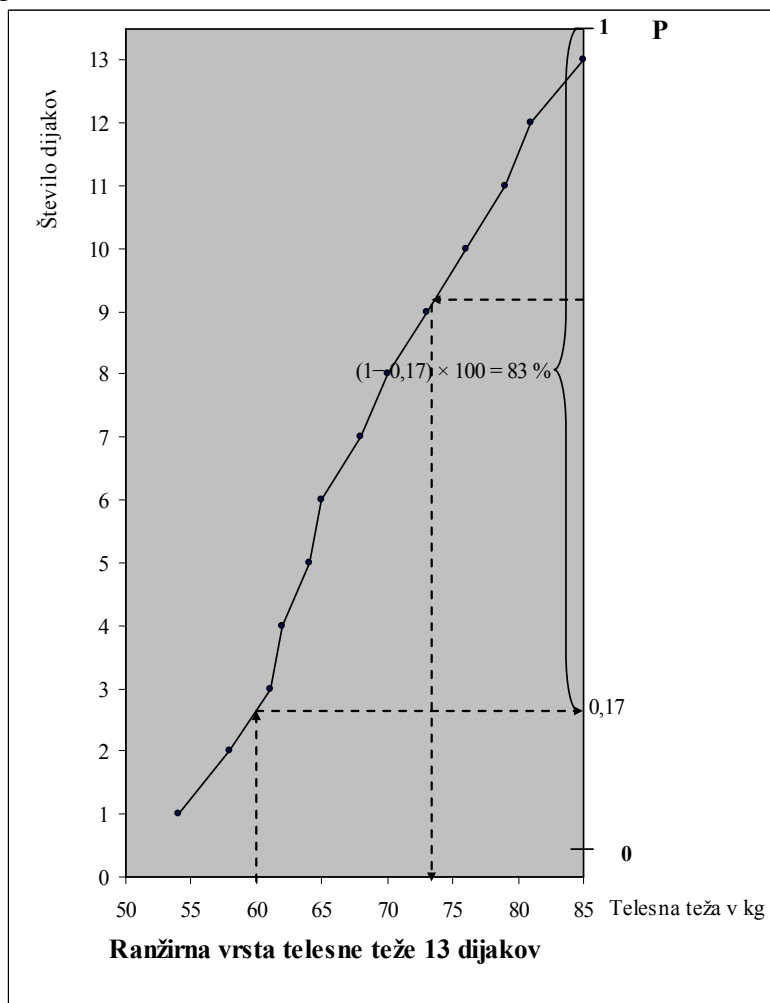
$$y_0 = 73 < y_p < y_1 = 76$$

Izračunamo vrednost kvantila y_p na osnovi obrazca:

$$y_p = y_0 + \frac{R_p - R_0}{R_1 - R_0} \times (y_1 - y_0) = 73 + \frac{9,17 - 9}{10 - 9} \times (76 - 73) = 73,51 \text{ kilograma}$$

Dijak, od katerega ima tretjina sošolcev višjo težo, dve tretjini pa nižjo, tehta 73,51 kilograma.

4.2.3 Grafični prikaz ranžirne vrste z ocenama vrednosti:



4.3 Izračunani parametri in grafične ocene za porazdelitev vrednosti dobave za 265 dobaviteljev podjetja Preskrba

Porazdelitev vrednosti dobave za 265 dobaviteljev podjetja Preskrba s kumulativo

Vrednost dobave v mio EUR	Število dobaviteljev	F_j
od 0,5 do pod 1,0	11	11
od 1,0 do pod 1,5	23	34
od 1,5 do pod 2,0	37	71
od 2,0 do pod 2,5	68	139
od 2,5 do pod 3,0	41	180
od 3,0 do pod 3,5	32	212
od 3,5 do pod 4,0	23	235
od 4,0 do pod 4,5	15	250
od 4,5 do pod 5,0	9	259
od 5,0 in več	6	265
Skupaj	265	

4.3.1 Vrednost dobave dobaviteljev, ki so med tretjim in šestim decilom:

Izračunajmo najprej vrednost s kvantilnim rangom 0,30, to je tretji decil:

$$P = 0,30 \quad y = D_3 = ?$$

Za iskano vrednost izračunamo rang R_p :

$$R_p = N \times P + 0,5 \quad R_p = 265 \times 0,30 + 0,5 = 80$$

Vrednost z rangom 80 je v četrtem razredu, saj izračunani rang ustreza neenačbi:

$$F_{j-1} \leq R_p < F_j \quad j = 4$$

$$F_3 = 71 < R_p = 80 < F_4 = 139$$

Vrednost, ki jo iščemo, je torej v četrtem razredu, kar zapišemo v obliki neenačbe:

$$y_{j,\min} < y < y_{j,\max}$$

$$y_{5,\min} = 2,5 < y < y_{5,\max} = 3,0$$

Vrednost izračunamo po obrazcu:

$$y_p = y_{j,\min} + d_j \times \frac{R_p - F_{j-1}}{f_j}$$

$$y_{p=0,30} = D_3 = 2,0 + 0,5 \times \frac{80 - 71}{68} = 2,07 \text{ mio EUR}$$

Po enakem postopku izračunajmo še šesti decil, vrednost s kvantilnim rangom 0,60:

$$P = 0,60 \quad y = D_6 = ?$$

$$R_p = N \times P + 0,5 \quad R_p = 265 \times 0,60 + 0,5 = 159,5$$

Vrednost z rangom 159,5 je v petem razredu, saj izračunani rang ustreza neenačbi:

$$F_{j-1} \leq R_p < F_j$$

$$F_4 = 139 < R_p = 159,5 < F_5 = 180$$

Vrednost, ki jo iščemo, je v petem razredu, kar zapišemo v obliki neenačbe:

$$y_{j,\min} < y < y_{j,\max}$$

$$y_{5,\min} = 2,5 < y < y_{5,\max} = 3,0$$

Vrednost izračunamo po obrazcu:

$$y_p = y_{j,\min} + d_j \times \frac{R_p - F_{j-1}}{f_j}$$

$$y_{p=0,60} = D_6 = 2,5 + 0,5 \times \frac{159,5 - 139}{41} = 2,75 \text{ mio EUR}$$

Dobavitelji, katerih vrednost dobave je med tretjim in šestim decilom, so dobavili podjetju blago v vrednosti od 2,07 do 2,75 milijona evrov.

4.3.2 Odstotek dobaviteljev, ki so dobavili od 1,2 do 3,2 milijona evrov blaga:

Izračunajmo najprej kvantilni rang za vrednost 1,2:

$$y = 1,2 \text{ mio evrov } P = ?$$

Za dano vrednost najprej določimo kvantilni razred, in sicer je to drugi razred.

Zapišemo v obliki neenačbe:

$$y_{j,\min} < y < y_{j,\max} \quad j = 2$$

$$y_{2,\min} = 1,0 < y = 1,2 < y_{2,\max} = 1,5$$

Neenačbi prilagodimo neenačbo za izračun ranga dane vrednosti:

$$F_{j-1} < R < F_j$$

$$F_1 = 11 < R < F_2 = 34$$

Izračunamo rang po obrazcu:

$$R_y = F_{j-1} + f_j \times \frac{y - y_{j,\min}}{d_j} =$$

$$= 11 + 23 \times \frac{1,2 - 1,0}{0,5} = 20,2$$

$$\text{In kvantilni rang: } P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{20,2 - 0,5}{265} = 0,0743$$

Izračunajmo še kvantilni rang za vrednost 3,2:

$$y = 3,2 \text{ mio evrov } P = ?$$

Za dano vrednost najprej določimo kvantilni razred, in sicer je to šesti razred.

Zapišemo v obliki neenačbe:

$$y_{j,\min} < y < y_{j,\max} \quad j = 6$$

$$y_{6,\min} = 3,0 < y = 3,2 < y_{6,\max} = 3,5$$

Neenačbi prilagodimo neenačbo za izračun ranga dane vrednosti:

$$F_{j-1} < R < F_j$$

$$F_5 = 180 < R < F_6 = 212$$

Izračunamo rang po obrazcu:

$$R_y = F_{j-1} + f_j \times \frac{y - y_{j,\min}}{d_j} =$$

$$= 180 + 32 \times \frac{3,2 - 3,0}{0,5} = 192,8$$

In kvantilni rang:

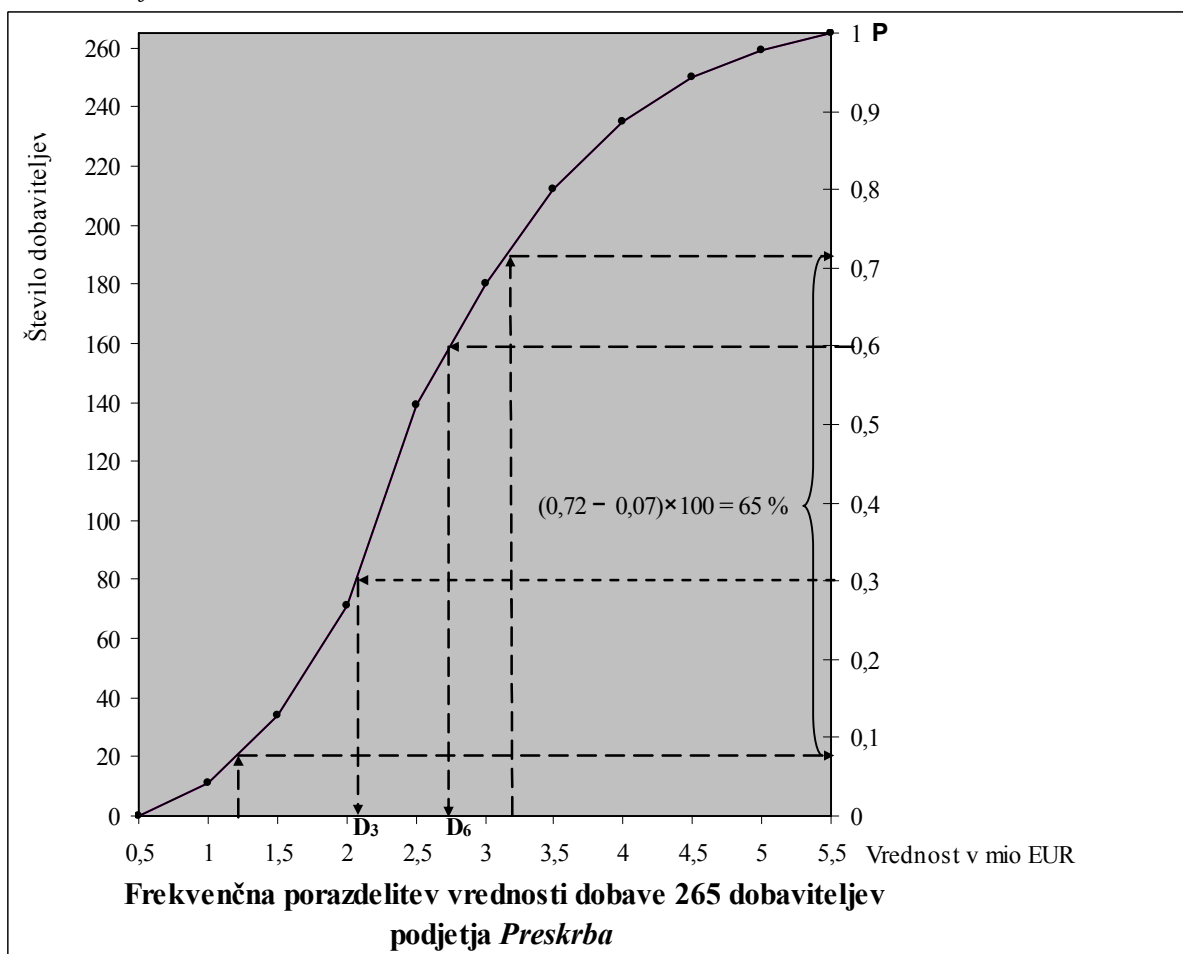
$$P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{192,8 - 0,5}{265} = 0,7256$$

Izračunamo razliko med rangoma:

$$(P_{y=3,2} - P_{y=1,2}) \times 100 = (0,7256 - 0,0743) \times 100 = 65,13\%$$

65,13 % dobaviteljev je dobavilo podjetju blago v vrednosti od 1,2 do 3,2 milijona evrov.

4.3.3 Grafične ocene izračunanih vrednosti:



4.4 Izračuni parametrov za frekvenčno porazdelitev oddaljenosti od doma do šole za 140 študentov z grafičnim prikazom kumulativne absolutnih in relativnih frekvenc ter grafičnimi ocenami

Frekvenčna porazdelitev oddaljenosti od doma do šole za 140 študentov

Oddaljenost od doma do šole v km	f_j	F_j
nad 0 do 5	7	7
nad 5 do 10	14	21
nad 10 do 15	35	56
nad 15 do 20	42	98
nad 20 do 25	21	119
nad 25 do 30	14	133
nad 30 do 35	7	140
Skupaj	140	

Vrednost – kvantil je znan: $y = 18$ $P = ?$

V frekvenčni porazdelitvi določimo kvantilni razred, to je četrti razred ($j = 4$):

$$y_{j,\min} < y \leq y_{j,\max}$$

$$y_{4,\min} = 15 < y = 18 < y_{4,\max} = 20$$

Za dano vrednost y izračunamo rang R_y :

$$F_{j-1} < R < F_j$$

$$F_3 = 56 < R < F_4 = 98$$

$$R_y = F_{j-1} + f_j \times \frac{y - y_{j,\min}}{d_j} = 56 + 42 \times \frac{18 - 15}{5} = 81,2$$

Izračunamo kvantilni rang:

$$P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{81,2 - 0,5}{140} = 0,5764$$

Po enakem postopku izračunamo kvantilni rang še za vrednost $y = 28$:

$$R_y = 127,4 \quad P_y = 0,9064$$

Izračunamo razliko med rangoma:

$$R_{y=28} - R_{y=18} = 127,4 - 81,2 = 46,2$$

Z grafično oceno naloge 3.3.3 smo ocenili, da je 46 študentov oddaljenih od doma do šole

od 18 do 28 kilometrov. Izraženo v odstotku je to: $\frac{46,2}{140} \times 100 = 33\%$

Enak rezultat dobimo z izračunano razliko med dobljenima kvantilnima rangoma:

$$(P_{y=28} - P_{y=18}) \times 100 = (0,9064 - 0,5764) \times 100 = 33\%$$

Triintriideset odstotkov študentov je od doma do šole oddaljenih od 18 do 28 kilometrov.

4.5 Izračuni parametrov in grafični prikaz z ocenami za frekvenčno porazdelitev vrednosti kupljenih pijač za 80 kupcev v prodajalni *Beli rum*

$$4.5.1 \quad f_j^{\circ} = \frac{f_j}{N} \text{ in } f_j = N \times f_j^{\circ}$$

$$f_1 = N \times f_1^{\circ} = 80 \times 0,05 = 4$$

Frekvenčna porazdelitev vrednosti kupljenih pijač 80 kupcev v prodajalni *Beli rum*

Vrednost nakupa v EUR	f_j	F_j
nad 20,00 do 30,00	4	4
nad 30,00 do 40,00	8	12
nad 40,00 do 50,00	32	44
nad 50,00 do 60,00	20	64
nad 60,00 do 70,00	8	72
nad 70,00 do 80,00	4	76
nad 80,00 do 90,00	4	80
Skupaj	80	

4.5.2 Odstotek kupcev, ki so kupili pijače v vrednosti od 45,00 do 65,00 evrov:

$y = 45,00$ evrov

kvantilni razred: $j = 3$

$$R_y = F_2 + f_3 \times \frac{y - y_{3,\min}}{d_3} =$$

$$= 12 + 32 \times \frac{45,00 - 40,00}{10,00} = 28$$

$$P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{28 - 0,5}{80} = 0,3438$$

$y = 65,00$ evrov

$j = 5$

$$R_y = 68$$

$$P_y = 0,8438$$

$$(P_{y=45,00} - P_{y=65,00}) \times 100 = (0,8438 - 0,3438) \times 100 = 50\%$$

50 odstotkov kupcev je kupilo pijače v vrednosti od 45,00 do 65,00 evrov.

4.5.3 Vrednost nakupa med drugim in sedmim decilom:

$P = 0,20$

$R = 16,5$

kvantilni razred: $j = 3$

$$y = D_2 = y_{3,\min} + d_3 \times \frac{R - F_2}{f_3} =$$

$$= 40,00 + 10 \times \frac{16,5 - 12}{32} = 41,41$$

$P = 0,70$

$R = 56,5$

$j = 4$

$$y = D_7 = 50,00 + 10 \times \frac{56,5 - 44}{20} = 56,25$$

Vrednost nakupa med drugim in sedmim decilom je od 41,41 do 56,25 evra.

4.6 Izračun parametrov in grafični prikaz z ocenami za frekvenčno porazdelitev povprečne tedenske količine popitega piva za 90 študentov

Frekvenčna porazdelitev povprečne tedenske količine popitega piva za 90 študentov

Količina v litrih	f_j	F_j
od 0,25 do pod 0,50	15	15
od 0,50 do pod 0,75	18	33
od 0,75 do pod 1,00	25	58
od 1,00 do pod 1,25	13	71
od 1,25 do pod 1,50	9	80
od 1,50 do pod 1,75	7	87
od 1,75 in več	3	90
Skupaj	90	

4.6.1 Odstotek študentov, ki povprečno tedensko popijejo liter in več piva:

$y = 1$ liter

$$R_y = 58$$

$$P_y = 0,6388$$

$$(1 - 0,6388) \times 100 = 36,11 \%$$

36,11 odstotka študentov popije povprečno tedensko liter in več piva.

4.6.2 Izračunani kvantili:

- prvi kvartil – Q_1 :

Kvantilni rang je znan: $P = 0,25$

Za iskano vrednost izračunamo rang R_p :

$$R_p = N \times P + 0,5 = 90 \times 0,25 + 0,5 = 23$$

Vrednost z rangom 23 je v drugem razredu ($j = 2$), saj ustreza neenačbi:

$$F_{j-1} < R < F_j$$

$$F_1 = 15 < R < F_2 = 33$$

Izračunana vrednost je v razredu: $y_{2,\min} = 0,50 < y < y_{2,\max} = 1,00$

Izračunamo vrednost – prvi kvartil po obrazcu:

$$y_p = y_{j,\min} + d_j \times \frac{R_p - F_{j-1}}{f_j}$$

$$Q_1 = 0,61 \text{ litra}$$

$$y_{p=0,25} = Q_1 = 0,50 + 0,25 \times \frac{23 - 15}{18} = 0,61 \text{ litra}$$

25 odstotkov študentov povprečno tedensko popije manj ali kvečjemu 0,61 litra piva, 75 odstotkov pa več.

- po enakem postopku izračunamo drugi kvartil – Q_2 :

$$\begin{array}{ll} P = 0,50 & \text{in } R_p = 45,5 \\ j = 3 & \text{in } Q_2 = 0,88 \text{ litra} \end{array}$$

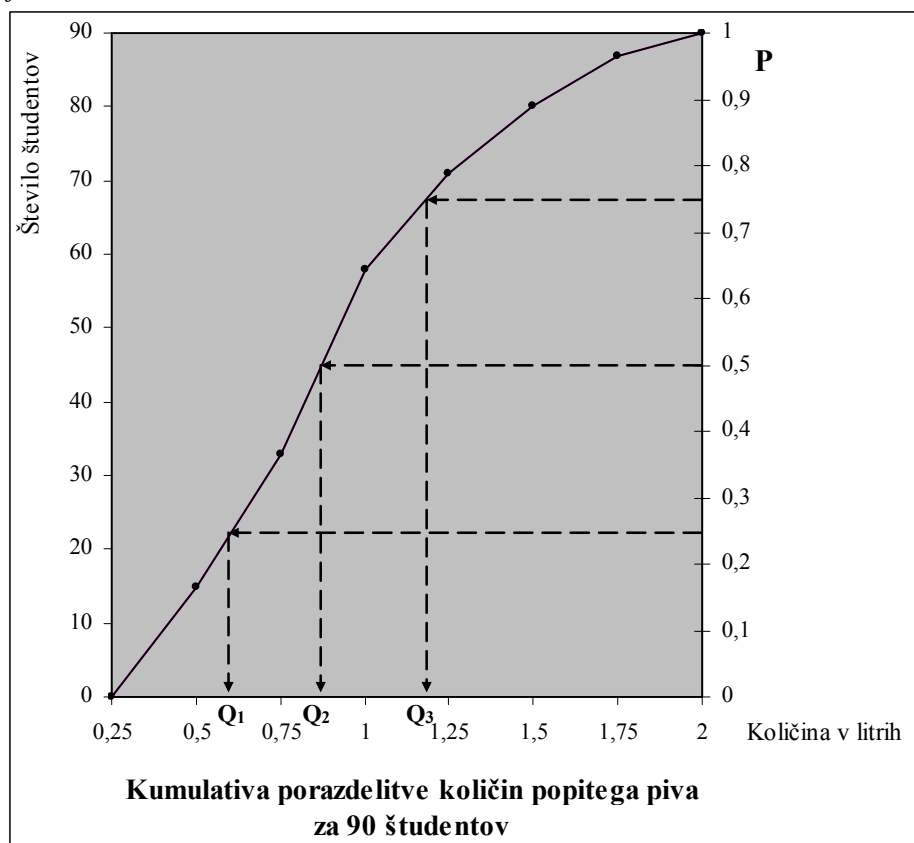
50 odstotkov študentov popije povprečno tedensko manj ali kvečjemu 0,86 litra piva, 50 odstotkov pa več.

- in še tretji kvartil – Q_3 :

$$\begin{array}{ll} P = 0,75 & \text{in } R_p = 68 \\ j = 4 & \text{in } Q_3 = 1,19 \text{ litra} \end{array}$$

Petinsedemdeset odstotkov študentov povprečno tedensko popije manj ali kvečjemu 1,19 litra piva, 25 odstotkov pa več.

4.6.3 Grafična ocena kvartilov:



4.7 Izračuni in razlaga kazalcev za frekvenčno porazdelitev porabe sladkorja za 112 gospodinjstev

4.7.1 Razlaga kazalcev v 4. razredu:

$f_4 = 41$, kar pomeni, da je 41 gospodinjstev porabilo od 3 do pod 3,5 kilograma sladkorja;

$f_4^0 = 0,3661$, kar pomeni, da je 36,61 % gospodinjstev porabilo od 3 do pod 3,5 kilograma sladkorja;

$F_4 = 85$, kar pomeni, da je 85 gospodinjstev porabilo do pod 3,5 kilograma sladkorja;

$F_4^0 = 0,7589$, kar pomeni, da je 75,89 % gospodinjstev porabilo do pod 3,5 kilograma sladkorja.

4.7.2 Odstotek gospodinjstev, ki so porabila več kot 3,75 kilograma sladkorja:

$$y = 3,75$$

$$R_y = 91,5$$

$$P_y = 0,8125$$

$(1 - 0,8125) \times 100 = 18,75$ % gospodinjstev je porabilo več kot 3,75 kilograma sladkorja.

4.7.3 Število gospodinjstev, ki so porabila manj kot 2,75 kilograma sladkorja:

$$y = 2,75$$

$$R_y = 32$$

Izračunani rang za vrednost $y = 2,75$ je 32, kar pomeni, da je 32 gospodinjstev porabilo manj ali kvečjemu 2,75 kilograma sladkorja.

4.7.4 Količina porabe sladkorja, od katere je 30 % gospodinjstev porabilo več:

$$P = 0,70$$

$$R_p = 78,9$$

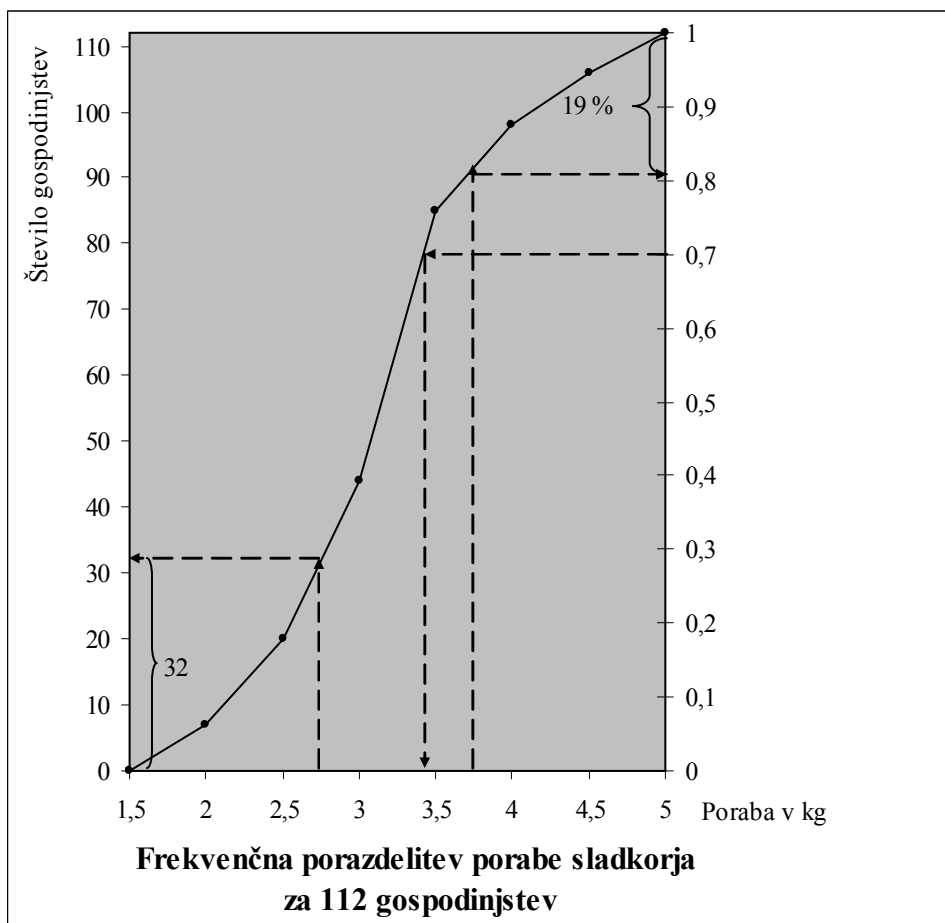
$$y_p = 3,43 \text{ kilograma}$$

30 % gospodinjstev je porabilo več kot 3,43 kilograma sladkorja.

4.7.5 Grafične ocene:

Iz prikaza kumultive frekvenc je razvidno, da so grafične ocene zelo blizu izračunanim vrednostim.

- 19 % gospodinjstev je imelo večjo porabo od 3,75 kg,
- 28 % gospodinjstev je imelo manjšo porabo od 2,75 kg,
- 3,4 kg je tista poraba, od katere je imelo 30 % gospodinjstev večjo porabo.



4.8 Izračun parametrov in grafični prikaz za frekvenčno porazdelitev starosti za 130 delavcev v podjetju Čebelica

4.8.1 $y = 48$ let $j = 6$

$$R = 101,9 \text{ in } P = 0,78 \rightarrow (1 - 0,78) \times 100 = 22 \%$$

22 odstotkov delavcev je starih 48 in več let.

4.8.2 $P = 0,15$

$$R = 20 \quad j = 3 \text{ in } y = 29,8 \text{ leta}$$

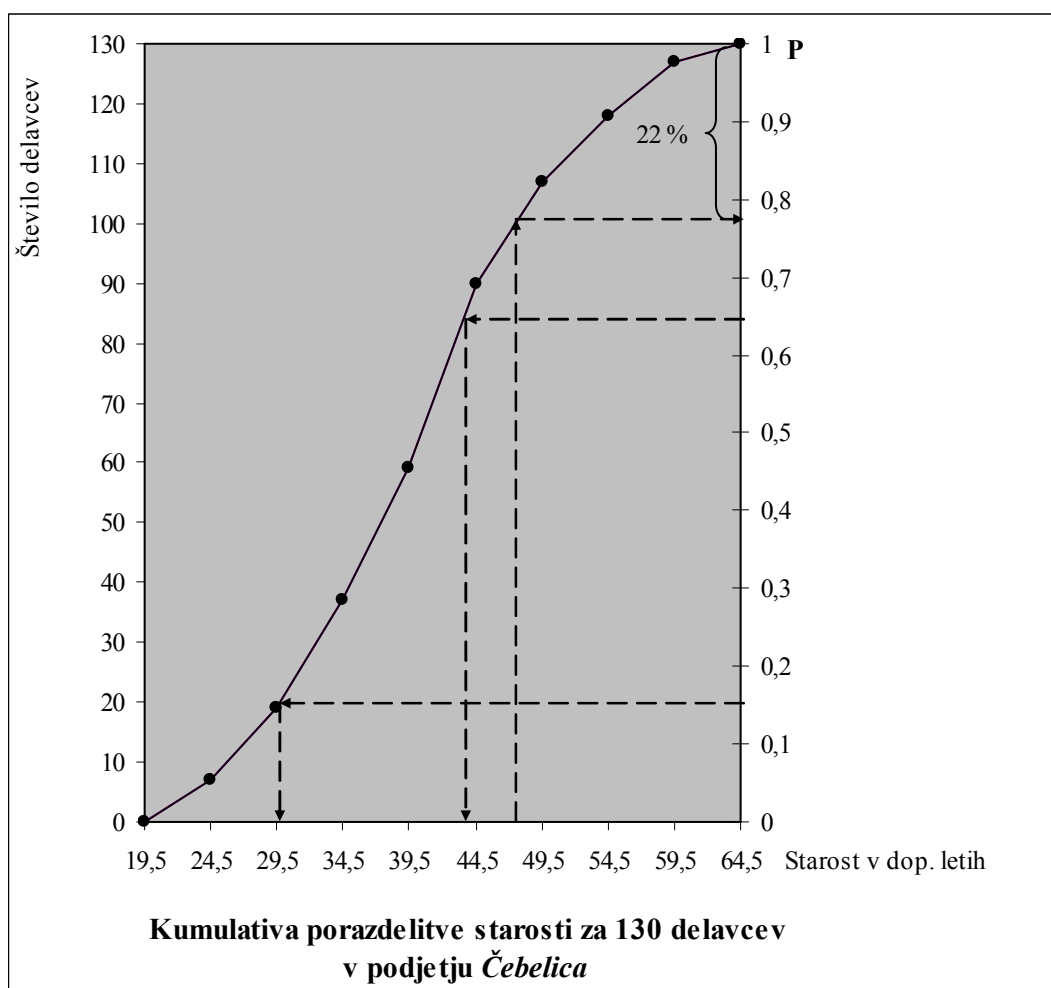
Delavec, od katerega je le 15 % mlajših, je star 29,8 leta.

4.8.3 $P = 0,65$

$$R = 85 \quad j = 5 \text{ in } C_{65} = 43,7 \text{ leta}$$

Petinšestdeseti centil pomeni, da je 65 % delavcev starih največ 43,7 leta, 35 % delavcev pa je starejših od 43,7 leta.

4.8.4 Grafične ocene vrednosti:



4.9 Izračun parametrov, grafični prikaz z ocenami parametrov za frekvenčno porazdelitev teže pisemskih poštnih pošiljk na pošti Zeleni dol

4.9.1 Odstotek pošiljk s težo od 15 do 25 gramov:

$y = 15$	$j = 1$	$y = 25$	$j = 6$
$P = ?$		$P = ?$	
$R = 8,5$		$R = 122$	
$P = 0,0559$		$P = 0,8497$	

$$(P_{y=15} - P_{y=25}) \times 100 = (0,8497 - 0,0559) \times 100 = 79,38 \%$$

79,38 % pisemskih poštnih pošiljk je tehtalo od 15 do 25 gramov.

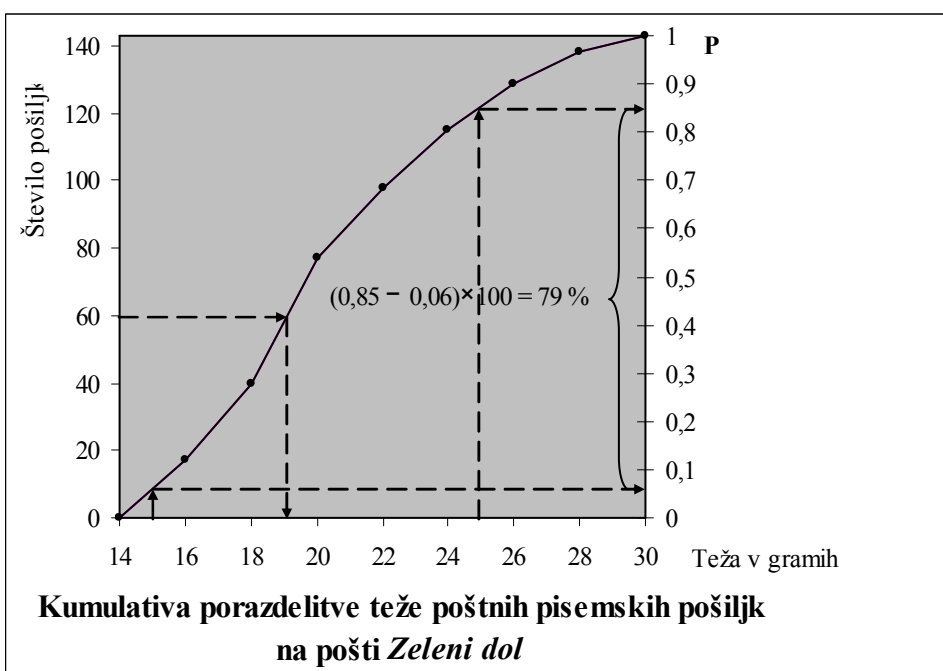
4.9.2 Izračun teže pisemske pošiljke, od katere je le 60 lažjih:

$$R = 60 \quad j = 3$$

$$y = 19,1 \text{ gr}$$

Pisemska poštna pošiljka, od katere je 60 pošiljk lažjih, je tehtala največ do 19,1 grama.

4.9.3 Grafične ocene vrednosti:



5 SREDNJE VREDNOSTI

5.1 Povprečno porabo izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečna poraba} &= \frac{\text{skupna poraba v kg}}{\text{površina v hektarjih}} = \frac{2,6 \times 392 + 2,1 \times 432 + 1,8 \times 478 + 3,3 \times 455}{2,6 + 2,1 + 1,8 + 3,3} = \\ &= \frac{4.288,3}{9,8} = 437,6 \text{ kg na hektar površine.} \end{aligned}$$

5.2 Povprečni pridelek izračunamo s tehtano harmonično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečni pridelek} &= \frac{\text{skupni pridelek v tonah}}{\text{površina v hektarjih}} = \frac{6,27 + 10,57 + 13,85 + 15,21}{\frac{6,27}{3,98} + \frac{10,57}{4,35} + \frac{13,85}{4,88} + \frac{15,21}{5,55}} = \\ &= \frac{45,9}{9,584} = 4,79 \text{ tone na hektar.} \end{aligned}$$

5.3 Povprečno stopnjo delovne aktivnosti izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečna stopnja delovne aktivnosti} &= \frac{\text{število aktivnega prebivalstva}}{\text{število vseh prebivalcev}} \times 100 = \\ &= \frac{5,4 \times \frac{63,5}{100} + 5,3 \times \frac{57,8}{100} + 9,1 \times \frac{59,9}{100}}{5,4 + 5,3 + 9,1} \times 100 = \frac{11,9433}{19,8} \times 100 = 60,3\%. \end{aligned}$$

5.4 Povprečno ceno uvožene nafte za sodček izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

$$\text{Povprečna cena} = \frac{\text{skupna vrednost uvožene nafte}}{\text{količina v sodčkih}} = \frac{821.174 \text{ USD}}{6.820 \text{ sodčkov}} = 120,41 \text{ USD za sodček.}$$

5.5 Povprečni odstotek aktivnega prebivalstva izračunamo s tehtano harmonično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečni odstotek aktivnega prebivalstva} &= \frac{\text{število aktivnega prebivalstva}}{\text{število vseh prebivalcev}} \times 100 = \\ &= \frac{1.825 + 1.115 + 945 + 461 + 398}{\frac{1.825}{49,5} \times 100 + \frac{1.115}{51,2} \times 100 + \frac{945}{52,5} \times 100 + \frac{461}{51,5} \times 100 + \frac{398}{48,4} \times 100} \times 100 = \frac{4.744}{9.382} \times 100 = 50,6\%. \end{aligned}$$

5.6 Povprečno mesečno stopnjo rasti prodaje v letu 2007 izračunamo:

- **Prvi način:**

- **dane stopnje rasti spremenimo v verižne indekse:**

$$V_j = S_j + 100$$

$$V_{februar} = S_{februar} + 100 = 1,8 + 100 = 101,8$$

itd.

- **nato izračunamo povprečni verižni indeks:**

$$\bar{V} = \sqrt[N]{V_f \times V_m \times \dots \times V_d}$$

$$\bar{V} = \sqrt[12]{101,8 \times 101,3 \times \dots \times 102,1} = 100,7$$

- **iz tega povprečno stopnjo rasti:**

$$\bar{S} = \bar{V} - 100 = 100,7 - 100 = 0,7$$

Prodaja je v letu 2007 povprečno mesečno naraščala po stopnji 0,7 %.

- **Drugi način:**

- **stopnje rasti spremenimo v koeficiente rasti:**

$$K_j = \frac{S_j}{100} + 1$$

$$K_{februar} = \frac{S_{februar}}{100} + 1 = \frac{1,8}{100} + 1 = 1,018$$

itd.

- **izračunamo povprečni koeficient rasti:**

$$\bar{K} = \sqrt[N]{K_f \times K_m \dots \times K_d} = \sqrt[12]{1,018 \times 1,013 \times \dots \times 1,021} = 1,007$$

- **in povprečno stopnjo rasti:**

$$\bar{S} = (\bar{K} - 1) \times 100 = (1,007 - 1) \times 100 = 0,7\%$$

V letu 2007 je prodaja povprečno mesečno naraščala za 0,7 %.

5.7 Povprečna mesečna stopnja rasti izvoza podjetja Metal:

- **povprečni koeficient rasti izračunamo po obrazcu za izračun povprečja iz indeksov s stalno osnovo:**

$$\bar{K} = \sqrt[N]{\frac{I_{1/0}}{I_{N/0}}} = \sqrt[10]{\frac{163}{100}} = 1,050$$

- nato izračunamo povprečno stopnjo rasti:

$$\bar{S} = (\bar{K} - 1) \times 100 = (1,050 - 1) \times 100 = 5 \%$$

V letih od 1997 do 2007 je izvoz povprečno letno naraščal po stopnji 5 %.

5.8 Povprečno gostoto prebivalstva baltskih držav izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečna gostota prebivalstva} &= \frac{\text{skupno število prebivalcev}}{\text{skupna površina v km}^2} = \\ &= \frac{45,2 \times 28,9 + 64,6 \times 35,4 + 65,3 \times 52,3}{45,2 + 64,6 + 65,3} = \frac{7.008.310 \text{ preb.}}{175.100 \text{ km}^2} = 40,02 \text{ preb. na km}^2. \end{aligned}$$

Povprečna gostota prebivalstva v baltskih državah v letu 2007 je bila 40,02 prebivalca na km².

5.9 Povprečni odstotek kmečkega prebivalstva v obmejni občini Zala izračunamo s tehtano harmonično sredino:

$$\begin{aligned} \text{Povprečni odstotek kmečkega prebivalstva} &= \frac{\text{število kmečkega prebivalstva}}{\text{število vseh prebivalcev}} \times 100 \\ &= \frac{\frac{345}{10,2} \times 100 + \frac{112}{8,6} \times 100 + \frac{76}{5,6} \times 100}{\frac{345}{10,2} + \frac{112}{8,6} + \frac{76}{5,6}} \times 100 = \frac{533}{6.042} \times 100 = 8,8 \%. \end{aligned}$$

Povprečni odstotek kmečkega prebivalstva v obmejni občini Zala je 8,8 %.

5.10 Povprečna letna stopnja rasti obsega proizvodnje v predelovalnih dejavnosti Slovenije v letih od 2001 do 2007 je:

$$\bar{K} = \sqrt[6]{\frac{107,5}{101,5}} = 1,010$$

$$\bar{S} = (1,010 - 1) \times 100 = 1 \%$$

Povprečno letno je obseg proizvodnje v predelovalnih dejavnostih v obdobju od leta 2001 do 2007 naraščal po stopnji 1 %.

5.11 Povprečna letna stopnja rasti delovno aktivnega prebivalstva v dejavnostih kmetijstva, lova in gozdarstva je:

$$\bar{K} = \sqrt[6]{1,073 \times 0,831 \times \dots \times 1,068} = 0,997$$

$$\bar{S} = (0,997 - 1) \times 100 = -0,3 \%$$

V letih od 2001 do 2007 se je število delovno aktivnega prebivalstva v dejavnostih kmetijstva, lova in gozdarstva povprečno letno zmanjševalo za 0,3 %.

5.12 Povprečni bruto domači produkt na prebivalca treh baltskih držav izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

$$BDP \text{ na preb.} = \frac{\text{skupni BDP v EUR}}{\text{število prebivalcev}} = \frac{17.900 \times 1,3 + 14.400 \times 2,3 + 15.000 \times 3,4}{1,3 + 2,3 + 3,4} =$$

$$\frac{107.390 \text{ mio EUR}}{7 \text{ mio preb.}} = 15.341,43 \text{ EUR na prebivalca.}$$

5.13 Povprečno stopnjo natalitete in mortalitete v državah Beneluksa z danimi podatki izračunamo s tehtano aritmetično sredino:

5.13.1 Povprečna stopnja natalitete:

$$\text{Povprečna stopnja natalitete} = \frac{\text{število rojenih}}{\text{število prebivalcev}} \times 1.000 =$$

$$= \frac{10,5 \times \frac{11,5}{1.000} + 0,5 \times \frac{11,8}{1.000} + 16,4 \times \frac{11,3}{1.000}}{10,5 + 0,5 + 16,4} \times 1.000 = 11,4 \text{ rojenih na 1.000 prebivalcev.}$$

5.13.2 Povprečna stopnja mortalitete:

$$\text{Povprečna stopnja mortalitete} = \frac{\text{število umrlih}}{\text{število prebivalcev}} \times 1.000 =$$

$$= \frac{10,5 \times \frac{9,6}{1.000} + 0,5 \times \frac{8,1}{1.000} + 16,4 \times \frac{8,3}{1.000}}{10,5 + 0,5 + 16,4} \times 1.000 = 8,8 \text{ umrlih na 1.000 prebivalcev.}$$

5.14 Povprečni koeficient obračanja zalog v prodajalni Kalček izračunamo s tehtano harmonično sredino:

$$\text{Povprečni koeficient obračanja zalog} = \frac{\text{vrednost prodaje}}{\text{vrednost zaloge}} \times \text{čas} =$$

$$= \frac{\frac{325+85+27+418}{\frac{325}{0,90} + \frac{85}{2,27} + \frac{27}{3,12} + \frac{418}{1,15}}} \times 1 = \frac{855}{770,7} \times 1 = 1,1.$$

Povprečni mesečni koeficient obračanja zalog za vse vrste blaga je 1,1.

5.15 Izračun srednjih vrednosti za frekvenčno porazdelitev vrednosti dobave za 265 dobaviteljev podjetja Preskrba

5.15.1 Modus: $Mo = 2,0 + 0,5 \times \frac{68 - 37}{2 \times 68 - 37 - 41} = 2,267 \text{ mio EUR } (j = 4)$

Najpogostejša vrednost dobave je 2,267 milijona evrov.

Porazdelitev vrednosti dobave, kumulativa frekvenc in podatki za izračun aritmetične sredine

Vrednost dobave v mio EUR	Število dobaviteljev	F_j	y_j	$f_j y_j$
od 0,5 do pod 1,0	11	11	0,75	8,25
od 1,0 do pod 1,5	23	34	1,25	28,75
od 1,5 do pod 2,0	37	71	1,75	64,75
od 2,0 do pod 2,5	68	139	2,25	153,00
od 2,5 do pod 3,0	41	180	2,75	112,75
od 3,0 do pod 3,5	32	212	3,25	104,00
od 3,5 do pod 4,0	23	235	3,75	86,25
od 4,0 do pod 4,5	15	250	4,25	63,75
od 4,5 do pod 5,0	9	259	4,75	42,75
od 5,0 in več	6	265	5,25	31,50
Skupaj	265			695,75

5.15.2 **Mediana:** $Me = 2,0 + 0,5 \times \frac{133 - 71}{68} = 2,456 \text{ mio EUR}$ $R = 133$; ($j = 4$)

Vrednost dobave, od katere je polovica dobaviteljev dobavila manj, polovica pa več, je 2,456 milijona evrov.

5.15.3 **Aritmetična sredina:** $M = \frac{695,75}{265} = 2,625 \text{ mio EUR}$

Povprečna vrednost dobave 265 dobaviteljev podjetja Preskrba je 2,625 milijona evrov.

5.16 Izračun srednjih vrednosti, podpovprečne porabe in grafični prikazi z ocenami za frekvenčno porazdelitev povprečne mesečne porabe sladkorja za 112 gospodinjstev

Porazdelitev porabe sladkorja s podatki za izračun aritmetične sredine

Poraba v kg	f_j	F_j	y_j	$f_j y_j$
od 1,5 do pod 2,0	7	7	1,75	12,25
od 2,0 do pod 2,5	13	20	2,25	29,25
od 2,5 do pod 3,0	24	44	2,75	66,00
od 3,0 do pod 3,5	41	85	3,25	133,25
od 3,5 do pod 4,0	13	98	3,75	48,75
od 4,0 do pod 4,5	8	106	4,25	34,00
od 4,5 do pod 5,0	6	112	4,75	28,50
Skupaj	112			352,00

5.16.1 Izračunane srednje vrednosti:

- **Modus** – je najpogostejša vrednost, torej vrednost, ki jo ima največ enot v populaciji (izračunamo ga lahko, ker so razredi porazdelitve enako široki).

Določimo modalni razred: $j = 4$ (ker ima največjo frekvenco, $f_4 = 41$)

$$Mo = y_{4,\min} + d_4 \times \frac{f_4 - f_3}{2f_4 - f_3 - f_5}$$

$$Mo = 3,0 + 0,5 \times \frac{41 - 24}{2 \cdot 41 - 24 - 13} = 3,19 \text{ kg}$$

Najpogostejša poraba sladkorja 112 gospodinjstev je bila 3,19 kilograma.

- **Mediana** – je vrednost, od katere ima polovica enot manjše, polovica enot pa večje vrednosti, kot je mediana, torej je kvantil s kvantilnim rangom $P = 0,50$.

$$R_p = N \times P + 0,5 = 112 \times 0,50 + 0,5 = 56,5$$

$$F_{j-1} \leq R_p < F_j$$

Mediana je v četrtem razredu, $j = 4$, kar zapišemo v obliki neenačbe:

$$F_3 = 44 < R_p = 56,5 < F_4 = 85$$

$$\text{in } y_{4,\min} = 3 < Me < y_{4,\max} = 3,5$$

$$Me = y_{4,\min} + d_4 \times \frac{R_p - F_3}{f_4} = 3,0 + 0,5 \times \frac{56,5 - 44}{41} = 3,15 \text{ kg}$$

Polovica gospodinjstev je porabila manj, polovica pa več kot 3,15 kilograma sladkorja.

- **Aritmetična sredina** je povprečna vrednost in jo iz frekvenčne porazdelitve izračunamo kot tehtano aritmetično sredino, pri tem so teže ali ponderji sredine razredov (sredine razredov in produkti frekvenc in sredin so v tabeli):

$$M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j y_j = \frac{1}{112} 352 = 3,14 \text{ kg}$$

Povprečna poraba sladkorja 112 gospodinjstev je 3,14 kilograma.

5.16.2 Odstotek gospodinjstev, ki so imela nadpovprečno porabo: $M = y = 3,14 \text{ kg}$

$$y_{4,\min} = 3 < 3,14 < y_{4,\max} = 3,5 \text{ in } F_3 = 44 < R_y < F_4 = 85$$

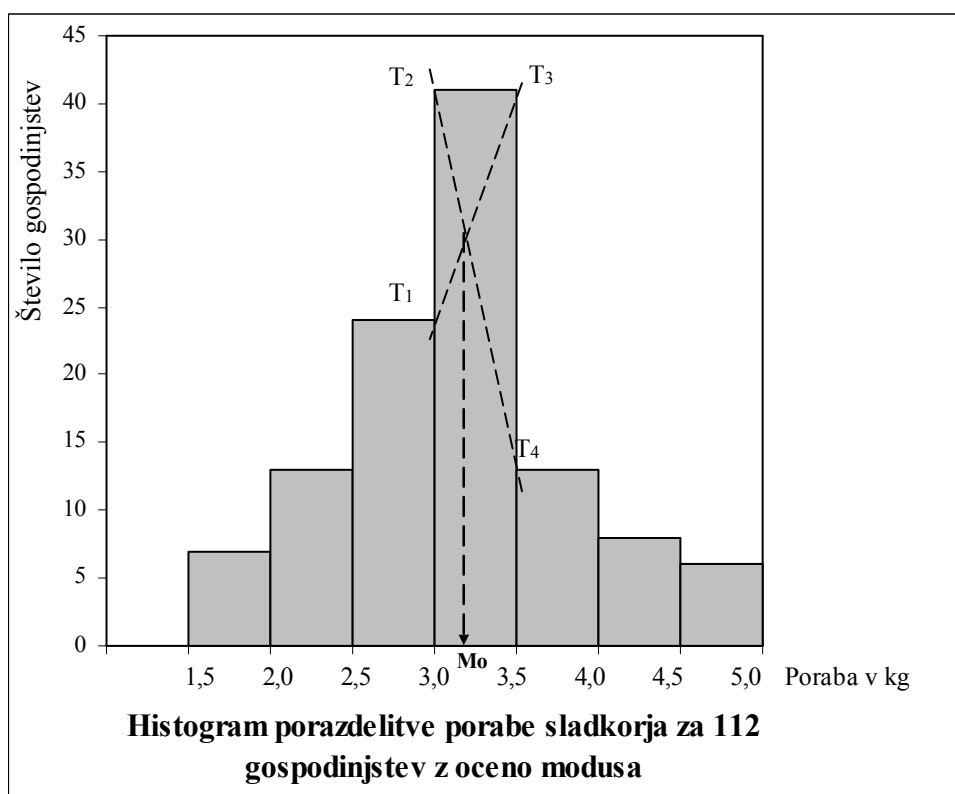
$$R_y = F_3 + f_4 \times \frac{y - y_{4,\min}}{d_4} = 44 + 41 \times \frac{3,14 - 3,0}{0,5} = 55,5$$

$$\text{in } P_y = \frac{R_y - 0,5}{N} = \frac{55,5 - 0,5}{112} = 0,4911$$

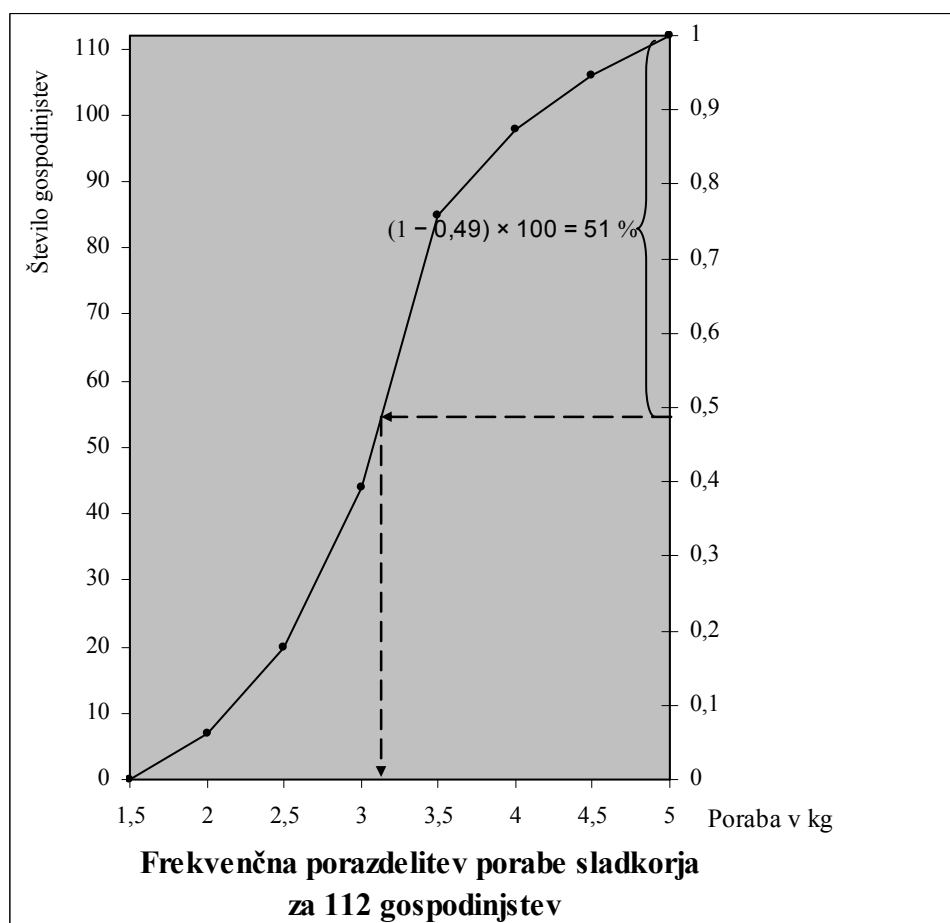
$(1 - 0,4911) \times 100 = 50,89 \%$ gospodinjstev je imelo nadpovprečno porabo.

5.16.3 Grafične ocene:

- modusa – najpogostejše porabe sladkorja:



- nadpovprečne porabe:



5.17 Izračun srednjih vrednosti, kvantilov in grafični prikaz z ocenami za frekvenčno porazdelitev števila nočitev za 154 gostov v mesecu decembru v hotelskem naselju Livada

Porazdelitev števila nočitev s podatki za izračun aritmetične sredine

Število nočitev	Št. gostov f_j	y_j	$f_j y_j$	$y_{j,min}$	F_j
od 1 do 3	18	2	36	0,5	18
od 4 do 6	29	5	145	3,5	47
od 7 do 9	48	8	384	6,5	95
od 10 do 12	21	11	231	9,5	116
od 13 do 15	17	14	238	12,5	133
od 16 do 18	9	17	153	15,5	142
od 19 do 21	7	20	140	18,5	149
od 22 do 24	5	23	115	21,5	154
Skupaj	154		1.442		

$$5.17.1 \quad M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^K f_j y_j = \frac{1}{154} \times 1.442 = 9,4 \text{ nočitve}$$

$$5.17.2 \quad Mo = y_{3,min} + d_3 \times \frac{f_3 - f_2}{2 \times f_3 - f_2 - f_4} = 6,5 + 3 \times \frac{48 - 29}{2 \times 48 - 29 - 21} = 7,7 \text{ nočitve}$$

$$5.17.3 \quad Me = y_{3,min} + d_3 \times \frac{R_y - F_2}{f_3} = 6,5 + 3 \times \frac{77,5 - 47}{48} = 8,4 \text{ nočitve}$$

$$R_y = 154 \times 0,50 + 0,5 = 77,5 \quad j = 3$$

$$F_2 = 47 < R_y = 77,5 < F_3 = 95$$

5.17.4 Odstotek gostov, ki so imeli od 6 do 14 nočitev:

$$y = 6 \quad R_y = 42,2$$

$$y = 14 \quad R_y = 124,5$$

$$P_y = 0,2706$$

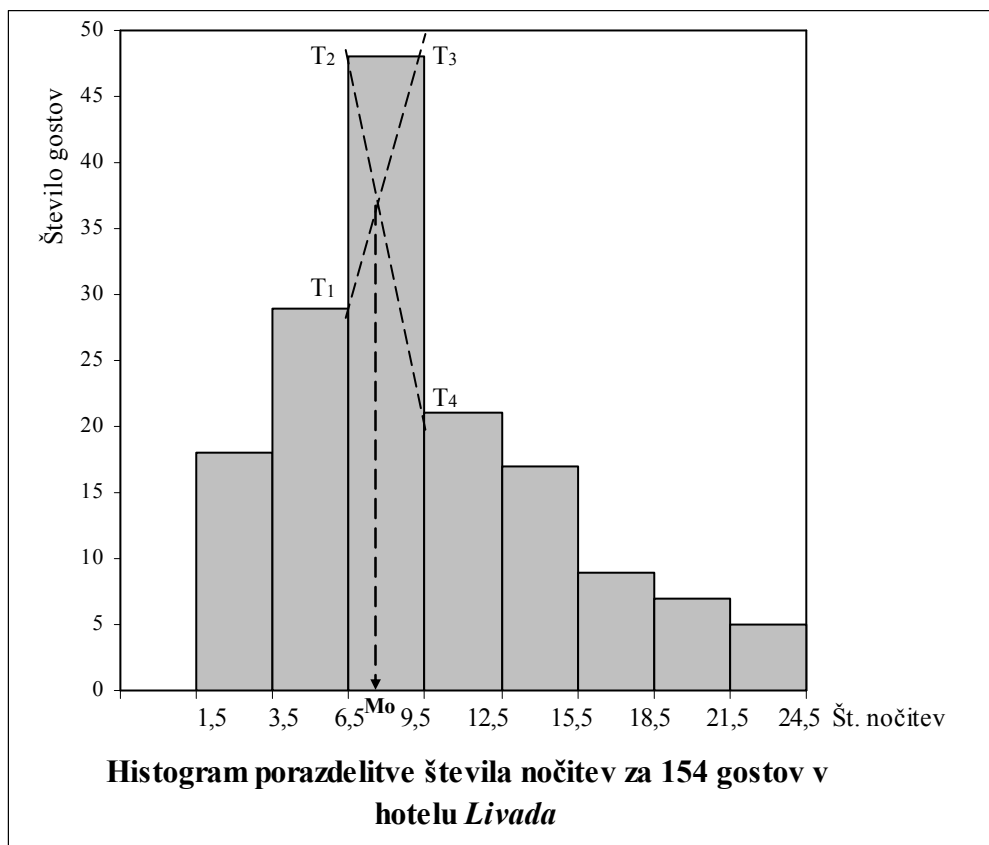
$$P_y = 0,8052$$

$$(P_{y=14} - P_{y=6}) \times 100 = (0,8052 - 0,2706) \times 100 = 53,46 \%$$

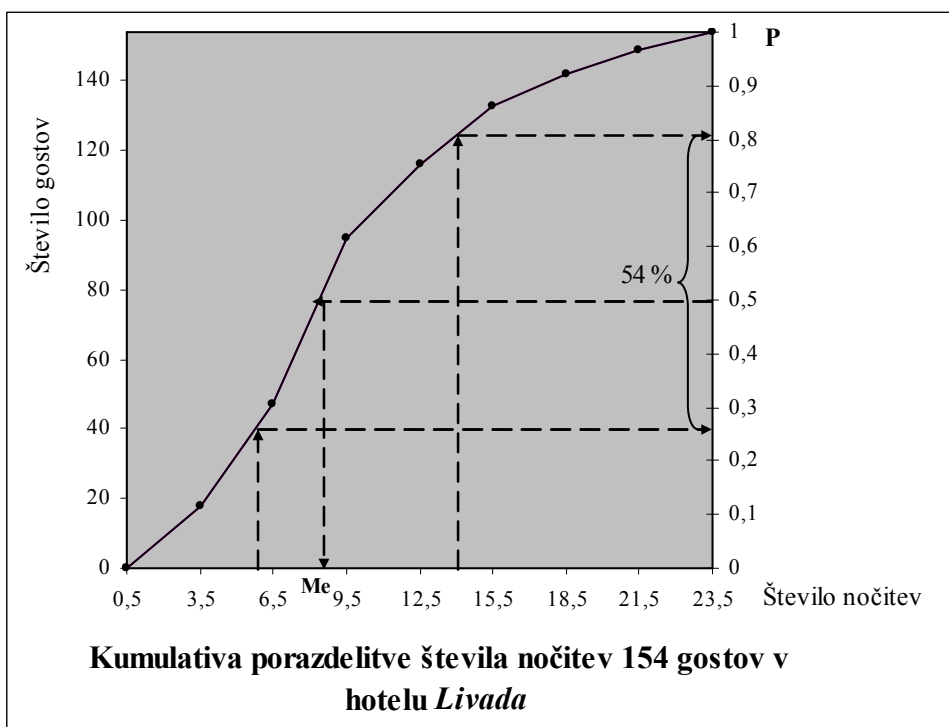
53,46 % gostov je imelo od 6 do 14 nočitev.

5.17.5 Grafične ocene:

- najpogostejše število nočitev:



- grafični prikaz kumulative frekvenc z grafično oceno mediane in odstotka gostov, ki so imeli od 6 do 14 nočitev:



6 MERE VARIABILNOSTI, ASIMETRIJE IN SPLOŠČENOSTI

6.1 Izračun mer variabilnosti za podatke o telesni višini za skupine 12 deklet, ki trenirajo odbojko

6.1.1 Variacijski razmik:

$$VR = y_{\max} - y_{\min} = 179,6 - 159,4 = 20,2 \text{ cm}$$

Razlika med največjo in najmanjšo vrednostjo (telesno višino) je 20,2 cm.

6.1.2 Kvartilni razmik:

Iz ranžirne vrste izračunamo prvi in tretji kvartil:

$$Q_1 = 166,45 \text{ cm} \quad Q_3 = 175,45 \text{ cm}$$

in nato razliko med njima:

$$Q = Q_3 - Q_1 = 175,45 - 166,45 = 9 \text{ cm}$$

Pri 50 % srednje velikih deklet je razlika v telesni višini 9 cm.

6.1.3 Decilni razmik:

Iz ranžirne vrste izračunamo prvi in deveti decil:

$$D_1 = 162,13 \text{ cm} \quad D_9 = 178,76 \text{ cm}$$

in nato razliko med njima:

$$D = D_9 - D_1 = 178,76 - 162,13 = 16,63 \text{ cm}$$

Pri 80 % srednje velikih deklet je največja razlika v telesni višini 16,63 cm.

6.1.4 Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine:

$$\text{Izračunamo aritmetično sredino: } M = \frac{2.048,3}{12} = 170,7 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} AD_M &= \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N |y - M| = \frac{1}{12} (|178,4 - 170,7| + |165,5 - 170,7| + \dots + |167,4 - 170,7|) = \\ &= \frac{59,5}{12} = 4,96 \text{ cm} \end{aligned}$$

Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine je 4,96 cm.

6.1.5 Povprečni absolutni odklon od mediane:

$$\text{Izračunamo mediano: } Me = 170,0 + \frac{6,5 - 6}{7 - 6} \times (171,8 - 170,0) = 170,9 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} AD_{Me} &= \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N |y - Me| = \frac{1}{12} (|178,4 - 170,9| + |165,5 - 170,9| + \dots + |167,4 - 170,9|) = \\ &= \frac{59,5}{12} = 4,96 \text{ cm} \end{aligned}$$

Povprečni absolutni odklon od mediane je 4,96 cm.

6.1.6 Varianca in standardni odklon:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - M)^2 = \frac{1}{12} [(178,4 - 170,7)^2 + (165,5 - 170,7)^2 + \dots + (167,4 - 170,7)^2] =$$

$$= \frac{415,61}{12} = 34,63 \text{ cm}^2$$

$$\text{in standardni odklon: } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{34,63} = 5,9 \text{ cm}$$

Varianco lahko izračunamo še po obrazcu, ki je za računanje primernejši, saj ni potrebno računati odklonov $y_i - M$:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^2 - M^2 = \frac{1}{12} (178,4^2 + 165,5^2 + \dots + 167,4^2) - 170,7^2 = 34,63 \text{ cm}^2$$

Varianca je 34,63 cm², standardni odklon pa 5,9 cm.

6.1.7 Za primerjavo variabilnosti dveh spremenljivk uporabimo koeficient variabilnosti:

$$KV \% = \frac{\sigma}{M} \times 100 \quad KV \%_{\text{telesna višina}} = \frac{5,9}{170,7} \times 100 = 3,46 \%$$

$$KV \%_{\text{telesna teža}} = \frac{6,5}{58,3} \times 100 = 11,15 \%$$

Pri spremenljivki telesna višina standardni odklon predstavlja 3,46 % aritmetične sredine, pri spremenljivki telesna teža pa 11,15 %, torej je pri slednji variabilnost večja.

Tabela s podatki za izračun absolutnega odklona od aritmetične sredine in od mediane ter variance:

y	$ y-M $	$ y-Me $	$y-M$	$(y-M)^2$
178,4	7,7	7,5	7,7	59,42
165,5	5,2	5,4	-5,2	26,95
159,4	11,3	11,5	-11,3	127,50
168,8	1,9	2,1	-1,9	3,58
175,3	4,6	4,4	4,6	21,24
170,0	0,7	0,9	-0,7	0,48
173,2	2,5	2,3	2,5	6,29
175,6	4,9	4,7	4,9	24,09
163,3	7,4	7,6	-7,4	54,64
171,8	1,1	0,9	1,1	1,23
179,6	8,9	8,7	8,9	79,36
167,4	3,3	3,5	-3,3	10,84
	59,5	59,5		415,61

6.2 Izračun parametrov za podatke o času reševanja izpitne naloge za 11 študentov

6.2.1 Povprečni čas: $M = 95,2$ minute in je za 5,8 % daljši od predvidenega časa (90 minut).

6.2.2 Odstotek študentov, ki so za reševanje naloge porabili več časa od predvidenega:

$$y = 90 \text{ minut}$$

$$R_y = 4,67$$

$$P_y = 0,3788$$

62,12 % študentov je za reševanje naloge porabilo več časa od predvidenega.

6.2.3 $M = 95,2$ minut in $AD_M = 9,5$ minute

$$Me = 95 \text{ minut in } AD_{Me} = 9,5 \text{ minute}$$

6.2.4 Varianca, standardni odklon in koeficient variabilnosti

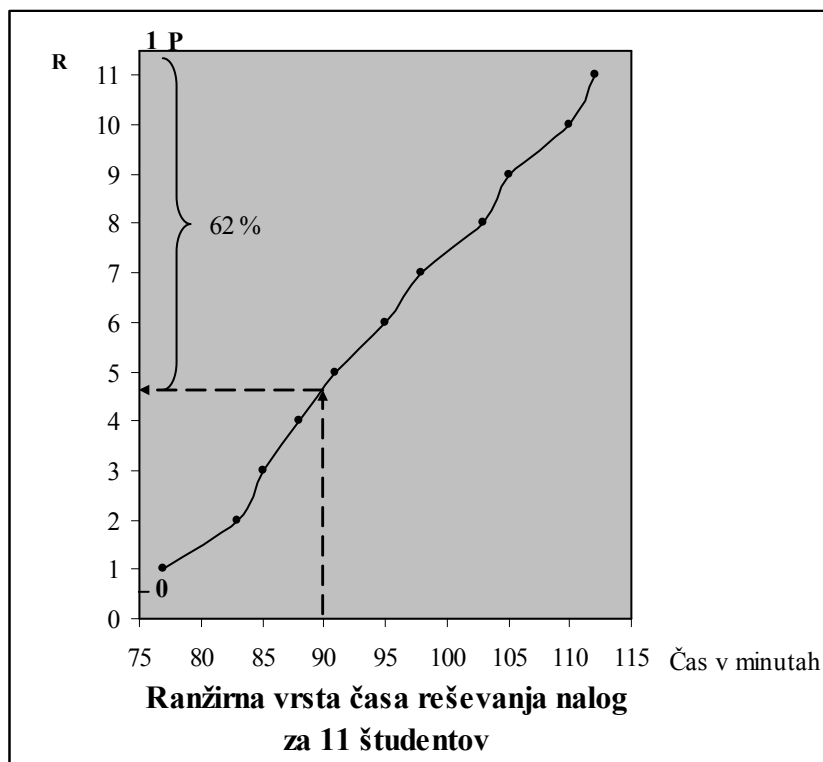
$$\sigma^2 = 120 \text{ minut}^2$$

$$\sigma = 10,95 \text{ minute}$$

$$KV\% = 11,51 \%$$

Standardni odklon predstavlja 11,51 % aritmetične sredine.

6.2.5 Grafična ocena:



6.3 Izračun mer variabilnosti, asimetrije in sploščenosti ter drugih parametrov za porazdelitev o opravljenih učinkovitih urah za 153 delavcev

6.3.1 Decilni razmik:

Izračunamo prvi decil ($P = 0,10$) in deveti decil ($P = 0,90$),

$$D_1 = 155,5 + 5 \times \frac{15,8 - 6}{12} = 159,6 \text{ ure}$$

$$D_9 = 180,5 + 5 \times \frac{138,2 - 134}{12} = 182,3 \text{ ure}$$

nato izračunamo decilni razmik: $D = D_9 - D_1 = 182,3 - 159,6 = 22,7 \text{ ure}$

Pri 80 % delavcev s srednje velikim številom opravljenih učinkovitih ur je bila največja razlika opravljenih učinkovitih ur 22,7 ure.

6.3.2 Kvartilni razmik:

Izračunamo prvi kvartil ($P = 0,25$) in tretji kvartil ($P = 0,75$):

$$Q_1 = 165,5 + 5 \times \frac{38,75 - 35}{48} = 165,9 \text{ ure}$$

$$Q_3 = 170,5 + 5 \times \frac{115,25 - 83}{33} = 175,4 \text{ ure}$$

nato izračunamo kvartilni razmik: $Q = Q_3 - Q_1 = 175,4 - 165,9 = 9,5 \text{ ure}$

Pri 50 % delavcev s srednje velikim številom opravljenih ur je bila največja razlika 9,5 ure.

Frekvenčna porazdelitev opravljenih učinkovitih ur za 153 delavcev s podatki za izračun povprečnega absolutnega odklona od aritmetične sredine in od mediane

Število ur	f_j	Y_j	$ y_j - M $	$f_j y_j - M $	$ y_j - Me $	$f_j y_j - Me $	F_j
od 151 do 155	6	153	17,4	104,4	16,9	101,4	6
od 156 do 160	12	158	12,4	148,8	11,9	142,8	15
od 161 do 165	17	163	7,4	125,8	6,9	117,3	35
od 166 do 170	48	168	2,4	115,2	1,9	91,2	83
od 171 do 175	33	173	2,6	85,8	3,1	102,3	116
od 176 do 180	18	178	7,6	136,8	8,1	145,8	134
od 181 do 185	12	183	12,6	151,2	13,1	157,2	146
od 186 do 190	7	188	17,6	123,2	18,1	126,7	153
Skupaj	153			991,2		984,7	

6.3.3 Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine:

$$\text{Izračunamo aritmetično sredino: } M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j y_j = \frac{26.074}{153} = 170,4 \text{ ure}$$

In povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine po obrazcu:

$$AD_M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j |y_j - M| = \frac{1}{153} \times 991,2 = 6,5 \text{ ure}$$

Lahko pa podatke vstavljate v obrazec neposredno:

$$\begin{aligned} AD_M &= \frac{1}{153} (6 \times |153 - 170,4| + 12 \times |158 - 170,4| + \dots + 7 \times |188 - 170,4|) = \\ &= \frac{1}{153} \times 991,2 = 6,5 \text{ ure} \end{aligned}$$

Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine je 6,5 ure.

6.3.4 Povprečni absolutni odklon od mediane:

$$\text{Izračunamo mediano } (P = 0,50) \quad Me = 165,5 + 5 \times \frac{77 - 35}{48} = 169,9 \text{ ure}$$

in povprečni absolutni odklon od mediane po obrazcu:

$$AD_{Me} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j |y_j - Me| = \frac{1}{153} \times 984,7 = 6,4 \text{ ure}$$

Lahko pa vstavljamo podatke neposredno v obrazec:

$$\begin{aligned} AD_{Me} &= \frac{1}{153} (6 \times |153 - 169,9| + 12 \times |158 - 169,9| + \dots + 7 \times |188 - 169,9|) = \\ &= \frac{1}{153} \times 984,7 = 6,4 \text{ ure} \end{aligned}$$

Povprečni absolutni odklon od mediane je 6,4 ure.

6.3.5 Varianca in standardni odklon:

Frekvenčna porazdelitev opravljenih efektivnih ur za 153 delavcev s podatki
za izračun variance

Število ur	f_j	y_j	$f_j y_j$	$f_j y_j^2$	$y_j - M$	$f_j (y_j - M)^2$
od 151 do 155	6	153	918	140.454	-17,4	1.820,38
od 156 do 160	12	158	1.896	299.568	-12,4	1.850,57
od 161 do 165	17	163	2.771	451.673	-7,4	935,53
od 166 do 170	48	168	8.064	1.354.752	-2,4	280,71
od 171 do 175	33	173	5.709	987.657	2,6	219,95
od 176 do 180	18	178	3.204	570.312	7,6	1.034,68
od 181 do 185	12	183	2.196	401.868	12,6	1.899,59
od 186 do 190	7	188	1.316	247.408	17,6	2.163,81
Skupaj	153		26.074	4.453.692		10.205,23

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j (y_j - M)^2 = \frac{1}{153} \times 10.205,23 = 66,7 \text{ ure}^2$$

ali:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j y_j^2 - M^2 = \frac{1}{153} \times 4.453.692 - 170,4^2 = 66,7 \text{ ure}^2$$

$$\text{Izračunajmo popravek variance: } \sigma_{cor}^2 = \sigma^2 - \frac{d^2}{12} = 66,7 - \frac{5^2}{12} = 64,6 \text{ ure}^2$$

Varianca je 64,6 ure².

$$\text{Standardni odklon: } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{64,6} = 8,04 \text{ ure}$$

Standardni odklon je 8,04 ure.

$$6.3.6 \text{ Koeficient variabilnosti: } KV\% = \frac{\sigma}{M} \times 100 = \frac{8,04}{170,4} \times 100 = 4,72\%$$

Standardni odklon predstavlja 4,72 % aritmetične sredine.

6.3.7 Koeficienta asimetrije:

- koeficient asimetrije na osnovi modusa:

$$- \text{ izračunamo modus: } Mo = 165,5 + 5 \times \frac{48 - 17}{2 \cdot 48 - 17 - 33} = 168,9 \text{ ure}$$

$$- \text{ in koeficient asimetrije } KA_{Mo} = \frac{M - Mo}{\sigma} = \frac{170,4 - 168,9}{8,04} = 0,19$$

$$• \text{ koeficient asimetrije na osnovi mediane: } KA_{Me} = \frac{3(M - Me)}{\sigma} = \frac{3(170,4 - 169,9)}{8,04} = 0,19$$

$KA_{Mo} = KA_{Me} = 0,19 > 0$, kar pomeni, da je frekvenčna porazdelitev rahlo asimetrična v desno.

$$6.3.8 \text{ Koeficient sploščenosti: } KS = 1,9 \times \frac{Q_3 - Q_1}{D_9 - D_1} = 1,9 \times \frac{175,5 - 165,9}{182,3 - 159,6} = 0,795$$

$KS = 0,795 < 1$, kar pomeni, da je frekvenčna porazdelitev bolj koničasta od ustrezne normalne porazdelitve z enako aritmetično sredino in enakim standardnim odklonom.

6.3.9 Odstotek vrednosti v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$:

$$M - \sigma = 170,4 - 8,04 = 162,36$$

$$y = 162,4 \quad (j=3) \quad P = ?$$

$$R_y = 18 + 17 \times \frac{162,36 - 160,5}{5} = 24,32$$

$$P_y = \frac{24,32 - 0,5}{153} = 0,1557$$

$$M + \sigma = 170,4 + 8,04 = 178,44$$

$$y = 178,6 \quad (j = 6) \quad P = ?$$

$$R_y = 116 + 18 \times \frac{178,44 - 175,5}{5} = 126,58$$

$$P_y = \frac{126,58 - 0,5}{153} = 0,8241$$

$$(P_{y=178,44} - P_{y=162,36}) \times 100 = (0,8241 - 0,1557) \times 100 = 66,84\%$$

V razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ se v teoretični normalni porazdelitvi nahaja 68,3 % vseh vrednosti, v porazdelitvi opravljenih efektivnih ur pa 66,84 %, in se razlikuje od teoretične normalne porazdelitve.

6.4 Izračun parametrov za frekvenčno porazdelitev števila točk pri izpitu iz statistike za 78 študentov

6.4.1 Frekvenčna porazdelitev števila točk pri izpitu iz statistike za 78 študentov z izračunanimi relativnimi frekvenca, kumulativno absolutnih in relativnih frekvenc ter podatki za izračun variance

		6.4.2					
Število točk	f_j	F_j	f_j^0	F_j^0	y_j	$f_j y_j$	$f_j y_j^2$
31 do 40	7	7	0,090	0,090	35,5	248,5	8.821,8
41 do 50	13	20	0,167	0,257	45,5	591,5	26.913,3
51 do 60	18	38	0,231	0,488	55,5	999,0	55.444,5
61 do 70	28	66	0,359	0,847	65,5	1.834,0	120.127,0
71 do 80	8	74	0,103	0,950	75,5	604,0	45.602,0
81 do 90	4	78	0,051	1,000	85,5	342,0	29.241,0
Skupaj	78		1,000			4.619,0	286.149,5

6.4.3 Razlaga kazalcev v 3. razredu:

$f_3 = 18$, kar pomeni, da je 18 študentov pri pisnem izpitu zbralo od 51 do 60 točk;

$f_3^0 = 0,231$, kar pomeni, da je 23,1 % študentov zbralo od 51 do 60 točk;

$F_3 = 38$, kar pomeni, da je 38 študentov zbralo do 60 točk;

$F_3^0 = 0,488$, kar pomeni, da je 48,8 % študentov zbralo do 60 točk.

6.4.4 Srednje vrednosti:

$$M = \frac{1}{78} \times 4619 = 59,2 \text{ točke}$$

$$Me = 60,5 + 10 \times \frac{39,5 - 38}{28} = 61 \text{ točk} \quad (R_y = 39,5)$$

$$Mo = 60,5 + 10 \times \frac{28 - 18}{2 \cdot 28 - 18 - 8} = 63,8 \text{ točke.}$$

Povprečno število točk na izpitu je bilo 59,2, najpogostejše število točk 63,8 in število točk, od katerega je polovica študentov zbrala manj, polovica pa več je bilo 61.

6.4.5 Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine in od mediane:

$$AD_M = \frac{1}{78} \times 822,6 = 10,5 \text{ točke}$$

$$AD_{Me} = \frac{1}{78} \times 819 = 10,5 \text{ točke}$$

Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine in od mediane je 10,5 točke.

6.4.6 Variacijski razmik praviloma izračunamo le iz osnovnih podatkov, v našem primeru pa je spodnja meja prvega razreda enaka najmanjši vrednosti in zgornja meja zadnjega razreda največji vrednosti:

$VR = 90 - 31 = 59 \text{ točk}$, kar predstavlja skoraj 100 % aritmetične sredine.

6.4.7

$$y = 59,2$$

$$R_y = 20 + 18 \times \frac{59,2 - 50,5}{10} = 35,66$$

$$P_y = 0,4508$$

Nadpovprečno število točk je imelo 54,92 % študentov.

6.4.8 Izračun variance in standardnega odklona:

$$\sigma^2 = \frac{1}{78} \cdot 286.149,5 - 59,2^2 = 163,94 \text{ točke}^2$$

$$\sigma_{cor}^2 = \sigma^2 - \frac{d^2}{12} = 163,94 - \frac{100}{12} = 155,6 \text{ točke}^2$$

$$\sigma = 12,47 \text{ točke}$$

Varianca je 155,6 točke², standardni odklon pa 12,47 točke.

6.4.9 Ustrezna mera, s katero primerjamo variabilnost dveh ali več spremenljivk, je koeficient variabilnosti:

$$KV\%_{\text{pismi izpit iz statistike}} = \frac{12,47}{59,2} \times 100 = 21,1 \%$$

$$KV\%_{\text{ustni izpit iz tujega jezika}} = \frac{1,3}{6,8} \times 100 = 19,1 \%$$

Večja variabilnost je pri spremenljivki število točk pri pisnem izpitu iz statistike, saj standardni odklon predstavlja 21,1 % aritmetične sredine, pri oceni iz tujega jezika pa le 19,1 %.

6.4.10

$$y = 54 \text{ točk}$$

$$R_y = 20 + 18 \times \frac{54 - 50,5}{10} = 26,3$$

$$P_y = 0,331 \rightarrow (1 - 0,331) \times 100 = 66,9 \%$$

Izpit je opravilo 66,9 % študentov.

6.4.11 Koeficient asimetrije:

$$KA_{Mo} = \frac{59,2 - 63,8}{12,47} = -0,37$$

$$KA_{Me} = \frac{3(59,2 - 61)}{12,47} = -0,43$$

Izračunana koeficienta asimetrije sta manjša od nič, torej je frekvenčna porazdelitev asimetrična v levo, kar lahko ugotovimo tudi s primerjavo srednjih vrednosti, saj je:

$$M = 59,2 < Me = 61 < Mo = 63,8$$

6.4.12 Koefficient sploščenosti: $KS = 1,9 \times \frac{68 - 50,5}{76,4 - 41,5} = 0,953$

Frekvenčna porazdelitev je nekoliko bolj koničasta od normalne, saj je izračunani koefficient manjši od 1.

6.4.13 Delež vrednosti v razmiku od $M - \sigma$ do $M + \sigma$:

$$M - \sigma = 59,2 - 12,47 = 46,73$$

$$y = 46,73 \text{ točke}$$

$$R_y = 15,1$$

$$P_{y=46,73} = 0,1872$$

$$M + \sigma = 59,2 + 12,47 = 71,67$$

$$y = 71,67 \text{ točke}$$

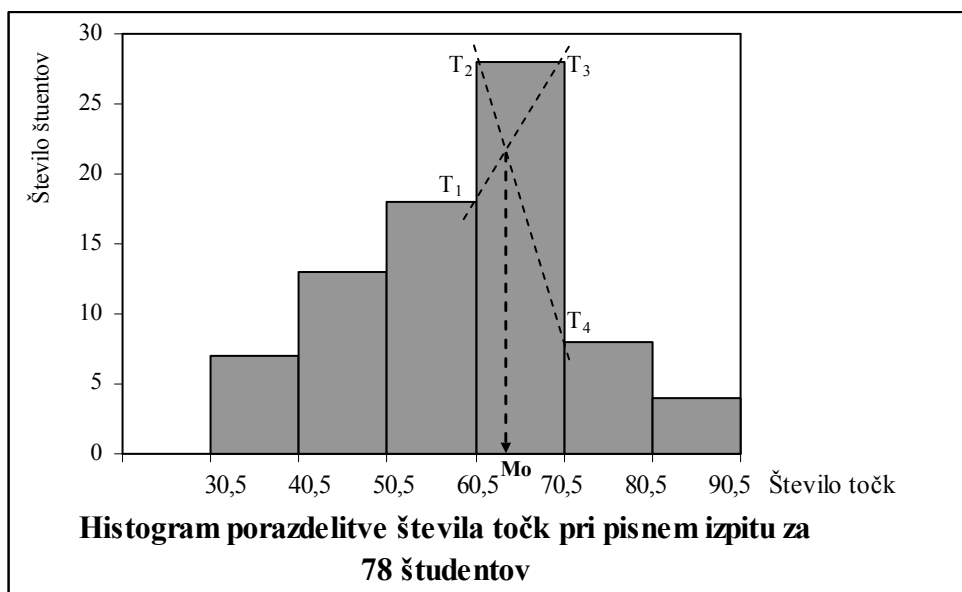
$$R_y = 66,9$$

$$P_{y=71,67} = 0,8517$$

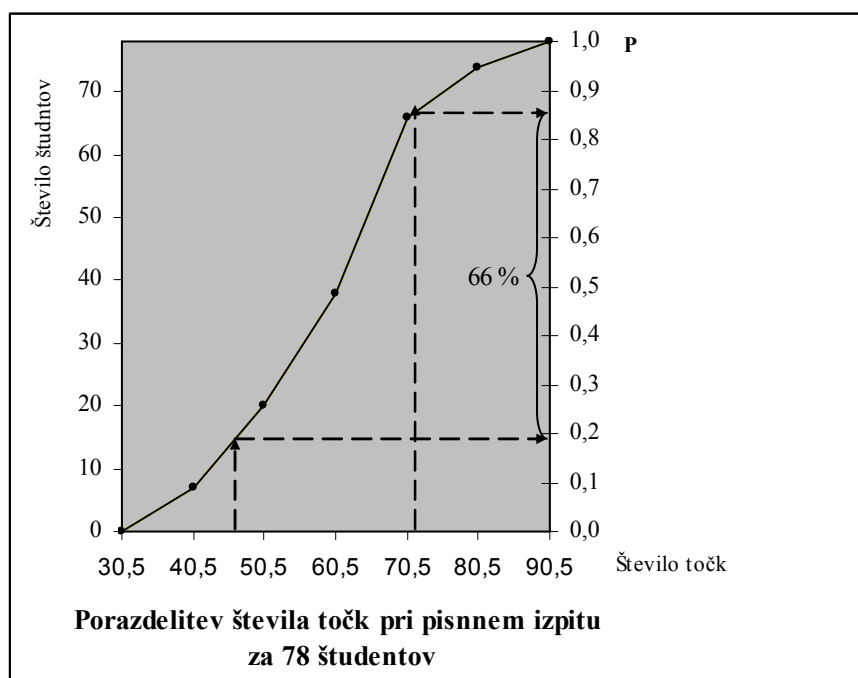
$$(P_{y=71,67} - P_{y=46,73}) \times 100 = (0,8517 - 0,1872) \times 100 = 66,45 \%$$

V razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ se v teoretični normalni porazdelitvi nahaja 68,3 % vseh vrednosti, v porazdelitvi študentov po številu točk pa 66,45 %, iz česar sklepamo, da se ta porazdelitev razlikuje od teoretične normalne porazdelitve.

6.4.14 Histogram z oceno modusa:



Graf kumulative z ocenama vrednosti:



6.5 Izračun parametrov za frekvenčno porazdelitev storilnosti dela za 132 delavcev

6.5.1 Frekvenčna porazdelitev storilnosti dela za 132 zaposlenih s podatki za izračun variance

Storilnost v %	F_j	f_j	y_j	$f_j y_j$	$f_j y_j^2$
nad 85 do 90	6	6	87,5	525	45.937,5
nad 90 do 95	18	12	92,5	1.10	102.675,0
nad 95 do 100	36	18	97,5	1.55	171.112,5
nad 100 do 105	78	42	102,5	4.05	441.262,5
nad 105 do 110	106	28	107,5	3.10	323.575,0
nad 110 do 115	120	14	112,5	1.75	177.187,5
nad 115 do 120	128	8	117,5	940	110.450,0
nad 120 do 125	132	4	122,5	490	60.025,0
Skupaj		132		13.710	1.432.225,0

6.5.2 Storilnost delavcev v kvartilnem razmiku:

$$Q_1 = 99,3 \%$$

$$Q_3 = 108,8 \%$$

Storilnost zaposlenih v kvartilnem razmiku je bila od 99,3 do 108,8 %.

6.5.3 Storilnost delavcev v decilnem razmiku:

$$D_1 = 93,2 \%$$

$$D_9 = 114,8 \%$$

Storilnost zaposlenih v decilnem razmiku je bila od 93,2 do 114,8 %.

6.5.4 Odstotek delavcev, ki so imeli podpovprečno storilnost:

$$M = y = 103,86 \%$$

$$R_y = 68,4$$

$$P_{y=103,86} = 0,5144$$

51,44 % zaposlenih je imelo storilnost pod povprečjem.

6.5.5 Koeficient variabilnosti:

$$KV\% = \frac{\sigma}{M} \times 100 = \frac{7,8}{103,86} \times 100 = 7,5\% \quad \sigma^2 = 63,1 \%^2 \quad \sigma_{cor}^2 = 61 \%^2$$

$$\sigma = 7,8 \%$$

Standardni odklon predstavlja 7,5 % aritmetične sredine.

6.5.6 Koeficient asimetrije:

$$KA_{Mo} = \frac{103,86 - 103,16}{7,8} = 0,09 \quad Mo = 103,16 \%$$

Frekvenčna porazdelitev storilnosti dela 132 zaposlenih je rahlo asimetrična v desno.

6.5.7 Koeficient sploščenosti:

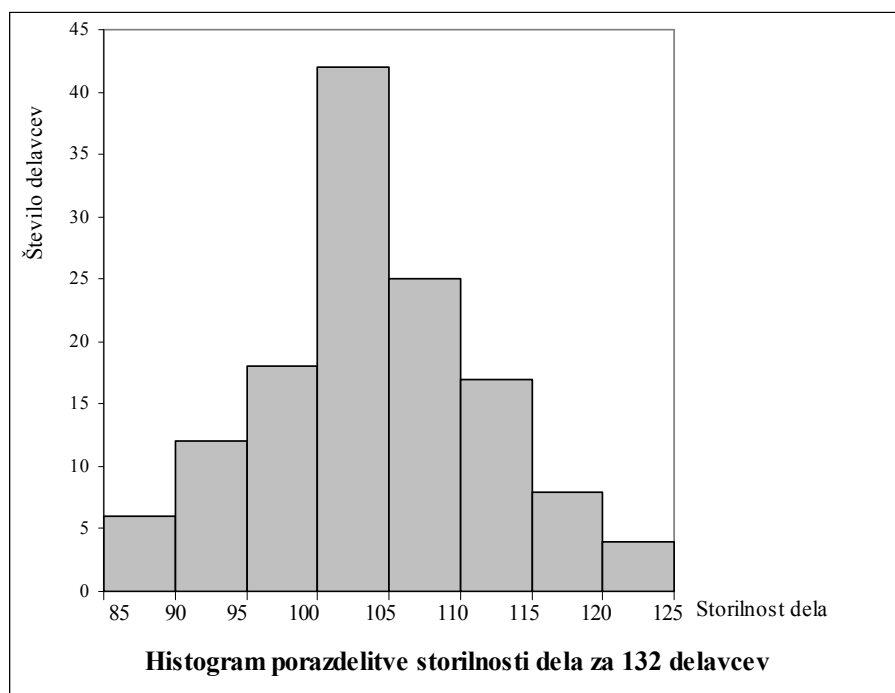
$$KS = 1,9 \times \frac{108,8 - 99,3}{114,8 - 93,2} = 0,84$$

Frekvenčna porazdelitev je bolj koničasta.

6.5.8 Ocena asimetrije v histogramu in primerjavo srednjih vrednosti:

$$Mo = 103,16 < Me = 103,63 < M = 103,86$$

S primerjavo srednjih vrednosti ugotovimo, da je frekvenčna porazdelitev asimetrična v desno, kar je razvidno tudi iz grafičnega prikaza s histogramom.



6.6 Izračun parametrov za porazdelitev števila nočitev za 154 gostov

6.6.1 Decilni razmik: $D = D_9 - D_1 = 17,53 - 3,15 = 14,4$ nočitve

Pri 80 % gostov s srednje velikim številom nočitev je bila največja razlika 14,4 nočitve.

6.6.2 Koeficient sploščenosti: $KS = 1,9 \times \frac{12,5 - 5,67}{17,53 - 3,15} = 0,9$

Porazdelitev števila nočitev je bolj koničasta od normalne porazdelitve.

6.6.3 Relativna mera variabilnosti je koeficient variabilnosti: $KV\% = \frac{5,2}{9,4} \times 100 = 55,5 \%$,
kar pomeni, da standardni odklon predstavlja 55,5 % aritmetične sredine.

$M = 9,36$ nočitve $\sim 9,4$ nočitve

$\sigma^2 = 27,9$ nočitve²

$\sigma_{corr}^2 = 27,15$ nočitve²

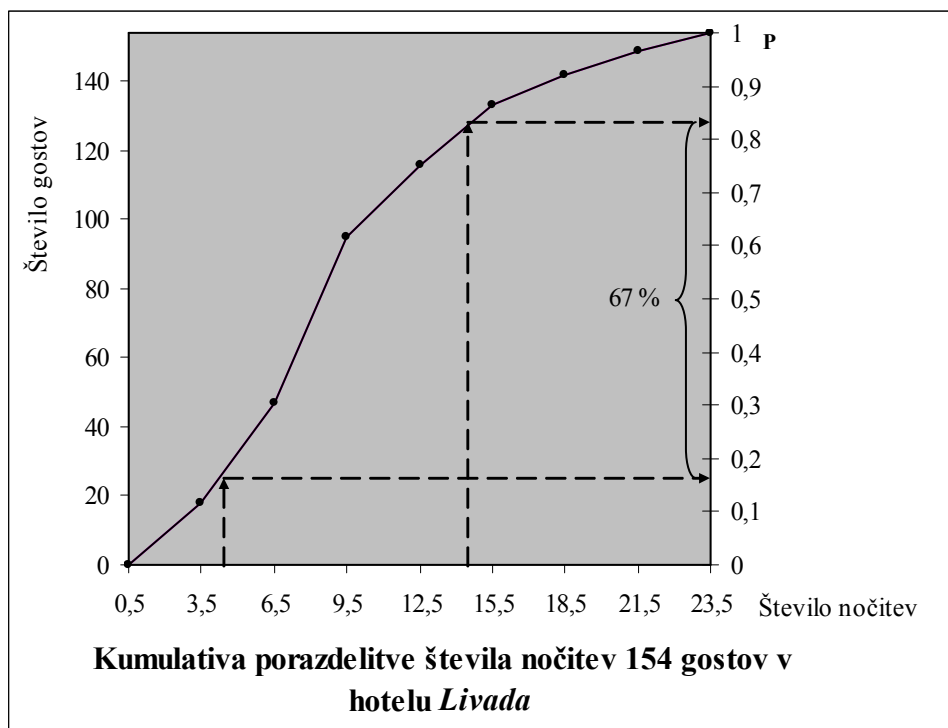
$\sigma = 5,2$ nočitve

6.6.4 V razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ se nahaja 66,97 % vrednosti. Po tej lastnosti porazdelitev ni podobna teoretični normalni porazdelitvi, v kateri je ta odstotek 68,3.

$M - \sigma = 9,4 - 5,2 = 4,2$ $R = 24,77$ in $P = 0,1576$

$M + \sigma = 9,4 + 5,2 = 14,6$ $R = 127,9$ in $P = 0,8273$

$(P_{y=14,6} - P_{y=4,2}) \times 100 = (0,8273 - 0,1576) \times 100 = 66,97 \%$

6.6.5 Grafična ocena deleža enot v razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$:

6.7 Sestavljanje frekvenčne porazdelitve teže prekontroliranih 1.000-gramskih zavitkov kave ter izračun parametrov

6.7.1 Sestavljanje frekvenčne porazdelitve:

- $VR = y_{\min} - y_{\max} = 1024 - 952 = 72$;
- za teoretično normalno porazdelitev velja: $VR = 6\sigma$; torej: $\sigma = 72/6 = 12$ gramov;
- nato opredelimo razrede, v katere razdelimo deleže, ki veljajo za teoretično normalno porazdelitev.

Frekvenčna porazdelitev teže prekontroliranih 1.000-gramskih zavitkov kave

Teža v gramih	Št. zavitkov f_i	F_j
od 952 do pod 964	5	5
od 964 do pod 976	27	32
od 976 do pod 988	68	100
od 988 do pod 1.000	68	168
od 1.000 do pod 1.012	27	195
od 1.012 do pod 1.024	5	200
Skupaj	200	

6.7.2 Najpogostejšo težo izračunamo z modusom:

$$Mo = 988 + 12 \times \frac{68 - 68}{2 \cdot 68 - 68 - 27} = 988 \text{ gramov}$$

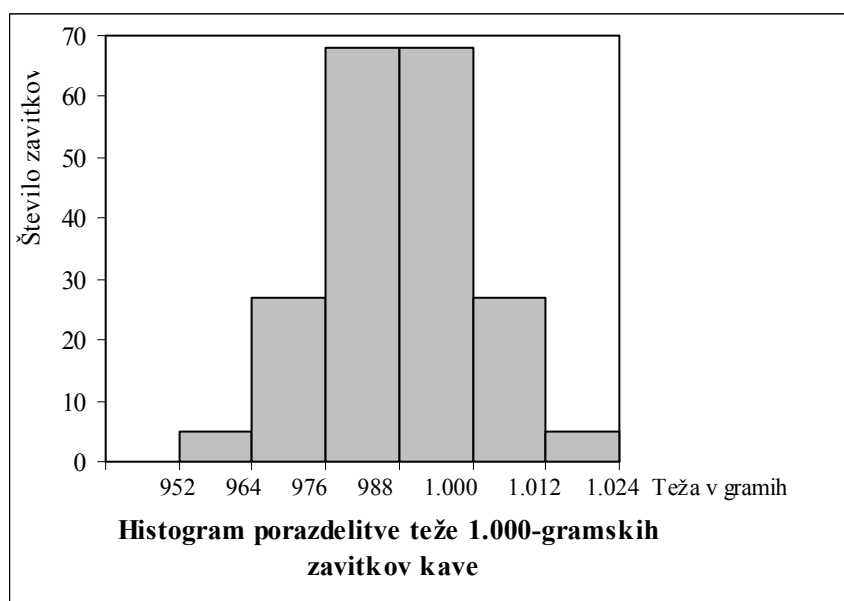
6.7.3 Delež standardnega odklona v aritmetični sredini izračunamo s koeficientom

$$\text{variabilnosti: } KV \% = \frac{12}{988} \times 100 = 1,2 \%$$

6.7.4 $KS = 1,9 \times \frac{997 - 979}{1005 - 971} = 1$, kar velja za normalno teoretično porazdelitev.

6.7.5 $KA_{Mo} = \frac{988 - 988}{12} = 0$, kar velja za teoretično normalno porazdelitev.

6.7.6 Histogram frekvenčne porazdelitve:



6.8 Izračun parametrov za frekvenčno porazdelitev zneskov štipendije za 160 študentov

6.8.1 Frekvenčna porazdelitev zneskov štipendije za 160 študentov v mesecu januarju 2007

Znesek štipendije v EUR	$f_j \%$	f_j	F_j
od 70 do pod 80	20	32	32
od 80 do pod 90	30	48	80
od 90 do pod 100	25	40	120
od 100 do pod 110	10	16	136
od 110 do pod 120	10	16	152
od 120 do pod 130	5	8	160
Skupaj	100	160	

6.8.2 Študenti med drugim in osmim decilom so prejeli od 80,10 do 105,31 evra štipendije.

6.8.3 Najpogostejša štipendija je bila 86,67 evra.

6.8.4 Povprečna štipendija je bila 92,50 evra.

- 6.8.5 Standardni odklon predstavlja 14,92 % aritmetične sredine, glede na to gre za spremenljivko z manjšo variabilnostjo.

$$\sigma^2 = 198,75 \text{ EUR}^2 \quad \sigma_{cor}^2 = 190,42 \text{ EUR}^2 \quad \text{in } \sigma = 13,8 \text{ EUR}$$

- 6.8.6 Koeficient asimetrije je 0,42, kar pomeni, da je porazdelitev precej asimetrična v desno.

6.9 Izračun parametrov za porazdelitev vrednosti povprečne zaloge 110 prodajaln ter grafični prikaz z oceno vrednosti

6.9.1 $D_3 = 577,4$ tisoč EUR

30 % prodajaln je imelo manjšo ali kvečjemu 577,4 tisoč evrov vrednosti zaloge.

6.9.2 $(P_{y=763,1} - P_{y=471,5}) \times 100 = (0,9686 - 0,0267) \times 100 = 94,2 \%$

$$M = 617,3 \text{ tisoč EUR}$$

$$\sigma^2 = 5.520,255 \text{ (tisoč EUR)}^2$$

$$\sigma_{cor}^2 = 5.311,93 \text{ (tisoč EUR)}^2$$

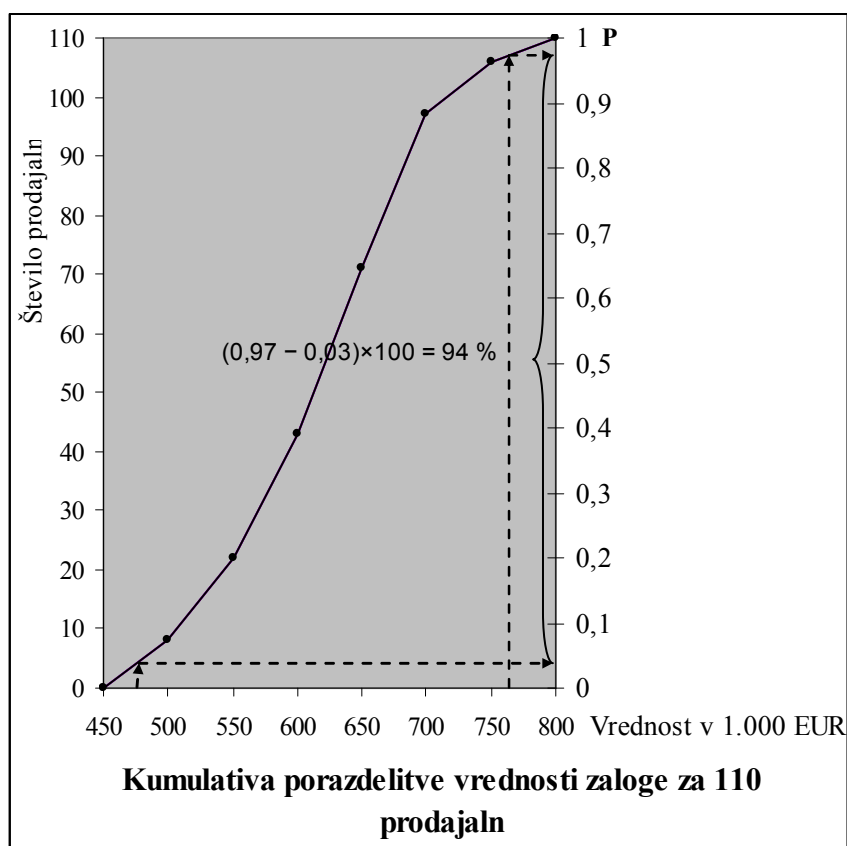
$$\sigma = 72,9 \text{ tisoč EUR}$$

Frekvenčna porazdelitev ni podobna teoretični normalni porazdelitvi, saj je v razmiku $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$ 94,2 % vseh vrednosti, v teoretični normalni porazdelitvi pa 95,7 %.

- 6.9.3 $KV\% = 11,8 \%$, kar pomeni, da standardni odklon predstavlja 11,8 % aritmetične sredine.

- 6.9.4 $KA_{Me} = -0,21$, kar pomeni, da je porazdelitev rahlo asimetrična v levo.

- 6.9.5 Grafični prikaz kumulative z oceno vrednosti:



6.10 Izračun parametrov za frekvenčno porazdelitev starosti za 130 zaposlenih v podjetju Čebelica

6.10.1 Porazdelitev starosti za 130 zaposlenih v podjetju Čebelica z izračuni za aritmetično sredino in varianco

Starost v dopolnjenih letih	f_j	F_j	y_j	$f_j y_j$	$f_j y_j^2$
20 do 24	7	7	22	154	3.388
25 do 29	12	19	27	324	8.748
30 do 34	18	37	32	576	18.432
35 do 39	22	59	37	814	30.118
40 do 44	31	90	42	1.302	54.684
45 do 49	17	107	47	799	37.553
50 do 54	11	118	52	572	29.744
55 do 59	9	127	57	513	29.241
60 do 64	3	130	62	186	11.532
Skupaj	130			5.240	223.440

6.10.2 Povprečna starost je 40,3 leta.

6.10.3 Četrtnina delavcev je mlajših od 33,4 leta.

$$P = 0,25 \quad R = 33 \quad y_{P=0,25} = Q_1 = 29,5 + 5 \times \frac{33 - 19}{18} = 33,4 \text{ leta}$$

6.10.4 17,4 % delavcev je starejših od $M + \sigma = 49,9$ leta.

$$\sigma^2 = 94,68 \text{ leta}^2 \quad \sigma_{cor} = 92,6 \text{ leta}^2 \quad \sigma = 9,6 \text{ leta}$$

$$M + \sigma = 40,3 + 9,6 = 49,9 \text{ leta}$$

$$R = 107,88 \text{ in } P = 0,826$$

6.11 Izračun parametrov za porazdelitev teže pisemskih poštnih pošiljk na pošti Zeleni dol na dan 23. 9. 2007

6.11.1 Najpogostejša teža poštnih pošiljk je 18,9 grama.

6.11.2 V razmiku $M - \sigma$ do $M + \sigma$ je 64,7 % vseh vrednosti. Po tej lastnosti porazdelitev ni podobna teoretični normalni, saj je v normalni porazdelitvi ta odstotek 68,3.

$$\sigma^2 = 14,3 \text{ gr}^2 \quad \sigma_{cor}^2 = 13,9 \text{ gr}^2 \quad \sigma = \sqrt{13,9} = 3,7 \text{ gr}$$

$$M - \sigma = 20,4 - 3,7 = 16,7 \quad j = 2$$

$$R = 25,05 \text{ in } P = 0,1717$$

$$M + \sigma = 20,4 + 3,7 = 24,1 \quad j = 6$$

$$R = 115,7 \text{ in } P = 0,8056$$

$$(P_{y=16,7} - P_{y=24,1}) \times 100 = (0,8056 - 0,1717) \times 100 = 63,4 \%$$

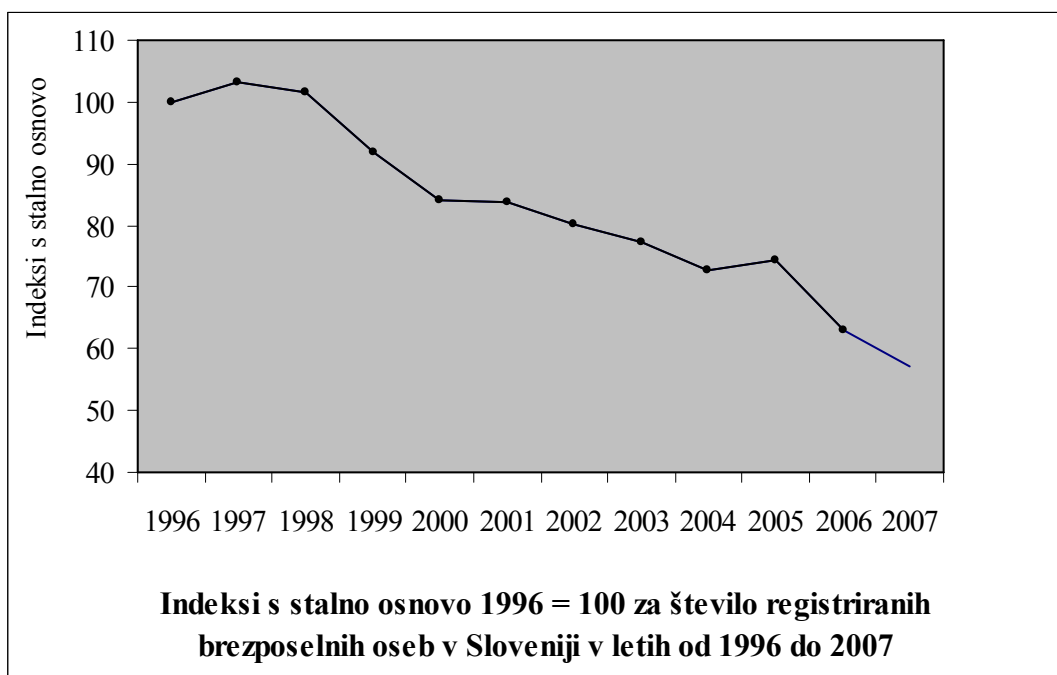
6.11.3 Koeficient asimetrije je 0,405 ($KA_{Mo} = 0,405 > 0$), kar pomeni, da je porazdelitev teže pisemskih poštnih pošiljk asimetrična v desno.

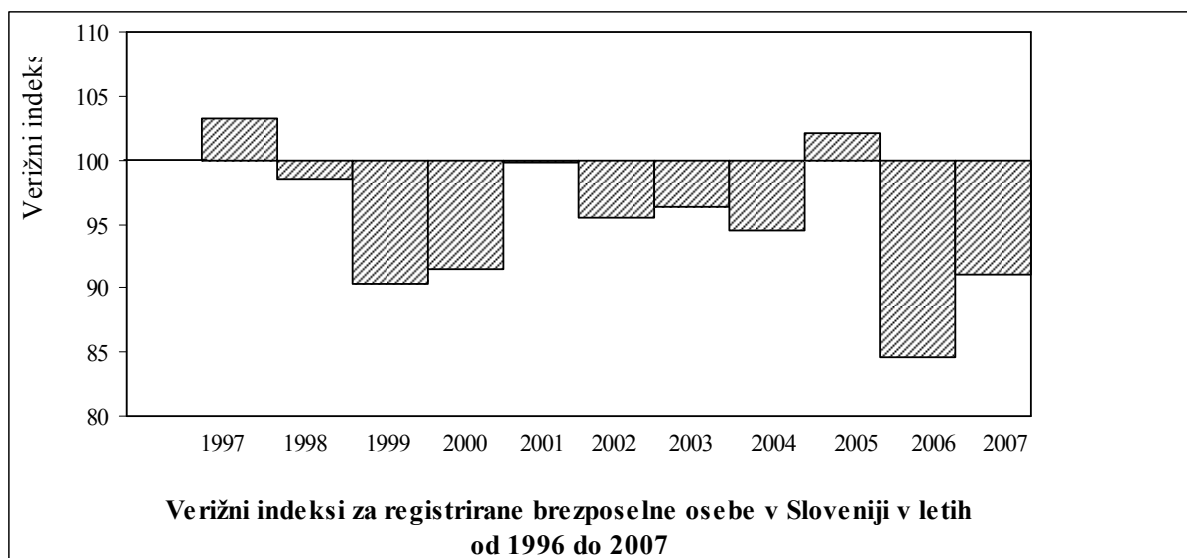
7 ČASOVNE VRSTE

7.1 Registrirane brezposelne osebe v letih od 1996 do 2007 v Sloveniji (stanje 31.12.)

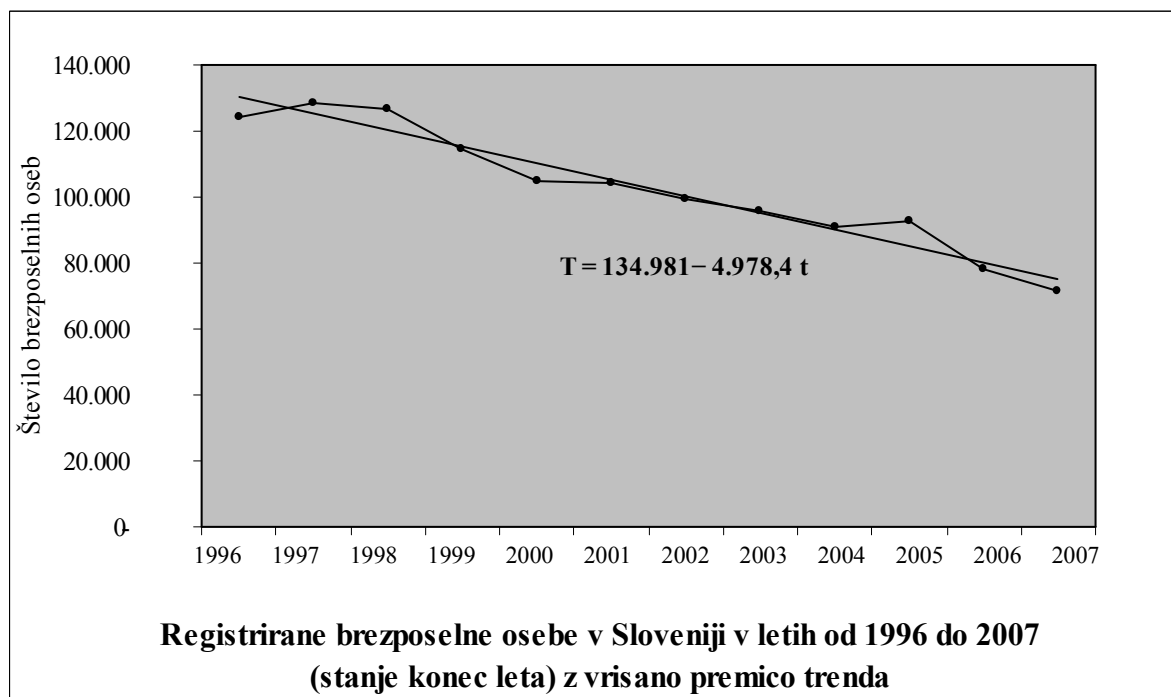
Indeksi s stalno osnovo, verižni indeksi ter podatki za izračun parametrov trenda

Leto	Št. brezposelnih	7.1.1 $I_{j/96}$	7.1.2 V_j	t_i	$y_i t_i$	t_i^2	T_i
1996	124.470	100,0	-	1	124.470	1	130.002,6
1997	128.572	103,3	103,3	2	257.144	4	125.024,2
1998	126.625	101,7	98,5	3	379.875	9	120.045,8
1999	114.348	91,9	90,3	4	457.392	16	115.067,4
2000	104.583	84,0	91,5	5	522.915	25	110.089,0
2001	104.316	83,8	99,7	6	625.896	36	105.110,6
2002	99.607	80,0	95,5	7	697.249	49	100.132,2
2003	95.993	77,1	96,4	8	767.944	64	95.153,8
2004	90.728	72,9	94,5	9	816.552	81	90.175,4
2005	92.575	74,4	102,0	10	925.750	100	85.197,0
2006	78.303	62,9	84,6	11	861.333	121	80.218,6
2007	71.336	57,3	91,1	12	856.032	144	75.240,2
	1.231.456			78	7.292.552	650	





7.1.3 Linijski grafikon z vrisano premico trenda:



7.1.4 Izračun parametrov trenda:

$$\sum_{t=1}^N Y_t = aN + b \sum_{t=1}^N t_t$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t_t = a \sum_{t=1}^N t_t + b \sum_{t=1}^N t_t^2$$

$$1.231.456 = 12a + 78b$$

$$7.292.552 = 78a + 650b$$

$$a = 134.981$$

$$b = -4.978,4$$

$$T = 134.981 - 4.978,4 t$$

$$T_{t=1} = 134.981 - 4.978,4 \times 1 = 130.002,6$$

$$T_{t=2} = 134.981 - 4.978,4 \times 2 = 125.024,2$$

itd.

7.1.5 Ocena do leta 2010 z enačbo trenda:

Leto	t_t	T_t	Ocena s $\bar{K}$
2008	13	70.262	67.841
2009	14	65.383	64.517
2010	15	60.305	61.355

7.1.6 Napoved s povprečnim koeficientom rasti:

$$\bar{K} = \sqrt[11]{\frac{71336}{124470}} = 0,951$$

$$Y_{2008} = Y_{2007} \times \bar{K} = 71.336 \times 0,951 = 67.841$$

$$Y_{2009} = Y_{2007} \times \bar{K}^2 = 71.336 \times 0,951^2 = 64.516 \quad \text{ali} \quad Y_{2009} = Y_{2008} \times \bar{K} = 67.841 \times 0,951 = 64.517$$

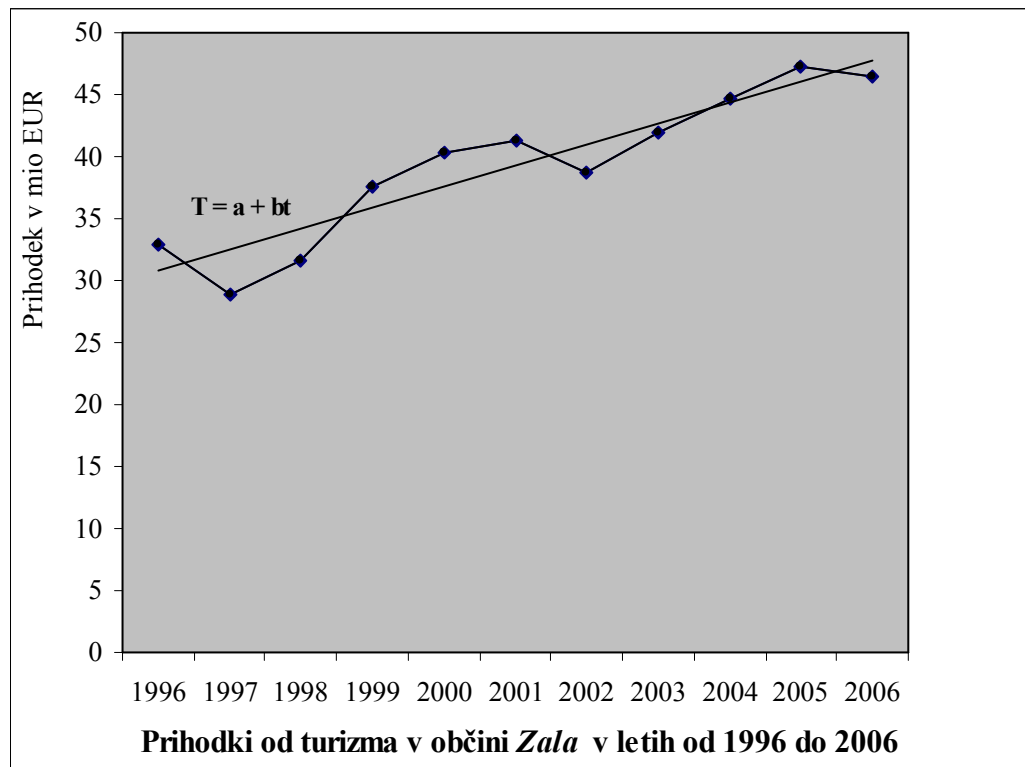
$$Y_{2010} = Y_{2007} \times \bar{K}^3 = 71.336 \times 0,951^3 = 61.355 \quad \text{ali} \quad Y_{2010} = Y_{2009} \times \bar{K} = 64.516 \times 0,951 = 61.355$$

7.2 Prihodki od turizma in podatki za izračun parametrov trenda

Prihodki od turizma v občini Zala od leta 1996 do 2006
s podatki za izračun parametrov trenda

Leto	Y_t	t_t	$Y_t t_t$	t_t^2
1996	32,9	1	32,9	1
1997	28,9	2	57,8	4
1998	31,6	3	94,8	9
1999	37,6	4	150,4	16
2000	40,4	5	202,0	25
2001	41,3	6	247,8	36
2002	38,7	7	270,9	49
2003	41,9	8	335,2	64
2004	44,7	9	402,3	81
2005	47,2	10	472,0	100
2006	46,5	11	511,5	121
	431,7	66	2.777,6	506

7.2.1 Linijski grafikon z vrisanim trendom:



7.2.2 Izračun parametrov trenda:

$$b = \frac{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Y_t t - \bar{y} \bar{t}}{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N t^2 - \bar{t}^2} = \frac{\frac{1}{11} 2.777,6 - 39,25 \times 6}{\frac{1}{11} 506 - 6^2} = 1,7$$

$$a = \bar{y} - b \bar{t} = 39,25 - 1,7 \times 6 = 29,05$$

7.2.3 $T = 29,05 + 1,7 t$

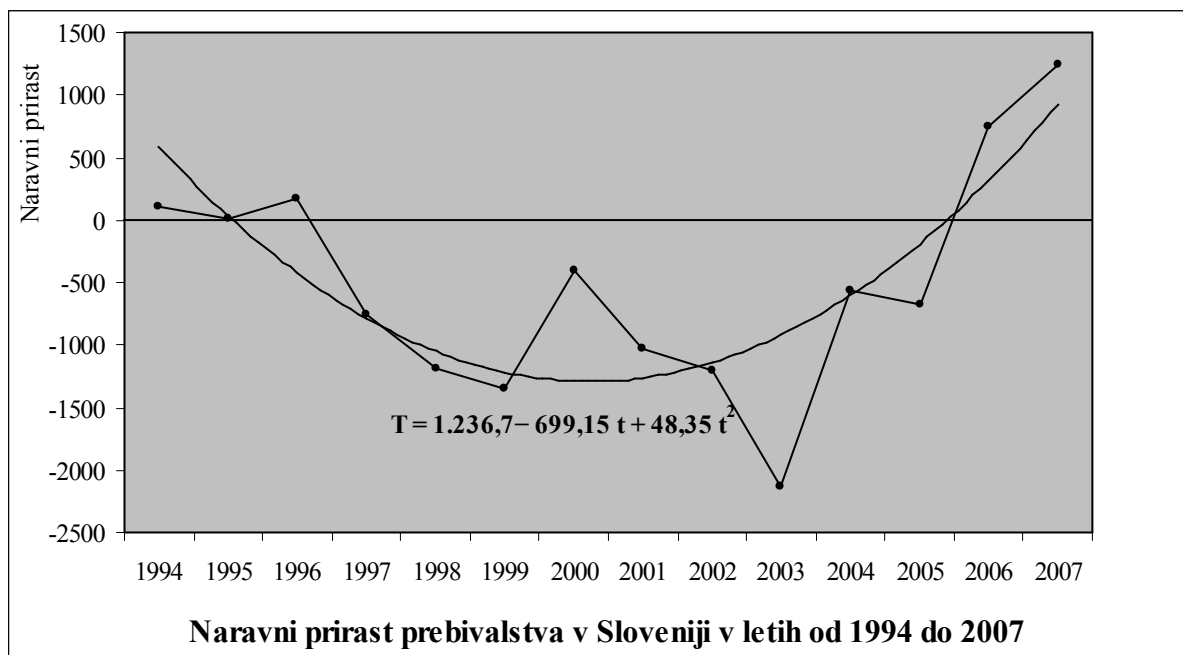
$$T_{2010(t=15)} = 29,05 + 1,7 \times 15 = 54,55 \text{ mio EUR}$$

7.2.4 Ocena s povprečnim koeficientom rasti: $Y_{2010} = 46,5 \times 1,035^4 = 53,36 \text{ mio EUR}$

$$\bar{K} = \sqrt[10]{\frac{46,5}{32,9}} = 1,035$$

7.3 Naravni prirast v Sloveniji v letih od 1994 do 2007

7.3.1 Linijski grafikon za naravni prirast v Sloveniji z vrisano krivuljo trenda:



7.3.2 Sistem normalnih enačb za izračun parametrov paraboličnega trenda:

$$\begin{aligned}\sum_{t=1}^N Y_t &= aN + b \sum_{t=1}^N t_t + c \sum_{t=1}^N t_t^2 \\ \sum_{t=1}^N Y_t t_t &= a \sum_{t=1}^N t_t + b \sum_{t=1}^N t_t^2 + c \sum_{t=1}^N t_t^3 \\ \sum_{t=1}^N Y_t t_t^2 &= a \sum_{t=1}^N t_t^2 + b \sum_{t=1}^N t_t^3 + c \sum_{t=1}^N t_t^4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}-7.022 &= 14a + 105b + 1.015c & a &= 1.236,7 \\ -46.727 &= 105a + 1.015b + 11.025c & b &= -699,15 \\ -279.229 &= 1.015a + 11.025b + 127.687c & c &= 48,35\end{aligned}$$

7.3.3 $T = 1.236,7 - 699,15t + 48,35t^2$

$$T_{t=22} = 1.236,7 - 699,15 \times 22 + 48,35 \times 22^2 = 9.257$$

Na osnovi trenda smo ocenili, da bi bil ob nespremenjenih pogojih leta 2015 naravni prirast 9.257 otrok. Ocena je dokaj nezanesljiva iz dveh razlogov:

- krivulja trenda se osnovni časovni vrsti slabo prilega,
- napovedujemo za daljno prihodnost, kar za 8 let vnaprej.

Naravni prirast v Sloveniji v letih od 1994 do 2007 s podatki za izračun parametrov trenda

Leto	Y_t	t_t	$Y_t t_t$	t_t^2	$Y_t t_t^2$	t_t^3	t_t^4
1994	104	1	104	1	104	1	1
1995	12	2	24	4	48	8	16
1996	168	3	504	9	1.512	27	81
1997	-763	4	-3.052	16	-12.208	64	256
1998	-1.183	5	-5.915	25	-29.575	125	625
1999	-1.352	6	-8.112	36	-48.672	216	1.296
2000	-408	7	-2.856	49	-19.992	343	2.401
2001	-1.031	8	-8.248	64	-65.984	512	4.096
2002	-1.200	9	-10.800	81	-97.200	729	6.561
2003	-2.130	10	-21.300	100	-213.000	1.000	10.000
2004	-562	11	-6.182	121	-68.002	1.331	14.641
2005	-668	12	-8.016	144	-96.192	1.728	20.736
2006	752	13	9.776	169	127.088	2.197	28.561
2007	1.239	14	17.346	196	242.844	2.744	38.416
	-7.022	105	-46.727	1.015	-279.229	11.025	127.687

7.4 Vsote po dnevih, periodični indeksi in predvideno število kopalcev po dnevih za prvi teden v avgustu

7.4.1 Izračunane delne vsote in periodični indeksi:

	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek	Sobota	Nedelja	Vsote
Sp	3.160	3.757	4.832	6.485	9.692	13.777	16.594	58.297
Ip	37,9	45,1	58,0	77,9	116,4	165,4	199,3	700,0

7.4.2 Ocenjeno število kopalcev s periodičnimi indeksi:

	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek	Sobota	Nedelja	Vsote
Ocena	976	1.160	1.492	2.002	2.993	4.254	5.124	18.000

$$\bar{S} = \frac{\sum_{p=1}^P S_p}{P} = \frac{58.297}{7} = 8.328,143$$

$$I_p = \frac{S_p}{\bar{S}} \times 100 = I_{pon.} = \frac{3.160}{8.328,143} \times 100 = 37,9$$

$$I_{torek} = \frac{3.757}{8.328,143} \times 100 = 45,1$$

itd.

Napovedovanje :

$$\text{Povprečno dnevno število kopalcev} = \frac{18.000}{7} = 2.571,429$$

$$\text{Ponedeljek} : 2.571,429 \times \frac{37,9}{100} = 976$$

$$\text{Torek} : 2.571,429 \times \frac{45,1}{100} = 1160 \quad \text{itd.}$$

7.5 Ocenjena vrednost izvoza po letih s funkcijo parabolčnega trenda

$$T = 284 + 28t + 1,3t^2$$

$$T_{2008(t=11)} = 284 + 28 \times 11 + 1,3 \times 11^2 = 749,3 \text{ tisoč EUR}$$

$$T_{2009(t=12)} = 284 + 28 \times 12 + 1,3 \times 12^2 = 807,2 \text{ tisoč EUR}$$

$$T_{2010(t=13)} = 284 + 28 \times 13 + 1,3 \times 13^2 = 867,7 \text{ tisoč EUR}$$

7.6 Vsote po mesecih za število gostov v Sloveniji v letih od 2004 do 2007, periodični indeksi in ocenjeno število gostov za leto 2010

Delne vsote, periodični indeksi in ocenjene vrednosti po mesecih

Mesec	S_p	I_p	Ocenjeno število prihodov(v tisoč) v letu 2010
Januar	312,5	58,4	97,4
Februar	269,3	50,4	83,9
Marec	349,1	65,3	108,8
April	469,8	87,9	146,4
Maj	584,3	109,3	182,1
Junij	650,2	121,6	202,7
Julij	888,3	166,1	276,9
Avgust	1.028,7	192,4	320,6
September	718,9	134,4	224,1
Oktober	512,3	95,8	159,7
November	311,1	58,2	97,0
December	322,0	60,2	100,4
	6.416,5	1.200,0	2.000,0

7.6.1 Izračun periodičnih indeksov:

$$\text{Povprečje vsot} : \bar{S} = \frac{\sum_{p=1}^P S_p}{P} = \frac{6.416,5}{12} = 534,71$$

$$\text{Periodični indeksi: } I_p = \frac{S_p}{\bar{S}} \times 100$$

$$I_{\text{januar}} = \frac{312,5}{534,71} \times 100 = 58,4$$

$$I_{\text{februar}} = \frac{269,3}{534,71} \times 100 = 50,4 \quad \text{itd.}$$

Ugotavljamo, da je bilo le meseca maja, junija, julija, avgusta in septembra število prihodov turistov iz tujine nad povprečjem, ostale mesece pa pod povprečjem.

7.6.2 Ocena števila gostov po mesecih za leto 2010:

$$\bar{S}_{2008} = \frac{2.000 \text{ tisoč}}{12} = 166,67 \text{ tisoč}$$

$$\text{Januar}_{2010} = 166,67 \times \frac{58,4}{100} = 97,4$$

$$\text{Februar}_{2010} = 166,67 \times \frac{50,4}{100} = 83,9$$

7.7 Ocena izvoza v podjetju Štorklja

$$\sum_{t=1}^N Y_t = aN + b \sum_{t=1}^N t + c \sum_{t=1}^N t^2$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t = a \sum_{t=1}^N t + b \sum_{t=1}^N t^2 + c \sum_{t=1}^N t^3$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t^2 = a \sum_{t=1}^N t^2 + b \sum_{t=1}^N t^3 + c \sum_{t=1}^N t^4$$

$$220 = 9a + 45b + 285c$$

$$1.113,6 = 45a + 285b + 2.025c$$

$$7.045,6 = 285a + 2.025b + 15.333c$$

$$a = 19,92 \quad b = 2,077 \quad c = -0,185$$

$$T = 19,92 + 2,077 t - 0,185 t^2 = 19,92 + 2,077 \times 13 - 0,185 \times 13^2 = 15,665 \text{ mio EUR}$$

$$T_{2010(t=13)} = 15,655 \text{ mio EUR}$$

7.8 Prodaja kurilnega olja po četrtnetjih v letih od 2004 do 2007,

Delne vsote, periodični indeksi in predvidena prodaja v letu 2010 po četrtnetjih

Leto	Četrtnetje – prodaja v 1.000 litrih				
	1.	2.	3.	4.	Skupaj
2004	718	257	315	784	2.074
2005	614	250	269	787	1.920
2006	651	205	298	707	1.861
2007	547	239	274	650	1.710
Sp	2.530	951	1.156	2.928	7.565
Ip	133,8	50,3	61,1	154,8	400,0
Ocena za leto 2010 v tisoč l	493,5	185,5	225,4	571,0	1.475,4

7.8.1 Izračun periodičnih indeksov:

$$\bar{S} = \frac{7.565}{4} = 1.891,25$$

$$I_{1. \text{četrtnetje}} = \frac{2.530}{1.891,25} \times 100 = 133,8$$

$$7.8.2 \quad Y_{2010} = 1710 \times 0,952^3 = 1.475,4 \text{ tisoč l}$$

$$7.8.3 \quad \bar{S} = \frac{1.475,4}{4} = 368,85$$

$$Y_{1. \text{ četrtletje } 2008} = 368,85 \times \frac{133,8}{100} = 493,52 \text{ tisoč l}$$

$$Y_{2. \text{ četrtletje } 2008} = 368,85 \times \frac{50,3}{100} = 185,53 \text{ tisoč l itd.}$$

7.9 Proizvodnja v podjetju Metal v letih od 1996 do 2007

*Verižni indeksi, izračunana količina proizvodnje in podatki
za izračun parametrov trenda*

Leto	V_j	Y_t (v ton)	t_t	t_t^2	$Y_t t_t$
1996	-	741,1	1	1	741,1
1997	98,6	730,7	2	4	1.461,5
1998	101,3	740,2	3	9	2.220,7
1999	102,4	758,0	4	16	3.032,0
2000	104,7	793,6	5	25	3.968,1
2001	97,7	775,4	6	36	4.652,2
2002	98,2	761,4	7	49	5.329,9
2003	102,4	779,7	8	64	6.237,5
2004	103,6	807,8	9	81	7.269,8
2005	104,1	840,9	10	100	8.408,8
2006	101,1	850,1	11	121	9.351,4
2007	99,3	844,2	12	144	10.130,1
		9.423,1	78	650	62.803,2

7.9.1 Izračun količine proizvodnje z verižnimi indeksi:

Pred osnovo:

$$Y_{98} = \frac{758,0}{102,4} \times 100 = 740,2$$

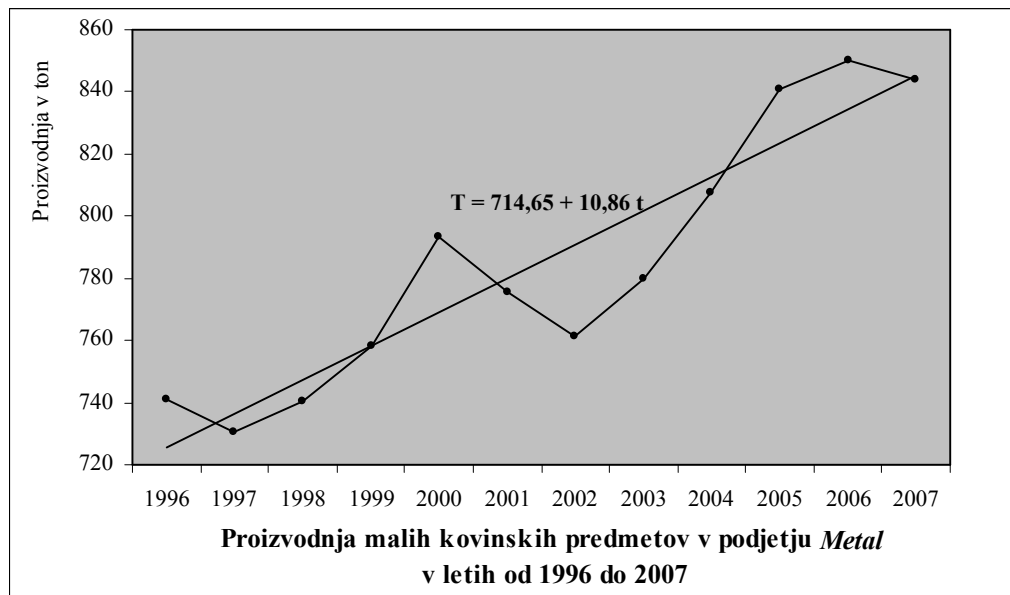
$$Y_{97} = \frac{740,2}{101,3} \times 100 = 730,7 \text{ itd.}$$

Za osnovo:

$$Y_{2000} = \frac{758,2 \times 104,7}{100} = 793,6$$

$$Y_{2001} = \frac{793,6 \times 97,7}{100} = 775,4 \text{ itd.}$$

7.9.2 Linijski grafikon z vrisanim trendom:



7.9.3 Izračun parametrov linearnega trenda:

$$b = \frac{\frac{1}{12} 62.803,2 - 785,26 \times 6,5}{\frac{1}{12} 650 - 6,5^2} = 10,86$$

$$a = 785,26 - 10,86 \times 6,5 = 714,65$$

$$T = 714,65 + 10,86 t$$

$$7.9.4 \quad T_{2009(t=14)} = 866,7 \text{ ton}$$

7.9.5 Ocena količine proizvodnje s povprečnim koeficientom rasti:

$$\bar{K} = \sqrt[11]{\frac{844,2}{741,1}} = 1,012$$

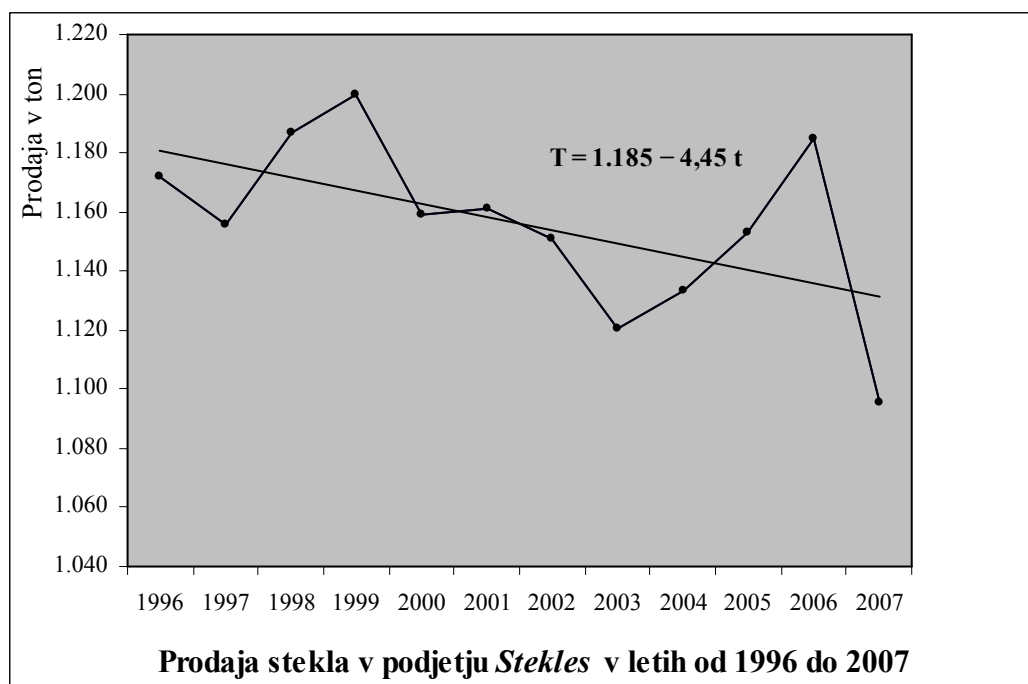
$$T_{2009} = Y_{2007} \times \bar{K}^2 = 844,2 \times 1,012^2 = 864,6 \text{ tone}$$

7.10 Prodaja stekla v podjetju *Stekles* v letih od 1996 do 2007

Indeksi s stalno osnovo, izračunana količina prodaje in podatki za izračun parametrov trenda

Leto	$I_{j/0}$	7.10.1 Y_t (v ton)	t_t	$Y_t t_t$	t_t^2
1996	100,0	1.171,9	1	1.171,9	1
1997	98,6	1.155,5	2	2.310,9	4
1998	101,3	1.187,1	3	3.561,3	9
1999	102,4	1.200,0	4	4.800,0	16
2000	98,9	1.159,0	5	5.794,9	25
2001	99,1	1.161,3	6	6.968,0	36
2002	98,2	1.150,8	7	8.055,5	49
2003	95,6	1.120,3	8	8.962,5	64
2004	96,7	1.133,2	9	10.198,8	81
2005	98,4	1.153,1	10	11.531,3	100
2006	101,1	1.184,8	11	13.032,4	121
2007	93,5	1.095,7	12	13.148,4	144
		13.872,7	78	89.535,9	650

7.10.2 Linijski grafikon časovne vrste z vrisanim trendom:



7.10.3 $a = 1.185$ in $b = -4,45$ $T = 1.185 - 4,45 t$

7.10.4 Ocena prodaje na osnovi enačbe trenda do leta 2010

Leto	t_t	Prodaja ($T=1.185 - 4,45t$)	Prodaja ($\bar{K} = 0,994$)
2008	13	1.127,1	1.089,1
2009	14	1.122,7	1.082,6

2010	15	1.118,2	1.076,1
------	----	---------	---------

7.10.5 Povprečni koeficient rast: $\bar{K} = 0,994$

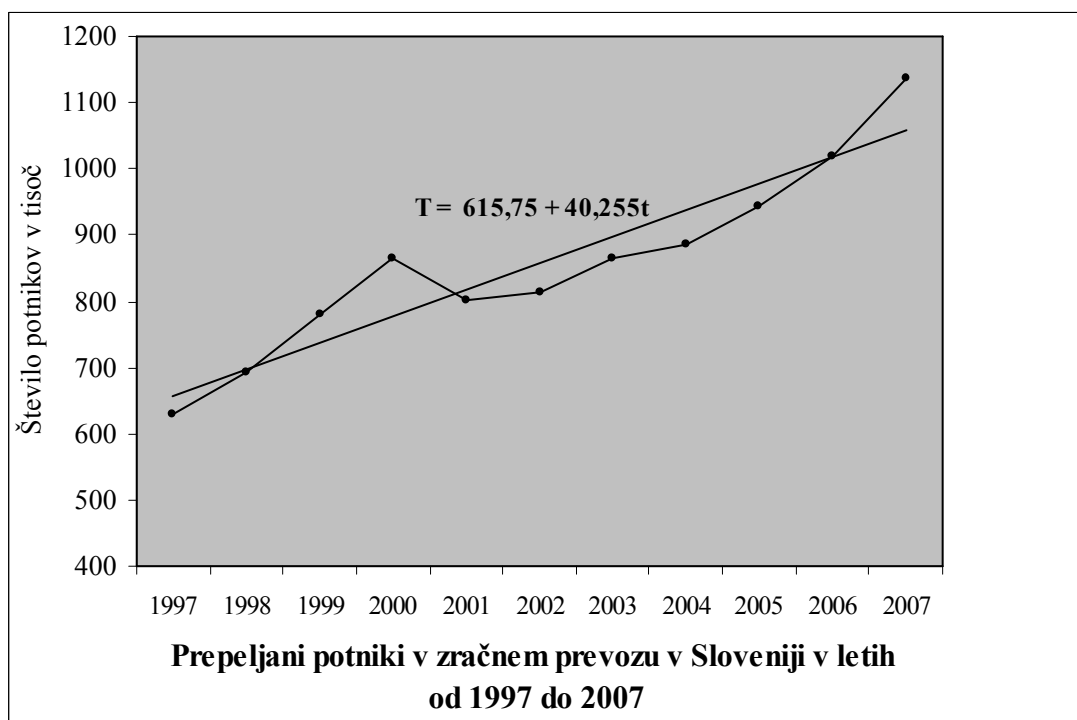
Ocenjene vrednosti so zapisane v 4. stolpcu gornje tabele

7.11 Prepeljani potniki v zračnem prevozu v Sloveniji v letih od 1997 do 2007

Prepeljani potniki v zračnem prevozu in podatki za izračun parametrov trenda

Leto	Y_t	t_t	$Y_t t_t$	t_t^2
1997	629	1	629	1
1998	693	2	1.386	4
1999	780	3	2.340	9
2000	866	4	3.464	16
2001	801	5	4.005	25
2002	814	6	4.884	36
2003	864	7	6.048	49
2004	885	8	7.080	64
2005	944	9	8.496	81
2006	1.018	10	10.180	100
2007	1.136	11	12.496	121
	9.430	66	61.008	506

7.11.1 Linijski grafikon z vrisanim trendom:



7.11.2 Izračun parametrov trenda:

$$a = 615,75 \quad b = 40,255$$

$$T = 615,75 + 40,255t$$

7.11.3 Ocena števila potnikov za leto 2012: $T_{2012(t=16)} = 615,75 + 40,255 \times 16 = 1.259,8$ tisoč.

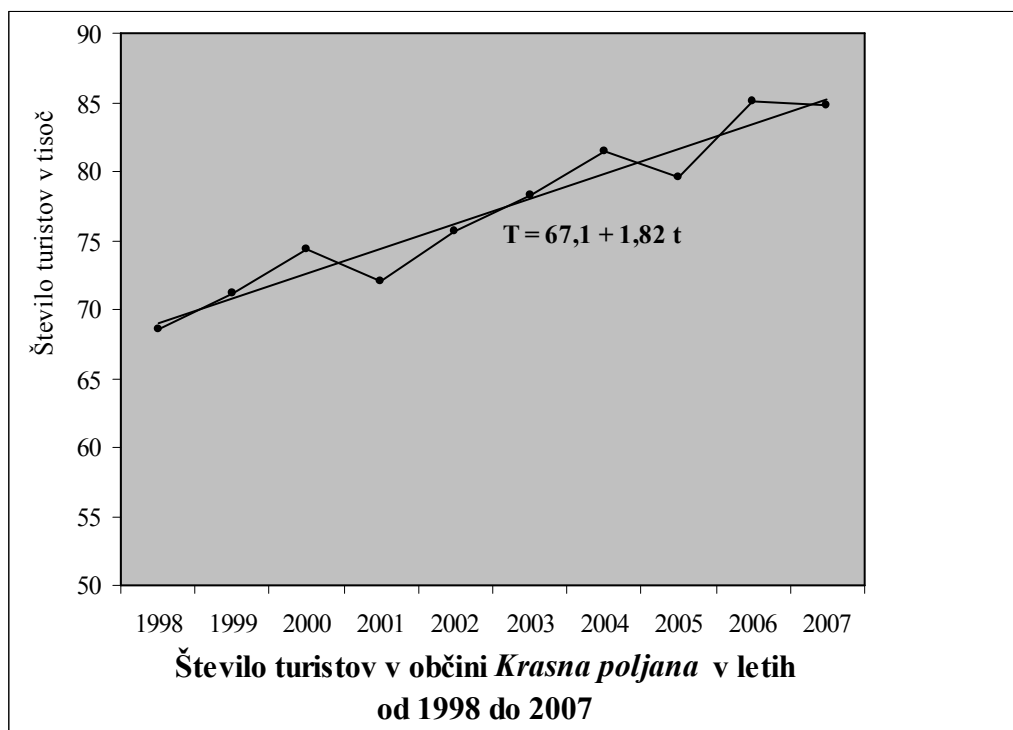
Z upoštevanjem vpliva samo splošnih dejavnikov bo v letu 2012 v zračnem prevozu prepeljanih 1.259.800 potnikov.

7.12 Analiza časovne vrste o številu turistov v občini Krasna Poljana v letih od 1998 do 2007

Število turistov in podatki za izračun parametrov trenda

Leto	Y_t	t_t	$Y_t t_t$	t_t^2
1998	68,6	1	68,6	1
1999	71,2	2	142,4	4
2000	74,3	3	222,9	9
2001	72,1	4	288,4	16
2002	75,6	5	378,0	25
2003	78,3	6	469,8	36
2004	81,5	7	570,5	49
2005	79,5	8	636,0	64
2006	85,1	9	765,9	81
2007	84,8	10	848,0	100
	771,0	55	4.390,5	385

7.12.1 Linijski grafikon z vrisanim trendom:



7.12.2 Izračun parametrov linearne trenda:

$$b = \frac{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Y_t t_t - \bar{y} \bar{t}}{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N t^2 - \bar{t}^2} = \frac{\frac{1}{10} 4.390,5 - 77,1 \times 5,5}{\frac{1}{10} 385 - 5,5^2} = 1,82$$

$$a = \bar{y} - b \bar{t} = 77,1 - 1,82 \times 5,5 = 67,1$$

$$T = 67,1 + 1,82 t$$

7.12.3 Ocena števila turistov do leta 2010: $T_{2008(t=11)} = 67,1 + 1,82 \times 11 = 87,12$ itd.

Leto	t	Število turistov v 1.000
2008	11	87,1
2009	12	88,9
2010	13	90,8

7.12.4 Predvideno število turistov v letu 2010 po četrletjih

I_p	48	115	168	69	400
Predvideno število turistov v 1.000	10,9	26,1	38,1	15,7	90,8

$$\bar{S} = \frac{90,8}{4} = 22,7$$

$$1.\text{četrletje } 2010 = \frac{22,7 \times 48}{100} = 10,9 \text{ ali}$$

$$1.\text{četrletje } 2010 = \frac{90,8 \times 48}{400} = 10,9 \text{ itd.}$$

7.12.5 Ocena števila turistov s povprečnim koeficientom rasti:

$$\bar{K} = \sqrt[9]{\frac{84,8}{68,6}} = 1,024$$

$$T_{2008} = Y_{2007} \times \bar{K} = 84,8 \times 1,024 = 86,8 \text{ tisoč turistov}$$

$$T_{2009} = Y_{2007} \times \bar{K}^2 = 84,8 \times 1,024^2 = 88,9 \text{ tisoč turistov}$$

$$T_{2010} = Y_{2007} \times \bar{K}^3 = 84,8 \times 1,024^3 = 91,1 \text{ tisoč turistov}$$

STATISTIČNI OBRAZCI

RELATIVNA ŠTEVILA

STRUKTURE

- *strukturni delež:* $P_j = \frac{Y_j}{Y}$
- *strukturni odstotek:* $P_j \% = \frac{Y_j}{Y} \times 100$

strukturni odtisoček: $P_j \text{‰} = \frac{Y_j}{Y} \times 1.000$

- *Izračun ločnih stopinj za grafično prikazovanje struktur*
 - *s krogom:* $P^\circ = P_j \% \times 3,6$
 - *s polkrogom:* $P^\circ = P_j \% \times 1,8$
- *Izračun polmera kroga za pojav Y_B , če je znan polmer kroga za pojav Y_A :*

$$\frac{r_B \pi}{r_A \pi} = \frac{Y_B}{Y_A} \text{ in iz tega: } r_B = r_A \times \sqrt{\frac{Y_B}{Y_A}}$$

STATISTIČNI KOEFICIENTI

- *Splošni obrazec za izračun koeficienta:* $K = \frac{Y}{X}$ oziroma $K = \frac{Y}{X} \times E$

Y – podatek, ki je po vsebini v števcu koeficienta

X – podatek, ki je po vsebini v imenovalcu koeficienta

E – 1, 10, 100, 1.000 ali 100.000, odvisno od tega na koliko enot računamo koeficient

- *Izračun koeficienta, ko se eden od podatkov nanaša na časovni razmik (interval), drugi pa na časovni trenutek (moment):* $K = \frac{Y}{\bar{X}} \times E$

$\bar{X}$ – povprečje momentnega podatka, ki ga izračunamo iz N podatkov:

- $\bar{X} = \frac{1}{N} (X_1 + X_2 + \dots + X_N)$, če pojav opazujemo v sredini obdobja
- $\bar{X} = \frac{1}{N} \left(\frac{X_0}{2} + X_1 + X_2 + \dots + X_{N-1} + \frac{X_N}{2} \right)$, če pojav opazujemo na začetku ali koncu obdobja

- **Koeficient obračanja zalog:** $K_{\text{obračanja zalog}} = \frac{\text{promet}}{\text{zaloga}} \times \text{čas}$
- **Recipročni koeficient:** $K_{\text{rec}} = \frac{X}{Y}$ oziroma $K_{\text{rec}} = \frac{1}{K}$

INDEKSI, KOEFICIENTI RASTI IN STOPNJE RASTI

- Splošni obrazec: $I_{j/0} = \frac{Y_j}{Y_0} \times 100$

Y_j – podatek, ki ga primerjamo s podatkom v imenovalcu

Y_0 – podatek, s katerim delimo podatek v števcu, imenujemo ga osnova ali baza

- **Indeks s stalno osnovo:** $I_{j/0} = \frac{Y_j}{Y_0} \times 100$

Y_j – vrednost j-tega člena v časovni vrsti za dano obdobje (dani trenutek ali razmik)

Y_0 – vrednost člena, ki smo ga določili za osnovo

- **Verižni indeks:** $V_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}} \times 100$

Y_j – vrednost j-tega člena v časovni vrsti za dano obdobje

Y_{j-1} – vrednost člena za predhodno obdobje

- **Koeficient rasti:** $K_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}}$
- **Stopnja rasti:** $S_j = \frac{Y_j - Y_{j-1}}{Y_{j-1}} \times 100$

- **Računanje vrednosti členov časovne vrste, če je dana vrednost enega člena vrste:**

- dani so indeksi s stalno osnovo: $I_{j/0} = \frac{Y_j}{Y_0} \times 100$ in iz tega: $Y_j = \frac{Y_0 \times I_{j/0}}{100}$

- dani so verižni indeksi: $V_j = \frac{Y_j}{Y_{j-1}} \times 100$ in iz tega: $Y_j = \frac{Y_{j-1} \times V_j}{100}$

FREKVENČNE PORAZDELITVE

- **izračun popravka za zveznost:** $\Delta y_j = \frac{y_{j,\min} - y_{j-1,\max}}{2}$, ki ga od spodnjih mej odštevamo, k zgornjim pa prištevamo
- **Sturgesovo pravilo za približno število razredov (r) v porazdelitvi z N vrednosti:**

$$r \approx 1 + 3,32 \log N$$

- **Približna širina razreda:** $d_j = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{r}$
- **Relativna frekvenca:** $f_j^\circ = \frac{f_j}{N}$
- **Kumulativna frekvenca:** $F_j = F_{j-1} + f_j$
- **Kumulativna relativna frekvenca:** $F_j^\circ = F_{j-1}^\circ + f_j^\circ$
- **Gostota razreda v frekvenčnih porazdelitvah z neenako širokimi razredi:** $g_j = \frac{f_j}{d_j}$

KVANTILI

- **Povezanost ranga s kvantilnim rangom:** $R = N \times P + 0,5$ in $P = \frac{R - 0,5}{N}$

KVANTILI IN KVANTILNI RANGI IZ RANŽIRNE VRSTE

- **Kvantil y pri danem kvantilnem rangu P :** $y = y_0 + \frac{R - R_0}{R_1 - R_0} \times (y_1 - y_0)$
- **Kvantilni rang P za dano vrednost y :** $P = \frac{R - 0,5}{N}$;
 najprej izračunamo rang: $R = R_0 + \frac{y - y_0}{y_1 - y_0} \times (R_1 - R_0)$

KVANTILI IN KVANTILNI RANGI IZ FREKVENČNE PORAZDELITVE

- **Izračun kvantila y pri danem kvantilnem rangu P :** $y = y_{j,\min} + d_j \times \frac{R - F_{j-1}}{f_j}$
- **Izračun kvantilnega ranga P za dano vrednost y :** $P = \frac{R - 0,5}{N}$;
 najprej izračunamo rang: $R = F_{j-1} + f_j \times \frac{y - y_{j,\min}}{d_j}$

SREDNJE VREDNOSTI

MEDIANA

- **iz ranžirne vrste:** $y_{P=0,50} = Me = y_0 + \frac{R - R_0}{R_1 - R_0} \times (y_1 - y_0)$
- **iz frekvenčne porazdelitve:** $Me = y_{j,\min} + d_j \times \frac{R - F_{j-1}}{f_j}$

MODUS

- **Modus:** $Mo = y_{j,min} + d_j \times \frac{f_j - f_{j-1}}{2f_j - f_{j-1} - f_{j+1}}$

ARITMETIČNA SREDINA

- **iz posameznih vrednosti (navadna):** $\bar{y} = M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$
- **iz frekvenčne porazdelitve (tehtana):** $M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k y_j f_j$

k – število razredov

y_j – sredina v j -tem razredu

f_j – frekvenca v j -tem razredu

HARMONIČNA SREDINA

- **(navadna):** $H = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{y_i}}$
- **Tehtana harmonična sredina:** $H = \frac{\frac{f_1 + f_2 + \dots + f_k}{\frac{f_1}{y_1} + \frac{f_2}{y_2} + \dots + \frac{f_k}{y_k}}}{\sum_{j=1}^k \frac{f_j}{y_j}}$

GEOMETRIJSKA SREDINA

- **Povprečni koeficient rasti iz koeficientov rasti:** $\bar{K} = \sqrt[N]{K_1 \times K_2 \times K_3 \times \dots \times K_N}$
- **Povprečni koeficient rasti miš indeksov s stalno osnovo:** $\bar{K} = \sqrt[N]{\frac{I_{N/0}}{I_{1/0}}}$
- **Povprečni koeficient rasti iz osnovnih podatkov:** $\bar{V} = \sqrt[N]{\frac{y_N}{y_0}} \times 100$
- **povprečni verižni indeks:** $\bar{V} = \sqrt[N]{V_1 \times V_2 \times V_3 \times \dots \times V_N}$

MERE VARIABILNOSTI, ASIMETRIJE IN SPLOŠČENOSTI**MERE VARIABILNOSTI**

- **Variacijski razmik:** $VR = y_{max} - y_{min}$
- **Kvartilni razmik:** $Q = Q_3 - Q_1$
- **Decilni razmik:** $D = D_9 - D_1$
- **Povprečni absolutni odklon od aritmetične sredine:** $AD_M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - M|$
- **Povprečni absolutni odklon od mediane:** $AD_{Me} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - Me|$

- **Varianca iz posameznih vrednosti:** $VAR = \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - M)^2$
 ali za izračun enostavnejši obrazec: $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^2 - M^2$
- **Varianca iz frekvenčne porazdelitve:** $VAR = \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j (y_j - M)^2$
 ali za izračun enostavnejši obrazec: $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j y_j^2 - M^2$
- **Sheppardov popravek za varianco, izračunano iz frekvenčnih porazdelitev z enako širokimi razredi:** $\sigma_{cor}^2 = \sigma^2 - \frac{d^2}{12}$
- **Standardni odklon:** $\sigma = SD = \sqrt{\sigma^2}$

MERE ASIMETRIJE

- **Koeficient variabilnosti:** $KV\% = \frac{\sigma}{M} \times 100$
- **Koeficient asimetrije na osnovi modusa:** $KA_{Mo} = \frac{M - Mo}{\sigma}$
- **Koeficient asimetrije na osnovi mediane:** $KA_{Me} = \frac{3(M - Me)}{\sigma}$

MERA SPLOŠČENOSTI

- **Koeficient sploščnosti:** $KS = 1,9 \times \frac{Q_3 - Q_1}{D_9 - D_1}$

LASTNOSTI NORMALNE PORAZDELITVE

Normalno porazdelitev (Gaussovo porazdelitev) lahko na osnovi parametrov, ki smo jih spoznali opredelimo z naslednjimi značilnostmi:

- V razmiku:
 - $M - \sigma$ do $M + \sigma$ se nahaja 68,3 % vseh vrednosti spremenljivke;
 - $M - 2\sigma$ do $M + 2\sigma$ se nahaja 95,4 % vseh vrednosti spremenljivke;
 - $M - 3\sigma$ do $M + 3\sigma$ se nahaja 99,7 % vseh vrednosti spremenljivke.
- $M = Me = Mo$
- $KA_{Mo}, KA_{Me} = 0$
- $KS = 1$
- $VR = y_{max} - y_{min} \cong 6\sigma$

ANALIZA ČASOVNIH VRST

LINEARNI TREND

Enačba premice: $y = a + bx$

Enačba linearnega trenda: $T = a + bt$, kjer je

a – konstanta

b – smerni koeficient

t – čas

- Izračun parametra a in b iz sistema normalnih enačb:**

$$\sum_{t=1}^N Y_t = aN + b \sum_{t=1}^N t_t$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t_t = a \sum_{t=1}^N t_t + b \sum_{t=1}^N t_t^2$$

- Izračun parametra b po obrazcu:** $b = \frac{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Y_t t_t - \bar{Y} \bar{t}}{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N t_t^2 - \bar{t}^2}$

in parametra a: $a = \bar{Y} - b\bar{t}$

PARABOLIČNI TREND:

Enačba parabole druge stopnje: $y = a + bx + cx^2$

Enačba paraboličnega trenda: $T = a + bt + ct^2$

- Izračun parametrov a, b in c iz sistema normalnih enačb:**

$$\sum_{t=1}^N Y_t = aN + b \sum_{t=1}^N t_t + c \sum_{t=1}^N t_t^2$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t_t = a \sum_{t=1}^N t_t + b \sum_{t=1}^N t_t^2 + c \sum_{t=1}^N t_t^3$$

$$\sum_{t=1}^N Y_t t_t^2 = a \sum_{t=1}^N t_t^2 + b \sum_{t=1}^N t_t^3 + c \sum_{t=1}^N t_t^4$$

PERIODIČNI INDEKS

- Sezonski indeks:** $I_p = \frac{S_p}{\bar{S}} \times 100$
- Vsote po obdobjih: $S_p = \sum_{t=1}^N Y_{tp}$
- Povprečje vsot: $\bar{S} = \frac{\sum_{p=1}^P S_p}{P}$

LITERATURA IN VIRI

Šadl, M. *Statistika za komercialiste*. Murska Sobota: Ekonomska šola Murska Sobota, Višja strokovna šola, 2006.

Šadl, M. *Statistika za srednje šole*. Celovec: Mohorjeva družba, 2007.

Šadl, M. *Zbirka vaj iz statistike*. Murska Sobota: Ekonomska šola Murska Sobota, Višja strokovna šola, 2007.

Šadl, M. *Zbirka nalog iz statistike*. Celovec: Mohorjeva družba, 2005.

Statistični letopis 2007. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2007.

Mesečni statistični pregled, februar 2004. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2004.

Mesečni statistični pregled, februar 2005. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2005.

Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik II, št. 3/2007. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2007.

Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št. 2/2008. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji, letnik III, št. 6/2008. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Slovenija v številkah 2001. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2001.

Slovenija v številkah 2003. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2003.

Slovenija v številkah 2005. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2005.

Slovenija v številkah 2007. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2007.

Slovenija v številkah 2008. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Statistične informacije 4/2008. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Statistične informacije – izobraževanje, št. 60. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2007.

Slovenske regije v številkah. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Statistični portret Slovenije v EU 2008. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2008.

Lokalne volitve 1994 – 2006. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2007.

Eurostat: *Euro indikatoreni*. (online). 2008. (Citirano 15. 8. 2008). Dostopno na naslovu: [www.http://epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu)

Statistični urad republike Slovenije. *Pomembnejši statistični podatki o Sloveniji letnik III, št. 8.*, Ljubljana, 2008: Osnovni demografski podatki (online). 2008. (Citirano 25. 9. 2008).

Dostopno na naslovu: http://www.sta.si/tema_demografsko_prebivalstvo.asp

Statistični urad Republike Slovenije. *Statistični letopis 2007*: Turistična nastavitvena statistika (online). 2008. (Citirano 25. 7. 2008). Dostopno na naslovu: <http://www.stat.si/letopis>

Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'