

Model procjene troškova održavanja i uporabe građevina na primjeru građevina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Krstić, Hrvoje

Doctoral thesis / Disertacija

2011

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: Josip Juraj
Strossmayer University of Osijek, Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek*

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:133:865357>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-13***



GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI FAKULTET OSJEK
Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek

Repository / Repozitorij:

[Repository GrAFOS - Repository of Faculty of Civil
Engineering and Architecture Osijek](#)



**SVEU ILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
GRA EVINSKI FAKULTET OSIJEK**

Hrvoje Krsti

**MODEL PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA NA
PRIMJERU GRA EVINA SVEU ILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

Doktorski rad

Osijek, 2011.

DOKTORSKI RAD

MODEL PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRAEVINA NA PRIMJERU GRAEVINA SVEUILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PODACI O AUTORU

Ime i prezime: **dr.sc. Hrvoje Krsti**, dipl.ing.gra.

Mjesto i godina rođenja: Vinkovci, 1981.

Diplomirao: Sveuilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
Graevinski fakultet Osijek, 2005.,

Zaposlen: Sveuilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
Graevinski fakultet Osijek

PODACI O DOKTORSKOM RADU:

Znanstveno područje: Tehničke znanosti

Znanstveno polje: Graevinarstvo

Znanstvena grana: Organizacija i tehnologija građenja

Mentor: prof.dr.sc. Saša Marenjak

POSTUPAK OCJENE I OBRANA:

Prijava teme: veljača 2011.

Povjerenstvo za ocjenu: prof.dr.sc. Ivica Završki, predsjednik,
prof.dr.sc. Saša Marenjak, mentor i član i
prof.dr.sc. Ksenija Šulja, član

Povjerenstvo za obranu: prof.dr.sc. Ivica Završki, predsjednik,
prof.dr.sc. Saša Marenjak, mentor i član,
prof.dr.sc. Ksenija Šulja, član,
prof.dr.sc. Petar Brana, član i
doc.dr.sc. Zlata Dolak-Alduk, član

Mjesto i datum obrane: Graevinski fakultet Osijek, 23. studeni 2011.

**SVEU ILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
GRA EVINSKI FAKULTET OSIJEK**

Hrvoje Krsti

**MODEL PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA NA
PRIMJERU GRA EVINA SVEU ILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

Doktorski rad

Osijek, 2011.

Mentor rada: prof.dr.sc. Saša Marenjak, dipl.ing.gra .

Doktorski rad ima 268 listova

ŽIVOTOPIS

Hrvoje Krstić rođen je 27. svibnja 1981. godine u Vinkovcima, Republika Hrvatska. Osnovnu i srednju školu završio je u Vinkovcima. Maturirao je s odličnim uspjehom 1999. godine u Gimnaziji „Matija Antun Reljković“, općim smjer. Iste je godine upisao sveučilišni dodiplomski studij Građevinskog fakulteta Osijek, Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, kojeg je završio 27. listopada 2005. godine s izvrsnim uspjehom te stekao visoku stručnu spremu i stručno zvanje diplomiranog inženjera građevinarstva.

Od siječnja 2006. godine zaposlen je na suradničkom mjestu asistenta na Građevinskom fakultetu u Osijeku. Na radnom mjestu asistenta obavlja poslove područja rada koje obuhvaća nastavnu, znanstveno-istraživačku i stručnu djelatnost. Iste godine upisao je poslijediplomski doktorski studij Građevinskog fakulteta u Osijeku.

Ian je Udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Hrvatske udruge za organizaciju građenja.

Od akademске godine 2005/06 sudjeluje u nastavi i obavlja poslove održavanja vježbi na sveučilišnom diplomskom studiju iz predmeta *Upravljanje projektima, Procesi planiranja i kontrole građenja, Ponude i ugovori, Organizacija građenja i Održavanje građevina*, i na stručnom studiju iz predmeta *Organizacija građenja*. Od akademске godine 2011/12 sudjeluje u nastavi i obavlja poslove održavanja vježbi na stručnom specijalističkom studiju iz predmeta *Ugovori u graditeljstvu i Cjeloživotna eksploatacija i održavanje građevina*.

SAŽETAK

Model procjene troškova održavanja i uporabe gra evina na primjeru gra evina Sveu ilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

U radu se istražuje mogunost prikupljanja podataka i informacija o karakteristikama gra evina i načinima uporabe gra evina Sveu ilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, kao i o troškovima održavanja i uporabe navedenih gra evina. Podatci su prikupljeni pomoću upitnika koji su poslati svim sastavnicama Sveu ilišta u Osijeku, a traženi su opći podatci o uporabi i karakteristikama gra evine i podatci o troškovima održavanja i uporabe gra evina prema unaprijed definiranoj strukturi troškova. Rezultat prikupljanja i obrade navedenih podataka i informacija je stvaranje baze podataka o troškovima održavanja i uporabe gra evina Sveu ilišta koja se temelji na prikupljenim podatcima o povijesnim troškovima gra evina iste ili slične funkcionalne namjene. Analiziranje takve baze podataka omogućilo je u ovome radu i razvoju modela predviđanja troškova održavanja i uporabe gra evina i troškova uporabe gra evina Sveu ilišta u Osijeku te utvrđivanja utjecaja pojedinih karakteristika gra evina, odnosno varijabli modela na troškove održavanja i uporabe gra evina. Istraživanjem je utvrđeno kako je moguće stvaranje matematičkog modela predviđanja troškova održavanja i uporabe javnih gra evina visokogradnje za potrebe znanstveno obrazovnih ustanova Sveu ilišta u Osijeku uporabom statističkih metoda. Utvrđena je mogunost primjene višestruke regresijske analize pri izradi modela procjene troškova održavanja i uporabe, kao i primjenjivost metode postupne eliminacije varijabli za određivanje statističkih značajkih varijabli modela. Definiranjem modela procjene troškova održavanja i uporabe, odnosno varijabli modela, definirane su i karakteristike gra evine i način uporabe koji utječu na troškove održavanja i uporabe, a time i informacije potrebne za projektiranje novih gra evina sličnih tih s obzirom na racionalizaciju troškova održavanja i uporabe. Definirane su prednosti i ograničenja modela procjene troškova održavanja i uporabe i modela procjene troškova uporabe. Osnovna prednost primjene oba modela je jednostavnost primjene i potreban mali broj podataka koji su lako dostupni i prisutni kod svake gra evine za procjenu analiziranih troškova održavanja i uporabe. Osnovno ograničenje oba modela je primjenjivost isključivo na fakultetske gra evine Sveu ilišta u Osijeku. Primjenom modela dobivenih provedenim istraživanjem moguće je planirati proračun troškova održavanja i uporabe fakultetskih gra evina na razini gra evina Sveu ilišta u Osijeku za određeno vremenska razdoblja. Unatoč relativno dužem razdoblju od pojave metode troškova životnog ciklusa, metoda i dalje nije sastavni dio suvremenog načina projektiranja. Neki od razloga su nedostatak pouzdanih podataka i nedostatak motivacije za uporabu zbog složenosti postojećih metoda. Rezultati provedenog istraživanja mogli bi pomoći pri savladavanju ovih zapreka.

Ključne riječi: troškovi održavanja i uporabe gra evina, baza podataka o troškovima održavanja i uporabe gra evina, modeli procjene troškova održavanja i uporabe gra evina

SUMMARY

Maintenance and Operation cost's prediction model based on the Facilities of the University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek

This study explores the possibility of collecting data and information about building characteristics and operational characteristics of buildings at the University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek as well as the possibility of collecting data concerning maintenance and operation costs of those buildings. Data were collected using a questionnaire sent to all constituents of the University, general data about the usage and characteristics of building and data concerning costs of maintenance and operation in buildings were requested according to pre-defined cost data structure. The result of collecting and processing these data and information was creation of database about maintenance and operation costs of University buildings based on historical buildings data records with same or similar functional building purposes. Due to analysis of formed database in this work it was possible to develop models for calculating maintenance and operations costs and operations cost for buildings of the University, as well as determining impact of certain buildings characteristics, model variables, on maintenance and operational costs. The research found that it is possible to create mathematical models for predicting maintenance and operations costs of public buildings for scientific and educational purposes of University by using specific statistical methods. It was found that it is possible to use multiple regression analysis to develop models for predicting maintenance and operations costs and to use Stepwise method to determine statistically significant variables of the cost models. By defining the model for calculating maintenance and operational cost, cost model variables were also defined and therefore ways of usage and characteristics of building which affect the maintenance and operational costs, and respectively the information necessary for the design new buildings of similar purpose considering the rationalization of maintenance and operational costs. Advantages and limitations of model for calculating maintenance and operational cost and model for calculating operational costs of University buildings are defined. The main advantage of applying either of models is the ease of application and small numbers of item required for calculating cost and also facts that required data are easy to obtain and that they present in every building of similar purpose. Primary limitations of both models are applicability only to buildings at the University of Osijek. By applying models obtained in this research it is possible to plan and calculate the maintenance and operational costs of University buildings for certain time periods. Despite a relatively long period since the appearance of life cycle cost method the method is still not part of modern design methods. Possible reasons for this might be in the lack of reliable data and lack of motivation to apply method due to the complexity of existing methods. The results of this research could help to overcome these obstacles.

Key words: costs of building maintenance and operation, building maintenance and operation database, models for calculating maintenance and operational costs of buildings

SADRŽAJ

1 UVOD	1
1.1 OBRAZLOŽENJE TEME I OPRAVDANOST ISTRAŽIVANJA	1
1.1.1 Predmet istraživanja	1
1.1.2 Svrha i ciljevi istraživanja	2
1.1.3 Metode istraživanja i kompozicija rada	4
1.2 METODA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA GRA EVINA	6
1.2.1 Povijesni pregled i definicije	6
1.2.2 Životni ciklus gra evina.....	16
1.2.3 Struktura troškova životnog ciklusa gra evina.....	18
1.2.4 Ciljevi i prednosti uporabe metode optimiziranja troškova životnog ciklusa	25
1.2.4 Ograničenja primjene metode optimiziranja troškova životnog ciklusa	29
2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA O TROŠKOVIMA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA.....	33
2.1 MODELI OPTIMIZIRANJA TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE	36
2.2 SAŽETAK I UVOD U PROBLEMATIKU TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA SVEUČILIŠTA U OSIJEKU	45
3 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA	47
3.1 UPITNIK.....	47
3.2 ODAZIV NA ANKETU I PRIKUPLJENI PODATCI	49
3.3 STATISTIČKA OBRADA PODATAKA	54
3.3.1 Deskriptivna statistika	54
3.3.2 Odabir statističke metode i varijabli modela.....	58
3.3.3 Metode validacije modela	66
4 RAZVOJ MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA	71
4.1 MODELI PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA	74
4.1.1 Model I procjene troškova uporabe gra evina.....	74
4.1.2 Model II procjene troškova uporabe gra evina	74
4.1.3 Model III procjene troškova uporabe gra evina.....	75
4.1.4 Model IV procjene troškova uporabe gra evina.....	75
4.3 VALIDACIJA MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA NA TESTNOM UZORKU	76
4.3.1 Validacija modela I procjene troškova uporabe gra evina	77
4.3.2 Validacija modela II procjene troškova uporabe gra evina	78
4.3.3 Validacija modela III procjene troškova uporabe gra evina	78
4.3.4 Validacija modela IV procjene troškova uporabe gra evina.....	79

4.3.5 Izbor modela procjene troškova uporabe gra evina	79
4.4 ANALIZA OSJETLJIVOSTI MODELJA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA	80
4.4.1 Analiza osjetljivosti odabranog modela procjene troškova uporabe gra evina	82
4.5 MODEL PROCJENE DISKONTIRANIH TROŠKOVA uporabe gra evina.....	83
4.5.1 Diskontna stopa.....	86
4.5.2 Ekvivalentna godišnja vrijednost	91
4.5.3 Model procjene diskontiranih troškova uporabe gra evina	92
4.6 PREDNOSTI I OGRANI ENJA MODELJA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA	96
4.6.1 Prednosti modela procjene troškova uporabe gra evina	96
4.6.2 Ograni enja modela procjene troškova uporabe gra evina	97
5 RAZVOJ MODELJA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA.....	99
5.1 MODELJI PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA	101
5.1.1 Model I procjene troškova održavanja i uporabe gra evina	101
5.1.2 Model II procjene troškova održavanja i uporabe gra evina	101
5.1.3 Model III procjene troškova održavanja i uporabe gra evina	102
5.3 VALIDACIJA MODELJA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA NA TESTNOM UZORKU.....	103
5.3.1 Validacija modela održavanja i uporabe gra evina.....	104
5.3.2 Izbor modela procjene troškova održavanja i uporabe.....	104
5.4 MODEL PROCJENE DISKONTIRANIH TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA	108
5.5 PREDNOSTI I OGRANI ENJA MODELJA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA.....	112
5.5.1 Prednosti modela procjene troškova održavanja i uporabe gra evina.....	112
5.5.2 Ograni enja modela procjene troškova održavanja i uporabe gra evina.....	112
6 SAŽETI PRIKAZ REZULTATA, ZAKLJU AK I SMJERNICE ZA DALJNA ISTRAŽIVANJA	114
6.1 SAŽETI PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA.....	114
6.1.1 Model procjene troškova uporabe gra evina.....	114
6.1.2 Model procjene troškova održavanja i uporabe gra evina	115
6.2 ZAKLJU AK I SMJERNICE ZA DALJNA ISTRAŽIVANJA	118
6.2.1 Zaklju ak	118
6.2.2 Smjernice za daljnja istraživanja	119
LITERATURA I IZVORI	120
PRILOZI	127
PRILOG 1:UPITNIK	128
PRILOG 2:PODATCI O TROŠKOVIMA	129
PRILOG 3:KORELACIJE NEOVISNIH I OVISNIH VARIJABLJ	130

PRILOG 4:TEST KOLINEARNOSTI	131
PRILOG 5:DESKRIPTIVNA STATISTIKA.....	132
PRILOG 6: REZULTATI <i>STEPWISE</i> ANALIZE	133

POPIS SLIKA

Slika 1 Hijerarhija pravne regulative o troškovima životnog ciklusa u Europskoj Uniji [52]	10
Slika 2. Dijagram tijeka Zajedni ke europske metodologije [62]	14
Slika 3 Razli ite vrste životnog vijeka gra evine [35, 65]	16
Slika 4 Skupine podataka potrebnih za provedbu analize troškova životnog ciklusa [69]	17
Slika 5 Veza zastarjelosti i dotrajalosti [70]	18
Slika 6 Gornja razina troškova životnog ciklusa [72]	20
Slika 7 Struktura troškova nabave [72]	20
Slika 8 Struktura troškova održavanja [72].....	21
Slika 9 Troškovi održavanja i zamjene istrošenih elemenata [22].....	22
Slika 10 Struktura ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa [3]	23
Slika 11 Karakteristi ne troškovne stavke ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa [3].....	24
Slika 12 Prednosti primjene metode troškova životnog ciklusa [17].....	26
Slika 13 Ovisnost mogu nosti smanjenja troškova održavanja i uporabe te troškova implementacije promjena [3, 25].....	27
Slika 14 Krug uzroka i posljedica neprimjenjivanja metode troškova životnog ciklusa [25].....	31
Slika 15 Kategorije ukupnih troškova [1, 82]	35
Slika 16 Odaziv na istraživanje fakulteta Sveu ilišta u Osijeku.....	49
Slika 17 Struktura valjanosti dostavljenih podataka.....	49
Slika 18 Struktura podataka prema broju godina za koje su dostavljeni podatci	50
Slika 19 Odaziv na istraživanje fakulteta izvan Sveu ilišta u Osijeku.....	51
Slika 20 Struktura valjanosti podataka.....	51
Slika 21 Udio pojedinih skupina troškova u prosje nim godišnjim nominalnim troškovima održavanja.....	54
Slika 22 Udio pojedinih skupina troškova u prosje nim godišnjim nominalnim troškovima održavanja za sve gra evine u istraživanju	54
Slika 23 Grafi ki prikaz kumulativnih nominalnih troškova uporabe za razdoblje od 1997. do 2008. godine	55
Slika 24 Grafi ki prikaz kumulativnih nominalnih troškova održavanja i uporabe za razdoblje od 1997. do 2008. godine.....	55
Slika 25 Grafi ki prikaz troškova uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama funkcionalnih površina ...	56
Slika 26 Grafi ki prikaz troškova uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama prosje nog broja djelatnika i studenata	56
Slika 27 Grafi ki prikaz troškova održavanja i uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama funkcionalnih površina.....	57

Slika 28 Grafi ki prikaz troškova održavanja i uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama prosje nog broja djelatnika i studenata.....	57
Slika 29 Srednje vrijednosti to nosti (\bar{A}_C) i ukupna to nost (A_m) svakog od modela procjene troškova uporabe za dani set gra evina	69
Slika 30 Srednje vrijednosti to nosti (\bar{A}_C) i ukupna to nost (A_m) svakog od modela procjene troškova održavanja i uporabe za dani set gra evina.....	70
Slika 31 Vrijednosti koeficijenta determinacije i pripadaju e vrijednosti sume kvadrata pogreške predvi anja modela procjene troškova uporabe.....	73
Slika 32. Maksimalne i minimalne vrijednosti neovisnih varijabli rabljenih za utvr ivanje vrijednosti regresijskih koeficijenata i vrijednosti istih varijabli testnog uzorka	77
Slika 33 Odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe svih modela troškova uporabe	79
Slika 34 Srednje vrijednosti to nosti modela, ukupne to nosti modela i standardne devijacije modela procjene troškova uporabe za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evina za validaciju.....	80
Slika 35 Rezultati analize osjetljivosti – model 2	82
Slika 36. Promjena neto sadašnje vrijednosti u vremenu, ovisno o visini diskontne stope.	86
Slika 37 Neto sadašnja vrijednost troškova održavanja gra evine [151].....	89
Slika 38. Grafi ki prikaz kretanja stope inflacije i diskontne stope	91
Slika 39 Grafi ki prikaz usporedbe kumulativnih troškova uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova uporabe gra evine 4 (F14)	94
Slika 40 Grafi ki prikaz usporedbe kumulativnih troškova uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova uporabe gra evine 9 (F17)	94
Slika 41 Promjena vrijednosti troškova uporabe ovisno diskontnoj stopi za gra evinu 4.....	95
Slika 42 Promjena vrijednosti troškova uporabe ovisno diskontnoj stopi za gra evinu 9.....	96
Slika 43 Vrijednosti koeficijenta determinacije i pripadaju e vrijednosti sume kvadrata pogreške predvi anja modela procjene troškova održavanja i uporabe.....	100
Slika 44 Maksimalne i minimalne vrijednosti neovisnih varijabli rabljenih za utvr ivanje vrijednosti regresijskih koeficijenata i vrijednosti istih varijabli testnog uzorka	103
Slika 45 Srednje vrijednosti to nosti modela, ukupne to nosti modela i standardne devijacije modela procjene troškova održavanja i uporabe za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evine za validaciju.....	105
Slika 46 To nost modela na gra evinama uzorka i gra evini za validaciju	105
Slika 47 Usporedba procijenjenih troškova održavanja i uporabe gra evina i neovisne varijable modela (površine komunikacija)	106
Slika 48 Odstupanja površina komunikacija od srednje vrijednosti površine komunikacija uzorka i to nosti modela na tim gra evinama	107
Slika 49 Grafi ki prikaz usporedbe kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evine 1 (F4)	110

Slika 50 Grafi ki prikaz usporedbe kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe građevine 3 (F10) 110

Slika 51 Promjena vrijednosti troškova održavanja i uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 1 111

Slika 52 Promjena vrijednosti troškova održavanja i uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 3 111

POPIS TABLICA

Tablica 1 Direktive Europske Unije s utjecajem na troškove životnog ciklusa [13, 52, 58-61].....	12
Tablica 2 Koraci i kratki opis Zajedni ke europske metodologije [53]	15
Tablica 3 Gra evine sastavnica Sveu ilišta u Osijeku	48
Tablica 4 Nominalni prosje ni godišnji i nominalni ukupni troškovi održavanja i uporabe.....	52
Tablica 5 Popis mogu ih neovisnih varijabli modela procjene troškova održavanja i uporabe.....	53
Tablica 6 Baza podataka neovisnih i ovisnih varijabli.....	53
Tablica 7 Koeficijenti korelacije neovisnih i ovisnih varijabli.....	59
Tablica 8 Deskriptivna statistika uzorka.....	61
Tablica 9 Statisti ki zna ajne neovisne varijable za model troškova uporabe.....	64
Tablica 10 Statisti ki zna ajne neovisne varijable za model troškova održavanja i uporabe	64
Tablica 11 Prijedlog modela troškova uporabe za daljnju razradu	65
Tablica 12 Prijedlog modela troškova održavanja i uporabe za daljnju razradu	66
Tablica 13 Vrijednosti sume kvadrata pogreške predvi anja modela, korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i koeficijenata determinacije	71
Tablica 14 Vrijednosti koeficijenata determinacije poredane od najmanjih prema najve im vrijednostima	72
Tablica 15 Modeli procjene troškova uporabe s pripadaju im varijablama.....	74
Tablica 16 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 1	74
Tablica 17 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 2	75
Tablica 18 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 3	75
Tablica 19 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 4	76
Tablica 20 Rezultati validacije modela 1 uporabnih troškova na gra evinama F17 i F20	78
Tablica 21 Rezultati validacije modela 2 uporabnih troškova na gra evinama F17 i F20	78
Tablica 22 Rezultati validacije modela 3 uporabnih troškova na gra evinama F17 i F20	78
Tablica 23 Rezultati validacije modela 4 uporabnih troškova na gra evinama F17 i F20	79
Tablica 24 Prednosti i nedostatci metoda financijskog vrednovanja	83
Tablica 25. Metode izra una troškova životnog ciklusa i njihovi nedostatci [25].....	84
Tablica 26. Diskontne stope i vremensko razdoblje [155].....	88
Tablica 27. Weitzmanova klizna skala diskontnih stopa [156]	88
Tablica 28. Osnovna referentna i diskontna stopa u Republici Hrvatskoj [158]	90
Tablica 29. Prosje na godišnja stope inflacije u Republici Hrvatskoj od 1998. do 2011. godine [160-162]	90
Tablica 30 Srednje vrijednosti to nosti modela uporabe gra evina	93
Tablica 31 Vrijednosti sume kvadrata pogreške predvi anja modela, korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i koeficijenata determinacije	99

Tablica 32 Vrijednosti koeficijenata determinacije poredane od najmanjih prema najvećim vrijednostima	99
Tablica 33 Modeli procjene troškova održavanja i uporabe s pripadajućim varijablama.....	101
Tablica 34 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 1	101
Tablica 35 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 2	102
Tablica 36 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 3	102
Tablica 37 Rezultati validacije modela procjene troškova održavanja i uporabe na testnom uzorku.....	104
Tablica 38 Srednje vrijednosti točnosti modela održavanja i uporabe građevina	109

1 UVOD

1.1 OBRAZLOŽENJE TEME I OPRAVDANOST ISTRAŽIVANJA

1.1.1 Predmet istraživanja

Do prije nekoliko godina sva pažnja investitora, arhitekata i izvođača radova bila je usmjerenja na smanjenje građevinskih troškova, a malo je sudionika posvećivalo pažnju smanjenju troškova održavanja i uporabe građevina ili, još važnije, smanjenju ukupnih troškova projekata [1].

Troškovi životnog ciklusa građevina su ukupni troškovi građevine ili njenih dijelova tijekom životnog vijeka, uključujući i troškove planiranja, projektiranja, nabave, uporabe, održavanja i uklanjanja, umanjenih za preostalu vrijednost građevine [2].

Prema normi ISO 15686:5, troškovima životnog ciklusa smatraju se indirektni troškovi i prihodi koji zajedno s troškovima životnog ciklusa (izgradnja, uporaba, održavanje i uklanjanje) imaju ukupne životne troškove građevina [3].

Sve više pažnje posvećuje se planiranju i smanjenju troškova uporabe i održavanja građevina [4]. Istraživanja su također pokazala kako se u fazi projektiranja može utjecati na 70% do 80% troškova održavanja i uporabe kao značajnih troškova životnog ciklusa budućih građevina [5].

Prema autoru Nuttu (1999), području je održavanja građevina još je uvijek u početnoj fazi razvoja i nije podržano odgovarajućim bazom znanja, razvoj nije podržan niti praktične strane. Chotípanich (2004) smatra kako je potreban daljnji razvoj metoda i tehnika koje će omogućiti razvoj održavanja građevina [6].

Arhitekti i projektanti imaju na raspolaganju veliki broj različitih metoda za izračun troškova građenja, no metode za izračun troškova životnog ciklusa nepotpune su i neprecizne [7]. Izračun troškova životnog ciklusa je jedan od ključnih elemenata pri ugovaranju projekata javno-privatnog partnerstva (u dalnjem tekstu JPP) [8]. Ova inovacija je stavila u pravi plan planiranje troškova održavanja i uporabe i to već u fazi projektiranja. Planiranje troškova životnog ciklusa postaje ključna varijabla u ranoj fazi projektiranja koja osigurava zadovoljstvo klijenata i sprječava opadanje vrijednosti građevine [8].

Također, jedan od važnih preduvjeta za primjenu JPP projekata u Hrvatskoj je i izrada hrvatskog standarda za ukupne životne troškove projekata visokogradnje koji će definirati račun lama svih troškova, uključujući i troškove održavanja i uporabe objekata visokogradnje u etapi eksploatacije objekta [9].

Metoda troškova životnog ciklusa danas se uglavnom koristi kao inženjerska metoda koja se primjenjuje u fazi projektiranja i nabave te kao proaktivna metoda za upravljanje i proračun troškova održavanja i uporabe građevina [10-11].

Promatrano sa stajališta održive gradnje, proračun uporabnih troškova ima veliku važnost, budući da su građevine jedan od najvećih potrošača energije i procjenjuje se kako su odgovorne za približno 40% ukupne potrošnje energije [12-14], a najveći dio potrošene energije u građevinama, 60%, odnosi se na toplinske potrebe. U Hrvatskoj su građevine odgovorne za 30% ukupne potrošnje energije, od čega se oko 70% utroši na potrebe grijanja i tople vode [15-16].

Sve navedeno posebno je značajno ako se stavi u kontekst neprestanog porasta potreba za energijom i sve manje raspoloživih resursa za proizvodnju energije. Potrebe potrošača za energijom uvjetovane su ekonomskim razvojem, energetskom inkovitom i porastom cijene energije, pri čemu ekonomski razvoj uzrokuje porast potrošnje, a ostala dva elementa smanjenje potrošnje. Međutim, vrlo je teško predvidjeti veliku utjecaju navedenih faktora na potrošnju energije u budućnosti [16].

Kako troškove održavanja i uporabe javnih građevina za potrebe sveučilišta snosi javni sektor, važno je utjecati na smanjenje tih troškova, pri čemu je u obzir potrebno uzeti i posebnosti javnih građevina u odnosu na građevine privatnog sektora kao što su:

- nulta diskontna stopa koja odražava posebnost građevina javnog sektora na koje se gleda kao na socijalne, a ne kapitalne projekte
- dugi životni vijek projekata
- mali ili nikakav prihod tijekom životnog vijeka [17].

1.1.2 Svrha i ciljevi istraživanja

Istraživanjem su utvrđene dvije osnovne zapreke primjeni metode troškova životnog ciklusa - prva je nedostatak mjerodavnih ulaznih podataka, a druga ograničeno iskustvo u provedbi proračuna troškova životnog ciklusa [4]. Smatra se da šira uporaba metode ima dvije velike prepreke, a to su nedostatak pouzdanih podataka o povijesnim troškovima građevina i naručujuće uporabe, i nepostojanje uinkovite metode za kontrolu analize troškova [18]. Građevine su različite, izgrađene na raznim lokacijama i s različitim namjenama, stoga je prikupljanje i obrada podataka izuzetno otežano. Nadalje, ne postoji standardizirane metode prikupljanja i obrade podataka, što otežava kontrolu podataka dobivenih analizom [4, 18-19].

Neki od razloga neprimjenjivanja metode su sljedeći:

- rezultati dobiveni analizom su nepouzdani zbog nesigurnih ulaznih podataka
- nedostupnost pouzdanih i prikladnih ulaznih podataka o troškovima i životnim vječkovima materijala i konstrukcija
- nepostojanje zajedničke metodologije, pristupa i mjerjenja
- poteškoće pri definiranju određenih troškova

- odvojenost proračuna za izgradnju i održavanje javnih građevina [20-23].

Literatura o troškovima životnog ciklusa uglavnom je konceptualna i postoji vrlo malo podataka o primjeni i opsegu primjene metode. Dostupna literatura uglavnom govori o potencijalnim koristima primjene metode i tehnikim pitanjima vezanima uz primjenu. U akademskim radovima razvijeni su brojni modeli visoke razine tehnike složenosti, ali prilično niske razine praktičnosti i primjenjivosti. Postoji veliki broj istraživanja vezanih za troškove životnog ciklusa, no praktična primjena nije raširena unatoč potporama vlada nekih zemalja [24-25].

Troškovi održavanja mogu ovisiti o nekim karakteristikama građevine, kao na primjer starosti, namjeni, lokaciji, veličini i visini građevine te vrsti konstrukcije, materijalima i načinu izvođenja. Istraživanjima je utvrđena povezanost starosti građevine i troškova održavanja, kao i utjecaj visine građevine na troškove održavanja [19].

Izvještaj *Life Cycle Costs in Construction* iz 2003. godine je definirao osnovne smjernice s podrudjima proučavanja troškova životnog ciklusa. Dokument nije službeni dokument Europske komisije (iako je ona inicirala njegovo stvaranje) i nema status službenog ili pravnog dokumenta. Neke od smjernica su sljedeće [26]:

1. stvaranje zajedničke europske metodologije za procjenu troškova životnog ciklusa građevina
2. prikupljanje podataka o troškovima kako bi se stvorila baza podataka koja bi omogućila usporedbe troškova
3. javno dostupni pokazatelji o troškovima životnog ciklusa javnih građevina
4. provedba proračuna troškova životnog ciklusa u fazi koncipiranja projekata.

Metodologija daje okvir za izračun troškova životnog ciklusa koji na sistematičan način omogućava izračun istih za sve zemlje lanice Europske Unije, bez namjere da mijenja postojeće modele i pristupe koji uzimaju u obzir nacionalne posebnosti. Metodologija daje uvid u ključne razmatranja pri proračunu troškova životnog ciklusa u svakoj fazi životnog vijeka te daje praktične smjernice za primjenu metode [27].

Dosada je razvijeno nekoliko modela održavanja i uporabe građevina koji će biti ukratko opisani u radu sa svojim osnovnim karakteristikama i nedostacima.

Pregledom literature zaključuje se kako je jedno od područja za daljnja istraživanja integracija teoretskog pristupa i metodologije troškova životnog ciklusa s praktičnim potrebama korisnika i stručnjaka, vodeći računa o pitanjima kvaliteta podataka, jednostavnost proračuna i načinu tumačenja i prikaza rezultata. Nadalje, pregledom literature zaključuje se kako nijedan od modela ne analizira povezanost karakteristika građevina (varijabli modela) i troškova uporabe i održavanja građevina.

U Hrvatskoj nikada nije provedeno istraživanje navedene problematike te ne postoje podatci, odnosno baze podataka o troškovima održavanja i uporabe građevina koje bi se mogle

statistički obraditi i uporabiti pri modeliranju budućih troškova održavanja i uporabe građevina. Građevine Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (u daljem tekstu Sveučilišta u Osijeku) su specifične i zbog rasprostranjenosti na različitim lokacijama grada kao i starosti građevina koja varira od 10 do 300 godina. Trenutno u Hrvatskoj ne postoji okvir, preporuke i metodologija izrađena troškova životnog ciklusa građevina, iako je u Europskoj Uniji usvojen ISO 15686 (V dio) koji regulira to područje. Postoje baze podataka o troškovima građenja, ali ne i one s podatcima o troškovima održavanja i uporabe i podatcima o uporabnom vijeku postoje ih za građevina.

The Space Management Group (SMG) 2006. godine provela je u Velikoj Britaniji istraživanje o troškovima i potrebama za prostorom građevina visokog školstva i došla do zaključka kako zbog promjena u edukacijskom sustavu neće doći do znatnih promjena u potrebama za prostorom, odnosno neki prostori neće biti potrebni dok će neki zahtijevati proširenje [8]. Neke od preporuka za daljnja istraživanja na području troškova životnog ciklusa iz doktorske disertacije *Al-Hajj-a* su nastavak prikupljanja podataka o troškovima životnog ciklusa građevina, kao i razvoj okvira za sistematizaciju i prikupljanje podataka o troškovima [22].

S obzirom na navedeno, svrha ovog istraživanja je razvoj modela procjene troškova održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku koji će omogućiti procjenu troškova održavanja i uporabe u budućnosti te utvrditi statistički značajnih varijabli koje omogućuju procjenu tih troškova. Kako bi se razvio model, koristiti će se podatci o povijesnim troškovima održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku.

Ciljevi ovog rada su:

- istražiti u kojoj mjeri je moguće prikupiti povijesne podatke o troškovima životnog ciklusa građevina
- istražiti utjecaj pojedinih skupina troškova na ukupne troškove
- istražiti mogućnosti stvaranja matematičkog modela predviđanja troškova održavanja i uporabe građevina za određeno životno razdoblje
- istražiti imenike koji doprinose porastu troškova održavanja i uporabe građevina
- utvrditi varijable kojima bi se mogli procijeniti troškovi održavanja i uporabe
- definirati prednosti i ograničenja takvog modela.

1.1.3 Metode istraživanja i kompozicija rada

Radne hipoteze istraživanja:

- moguće je stvaranje baze podataka o troškovima održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku koja će se temeljiti na prikupljenim podatcima o povijesnim troškovima građevina iste ili slične funkcionalne namjene;
- moguće je razvoj modela predviđanja troškova održavanja i troškove uporabe javnih građevina za potrebe Sveučilišta zasnovanih na povijesnim podatcima o troškovima

održavanja i uporabe građevina iste ili slične funkcionalne namjene, uz određenu točnost modela;

- moguće je utvrditi utjecaj pojedinih karakteristika građevine, odnosno varijabli modela na troškove održavanja i uporabe građevina
- predloženi model predviđa troškova održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku omogućio bi usporedbu navedenih troškova na istoj osnovi.

Istraživanje će biti usmjereni na starije građevine zbog novih zakona i regulativa na podoruju uštete energije i injenice kako postoji veliki broj građevina koji će se koristiti još dugo vremena, a za koje postoji vrlo malo ili nema podataka o troškovima i načinu planiranja troškova održavanja i uporabe. Prouđit će se sva dostupna literatura.

U istraživačkom radu primijeniti će se kombinacija kvalitativnog i kvantitativnog pristupa. Prvi dio rada biti će deduktivan te će se temeljiti na postojećim radovima. Deduktivni pristup karakterizira stvaranje novih teorija pregledom literature iz koje se postavljaju radne hipoteze. Na inicijativi će se upitnici i intervjuji o troškovima održavanja i uporabe građevina i bit će primjenjeni na građevine Sveučilišta u Osijeku. Radne hipoteze ispitati će se na testnom uzorku kako bi se postavljene teorije i hipoteze prihvatile ili odbacile. Istraživanje će biti induktivno na dijelu gdje će se od prikupljenih podataka stvarati model predviđanja troškova održavanja i uporabe građevina. Dobiveni rezultati ispitati će se i na građevinama izvan Sveučilišta u Osijeku kako bi se utvrdila njihova primjenjivost na građevine iste namjene, ali izvan Sveučilišta.

Predložena kombinacija deduktivnog i induktivnog pristupa koristiti će se kako bi se otkrile nove zakonitosti i provjerile radne hipoteze istraživanja.

Radni plan

- I. Analiza trenutnog stanja na podoruju primjene troškova održavanja i uporabe
 - A. Prouđavanje postojeće literature
 - B. Postavljanje radnih hipoteza
- II. Definiranje postupka prikupljanja podataka
 - A. Izrada upitnika i anketa
 - B. Prikupljanje podataka
- III. Analiza prikupljenih podataka
 - A. Obrada prikupljenih podataka
 - B. Interpretacija dobivenih rezultata
- IV. Izrada matematičkog modela predviđanja troškova održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku
- V. Ispitivanje hipoteza na postavljenom matematičkom modelu

VI. Postavljanje zakljuaka

O ekivani znanstveni doprinos:

Tijekom postupka istraživača kog rada na području troškova održavanja i uporabe gra evina te prihvataju ili odbacivanju postavljenih hipoteza otkuje se znanstveni doprinos u:

- stvaranju baza podataka o troškovima održavanja i uporabe fakultetskih gra evina koja će se temeljiti na prikupljenim povijesnim podatcima, a o kojima trenutačno nema podataka
- stvaranju modela predviđanja troškova održavanje i uporabe javnih gra evina visokogradnje za potrebe znanstveno obrazovnih ustanova Sveuilišta u Osijeku postupkom statističke obrade podataka i primjenom regresijskih metoda
- definiranju troškova održavanja i uporabe prema definiranim varijablama (npr. ukupna površina, broj djelatnika i sl.) fakultetskih gra evina baziranim na povijesnim podatcima
- mogućnosti planiranja proračuna troškova održavanja i uporabe na razini gra evina Sveuilišta u Osijeku za određena vremenska razdoblja
- definiranju karakteristika gra evine i načina uporabe koji utječu na troškove održavanja i uporabe, a time i definiranju informacija potrebnih za projektiranje novih gra evina sličnog tipa s obzirom na racionalizaciju troškova održavanja i uporabe.

1.2 METODA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA GRA EVINA

1.2.1 Povijesni pregled i definicije

Metoda troškova životnog ciklusa se razvila sredinom šezdesetih godina prošlog stoljeća u SAD-u u Ministarstvu obrane pri nabavi vojne opreme, a prvo spominjanje pojma troškova životnog ciklusa zabilježeno je 1965. godine u dokumentu „*Life Cycle Costing and Equipment Procurement*“ [28]. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća metoda se počinje koristiti za procjenu i usporedbu varijantnih rješenja projektiranja i izvođenja gra evina s obzirom na energetske uštede [29-31].

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća u SAD-u se javlja nova vrsta menadžmenta, *facility management*, odnosno gospodarenje gra evinama. Posljedica je to recesije koja se javila u to vrijeme, a gospodarenje gra evinama javlja se kao odgovor na potrebu smanjenja ukupnih troškova i rasipnosti pri izvođenju projekata [32].

Gospodarenje gra evinama kao disciplina proizašlo je iz integracije sljedećih aktivnosti:

- upravljanja imovinom (nekretninama)
- održavanja i uporabe imovinom
- administracije [33].

Gospodarenje građevinama potrebno je promatrati unutar konteksta sljedećih imbenika:

- političkih
- ekonomskih
- socijalnih
- tehnoloških
- ekoloških imbenika [34].

Jedna od najstarijih definicija troškova životnog ciklusa datira iz 1977. godine, gdje Ministarstvo gospodarstva Ujedinjenog Kraljevstva definira metodu troškova životnog ciklusa kao koncept spajanja velikog broja disciplina – inženjerstva, računovodstva, matematike i statistike – kako bi se u obzir uzeli svi troškovi koji se javljaju kao posljedica vlasništva nad imovinom. Metoda se bavi kvantificiranjem varijantnih rješenja sa svrhom izbora optimalne varijante te omogućava iznalaženje kompromisnog rješenja između troškova životnog ciklusa i troškova pojedinih elemenata tijekom životnog vijeka, što omogućava zamjene i izbor najpovoljnijih elemenata [31, 35].

Krajem sedamdesetih godina prošlog stoljeća (1979.) metoda troškova životnog ciklusa definira se kao postupak sinteze analize troškova i projektiranja s ciljem razvoja infrastrukturnih sustava koji će zadovoljiti potrebne tehničke zahtjeve koji odražavaju zahtjeve korisnika tijekom njegova životnog vijeka [36]. Sama definicija implicira provedbu analize troškova u svim fazama projektiranja i izvođenja građevine. Od 1978. sve građevine u SAD-u vrjednuju se u odnosu na troškove životnog ciklusa sukladno Nacionalnom zakonu o učvanju energije [37].

Po etkom devedesetih godina prošlog stoljeća British Standard Institute (BS3843) definira troškove životnog ciklusa kao troškove koji su vezani uz nabavu, uporabu, brigu i otpis imovine, uključujući i troškove studija izvodivosti, razvoja i istraživanja, projektiranja, proizvodnje, održavanja, zamjene i uklanjanja, ali i troškove podrške, obuke osoblja i posljedica nastalih uporabom, održavanjem i izmjenama elemenata građevine [32, 35, 38].

Po etkom ovog stoljeća metoda troškova životnog ciklusa se definira kao matematička metoda koja se koristi kako bi se oblikovala i podržala odluka prema broju predloženih mogućnosti. To je jasan financijski sustav vrjednovanja više međusobno isključivih mogućnosti koji omogućava promicanje financijski poželjnih i eliminaciju nepoželjnih mogućnosti (2001) [39-40].

U nastavku su nabrojane neke od definicija troškova životnog ciklusa tijekom vremenskog razdoblja od 1997. do 2008. godine.

"British Standard Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology" (BSI, 1984) definira troškove životnog ciklusa kao tehniku razmatranja ukupnih troškova vlasništva predmeta ili imovine uzimajući u obzir troškove nabave, obavljanja osoblja, izmjena i

uklanjanja, a sve sa svrhom odlučivanja o potrebnim izmjenama ili nabavi novog dobra koji će ispunjavati potrebne zahtjeve, te kao sustav kontrole održavanja postoje ih i novih dobara“ [41].

„Troškovi životnog ciklusa su ukupni troškovi građevine ili njezinih dijelova tijekom životnog vijeka, uključujući i troškove planiranja, projektiranja, nabave, uporabe, održavanja i uklanjanja, umanjeno za preostalu vrijednost“ [2].

„Postupak troškova životnog ciklusa je tehnika koja omogućuje usporednu procjenu troškova za određeni životni vijek građevina, pri čemu u obzir uzima sve relevantne ekonomske faktore kapitalnih troškova i troškova uporabe. U osnovi, to je ekonomska procjena svih relevantnih novčanih prihoda i izdataka tijekom razdoblja analize, izraženih u novčanim jedinicama“ [2, 37, 42-43].

„Postupak troškova životnog ciklusa ključno je faktor trenutačnih nastojanja za dobivanjem što veće vrijednosti imovine koju posjedujemo i koristimo. Vlade zemalja sve se više usredotočuju na dobivanje što veće vrijednosti imovine u njihovu posjedu, pri čemu se pokazalo kako se veća vrijednost imovine ne postiže nižim kapitalnim troškovima. Pozornost se sve više usmjerava na procjenu i smanjenje troškova građevina tijekom životnog vijeka, kao i na smanjenje negativnih utjecaja na okoliš“ [27].

„Metodu troškova životnog ciklusa se definira kao pokušaj optimiziranja troškova nabave, vlasništva i upravljanja imovinom tijekom životnog vijeka, na način da se utvrde i kvantificiraju svi troškovno značajni elementi uporabom metode neto sadašnje vrijednosti“ [43].

„Troškovi životnog ciklusa imovine definiraju se kao ukupni troškovi imovine tijekom njezina životnog vijeka uključujući i troškove nabave i sve ostale naknadne troškove koji će se javiti, a glavne stavke tih troškova su:

- po etni troškovi (inicijalni ili kapitalni troškovi)
- troškovi uporabe
- troškovi održavanja
- troškovi rekonstrukcije“ [44].

„Britanski standard definira održavanje kao kombinaciju tehničkih i administrativnih aktivnosti potrebnih za održavanje (ili obnovu) stanja građevine ili nekog njezinog dijela kako bi ispunila svoju očekivanu namjenu. Postoje dva tipa održavanja:

- plansko održavanje (programirano, preventivno i cikličko)
- neplansko održavanje (reaktivno, normalna i žurna reakcija)“ [45-46].

„Norma ISO 15686, dio 1. (Service Life Planning), definira procjenu ukupnih troškova projekata kao tehniku koja omogućava komparativnu procjenu troškova tijekom definiranog vremenskog trajanja, uzimajući u obzir sve relevantne faktore koji utječu i na inicijalne kapitalne i

na buduće operativne troškove projekata [3, 35, 47-48]. Metoda je jednako primjenjiva kako na postojeće građevine, tako i na elemente građevina“ [49].

Općenita definicija kaže kako su troškovi životnog ciklusa suma svih vanjskih i unutarnjih troškova vezanih uz proizvod, proces, projekt ili aktivnost tijekom cijelog životnog vijeka građevine, uključujući i troškove istraživanja, projektiranja, razvoja, nabave materijala, proizvodnje, ispitivanja, pakiranja, nabave i dostave, naknadnih usluga i garancija, izmjena i nadogradnji, povlačenja proizvoda, reciklaže i uklanjanja [31].

Ukupni životni troškovi uključuju sistematizirano razmatranje svih troškova i prihoda povezanih s nabavom, uporabom, održavanjem i uklanjanjem građevine. Analiza ukupnih životnih troškova omogućuje razmatranje ukupnih finansijskih implikacija nabave građevina za njihove vlasnike i korisnike tijekom predviđenog vijeka trajanja građevina (2002) [50].

U literaturi se često koriste dva pojma, troškovi životnog ciklusa (*Life Cycle Cost, LCC*) i ukupni životni troškovi (*Whole Life Costing, WLC*). Norma ISO 15686 (1. i 5. dio) međutim daje definicije za oba pojma kako slijedi:

- *Troškovi životnog ciklusa su ukupni troškovi građevine ili njezinih dijelova tijekom životnog ciklusa, a obuhvaćaju troškove planiranja, projektiranja, nabave, izvođenja, održavanja, uporabe i uklanjanja, umanjenih za preostalu vrijednost.*
- *Ukupni životni troškovi definiraju se kao ekomska procjena koja uzima u obzir sve troškove životnog ciklusa, ali i sve indirektne troškove projekta i relevantne novčane tijekove izraženih novčano za razdoblje analize [3].*

U Zakonu o građevinskom održavanju se definira (članak 2. st. 8.) na sljedeći način: "Održavanje građevine jest pravilje i obvezno učvanje namjene građevine te poduzimanje mjera nužnih za sigurnost i mehaničku otpornost i stabilnost građevine te za život ljudi". Pojam rekonstrukcije, koji također znači radove na građevini, u istom članku Zakona (st. 3.) se definira: "Rekonstrukcija jest izvođenje građevnih radova na postojećoj građevini ili poduzimanje mjera radi uspostave primjerenog stanja građevine, ako se tim radovima i mjerama utječe na bitne zahtjeve za građevinu". U Zakonu se za radove održavanja ne traži ishodne građevne dozvole, dok se za rekonstrukciju traži. U kontekstu ovog rada rekonstrukciju je moguće odrediti kao zahvat kojim se podiže razina služnosti postojećeg objekta [51].

U Europskoj Uniji u većini zemalja trenutačno nema zakonske regulative koja zahtijeva uzimanje u obzir troškova životnog ciklusa pri postupku nabave, međutim postoji opcija primjene unutar postojećih propisa i postupaka javne nabave [26]. Osim toga, postoje razni oblici i strukture prikaza troškova životnog ciklusa, ali nema propisanog i općeg okvira na razini Europske Unije [20].

Važnost pravne regulative zemalja lanica Europske Unije koja se odnosi na troškove životnog ciklusa prikazana je na slici 1 [52].



Slika 1 Hjерархија правне регулативе о трошковима животног циклуса у Европској унији [52]

Razvoj metode troškova životnog ciklusa omogućuje stvaranje naprednjeg EMAT (*Economically Most Advantageous Tender*, odnosno ekonomski najpovoljnija ponuda) sustava nabave i bit će osnovni kriterij ocjenjivanja ponuda [26].

Europska komisija ugovorila je sa skupinom *Davis Langdon Management Consulting* iz Londona istraživanje koje će pomoći stvaranje i razvoj zajedničke europske metodologije proračuna troškova životnog ciklusa građevina. Istraživanje je provedeno tijekom 2006. i 2007. godine [53-54]. Razvijena metodologija je usklađena djelomično i usklađuje se s normom ISO 15686 [20].

Ciljevi tog istraživanja su sljedeći [53] i [20]:

- analiza i vrjednovanje metoda troškova životnog ciklusa koje se koriste u zemljama Europske Unije
- razvoj zajedničkog pristupa metodi proračuna troškova životnog ciklusa u obliku zajedničke metodologije dostupne svim zemljama Unije
- podrška novoj metodologiji prikladnim smjernicama i analizama slučaja primjene metode u praksi s posebnim naglaskom na javni sektor
- unaprjeđenje konkurentnosti građevinske industrije
- unaprjeđenje svijesti industrije o utjecaju na okoliš
- unaprjeđenje načina nabave
- unaprjeđenje načina optimiziranja i predviđanja troškova

- unaprjeđenje pouzdanosti informacija o projektu, metoda predviđanja i procjena rizika pri procesu nabave
- stvaranje zajedničke baze podataka o troškovima životnog ciklusa zemalja lanica EU.

U istraživanje su bile uključene Velika Britanija, Njemačka, Nizozemska, Švedska, Finska, Norveška, Irska, Španjolska, Grčka, Češka, Belgija i Francuska [20].

Istraživanjem su ostvareni sljedeći rezultati:

- konferencije izvještaje o istraživanju s rezultatima, zaključcima i preporukama
- pregled literature
- Zajednička europska metodologija zasnovana na rezultatima istraživanja
- dokument sa smjernicama koje podupiru Metodologiju
- skupina analiza slučaja koja objašnjava primjenu metode u praksi
- okvir za razvoj unaprednog programa za proračun troškova životnog ciklusa [53].

Metodologija daje okvir za izračun troškova životnog ciklusa koji je zajednički i dosljedan za sve zemlje lanice Europske Unije, bez namjere da mijenja postojeće modele i pristupe koji uzimaju u obzir nacionalne posebnosti. Metodologija daje uvid u ključne razmatranja pri proračunu troškova životnog ciklusa u svakoj fazi životnog vijeka te daje praktične smjernice za primjenu metode [27].

Zaključeno je kako je potrebno uložiti još dosta napora na području stvaranja Zajedničke europske metodologije kako bi se omogućila usporedba rezultata i izlaznih vrijednosti te normalizacija podataka postojećih izvora u zemljama lanicama. Također je potrebno kontinuirano provoditi ažuriranje podataka. Međutim, postoji istraživanje o normalizaciji podataka koje provodi CEEC (*The European Council of Construction Economist*), radna skupina koja radi na stvaranju općeg okvira za razmjenu podataka na visokoj razini, što će omogućiti primjenu nacionalnih posebnosti. CEEC kodeks (*The Code of Measurement for Cost Planning*) daje osnovu strukture troškova i natin izmjere površina potrebnih za planiranje troškova građevina i uporabe građevina te usporedbu i analizu prikupljenih podataka [55-56].

Na strateškoj razini, Zajednička europska metodologija usmjerena je na:

- unaprjeđenje konkurentnosti graditeljstva
- unaprjeđenje svijesti industrije o utjecaju na okoliš
- unaprjeđenje svojstava sustava nabave
- unaprjeđenje optimiziranja troškova
- unaprjeđenje pouzdanosti informacija o projektu, metoda predviđanja i procjena rizika projekta
- stvaranje usporedivih informacija bez stvaranja međunarodnih prepreka [57].

U tablici 1 prikazane su ključne Direktive Europske Unije koje imaju utjecaj na troškove životnog ciklusa [13, 52, 58-61].

Tablica 1 Direktive Europske Unije s utjecajem na troškove životnog ciklusa [13, 52, 58-61]

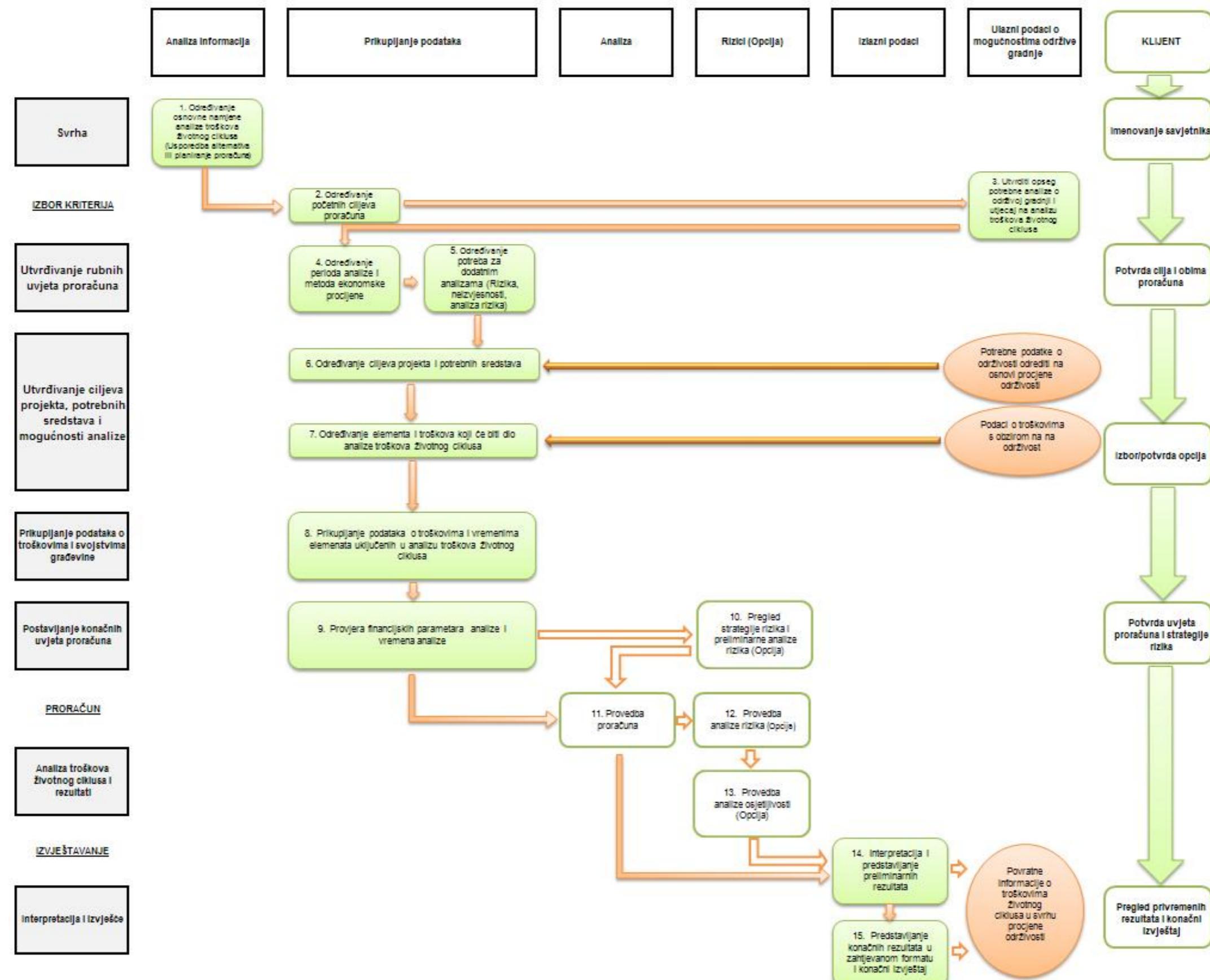
Direktiva	Zakon	Datum stupanja na snagu	Konačni datum implementacije za zemlje lanice
Direktiva o građevinama Proizvodima	Direktiva 89/106/EEC	27.12.1998.	27.06.1991.
	Direktiva 93/68/EEC	02.08.1993.	02.08.1993.
Direktiva o energetskim karakteristikama zgrada	Direktiva 2002/91/EC	04.01.2003.	04.01.2006.
Okvirna direktiva o vodama	Direktiva 200/60/EC	22.12.2000.	22.12.2003.
	Odluka 2455/2001/EC	16.12.2001.	-
Okvirna direktiva o postupanju s otpadom	Odluka 96/350/EC	28.05.1996.	
	Direktiva 96/59/EC	16.09.1996.	
Integralno sprječavanje i upravljanje zagađivanjem	Direktiva 96/61/EC	30.10.1996.	30.10.1999.
Direktiva o koordinaciji postupaka za dodjelu ugovora o javnim radovima, ugovora o javnim opskrbama te ugovora o pružanju javnih usluga	Direktiva 2004/18/EC	21.04.2004.	31.01.2006.
Direktiva o usklajivanju postupaka nabave subjekata koji djeluju u sektoru vodnog gospodarstva, energetskom i prometnom sektoru te sektoru poštanskih usluga	Direktiva 2004/17/EC	31.04.2004.	31.01.2006.

Na slici 2 prikazan je dijagram tijeka Zajedničke europske metodologije, a u tablici 2 su prikazane ukratko aktivnosti i kratki opis Metodologije [53].

Slika 2 prikazuje ključne faze pri izračunu troškova životnog ciklusa građevina i daje jasan slijed istih. Opisane su ključne aktivnosti koje je potrebno provesti za uspješno izvršenje svake od faza, kao i ishodi izvršenja svake od njih. Kako je i samo projektiranje iterativan postupak kojim se razlikuju rješenja ispituju, vrjetuju i unaprjeđuju, tako je i prikazani postupak izračuna troškova životnog ciklusa iterativan. Prikazana Metodologija omogućava razvoj i implementaciju različitih projektnih rješenja uz povezanje točnosti predviđanja troškova životnog ciklusa u svim fazama projekta od projektiranja, građenja do uporabe građevine [62]. Dijagram tijeka Metodologije prikazan na slici 2 može se prikazati i tablično, gdje je vidljivo kako je Metodologija strukturirana na nizu koraka, a za svaki od njih definirani su ishodi izvršenja. Koraci označeni sivom bojom predstavljaju neobavezne korake, odnosno prepuštene slobodnom izboru, a vezani su uz analizu rizika [53].

Prikazana Zajednička europska metodologija trebali bi:

- pomoći klijentima pri utvrđivanju:
 - svojih potreba i ograničenja
 - uloge u procesu i
 - faze projekta u kojoj će se metoda po eti primjenjivati;
- pomoći u utvrđivanju opće osnove za usporedbu građevina (ako je usporedba potrebna);
- pomoći pri uvidu u ekološke implikacije projekta i razinu koja će se uvažiti pri proračunu troškova životnog ciklusa, te pomoći pri odabiru mjerodavnih metoda i tehniki;
- omogućiti izbor najprihvatljivijeg finansijskog modela, analizu osjetljivosti, procjenu rizika i izbor potrebnih metoda;
- omogućiti provedbu i dokumentiranje metode;
- omogućiti stvaranje jedinstvenih izvještaja
- omogućiti utvrđivanje najprikladnijeg projektnog rješenja uključujući i optimalno:
 - troškovno rješenje
 - tehnološko rješenje
 - ekološko rješenje [63].



Slika 2. Dijagram tijeka Zajedničke europske metodologije [62]

Tablica 2 Koraci i kratki opis Zajedničke europske metodologije [53]

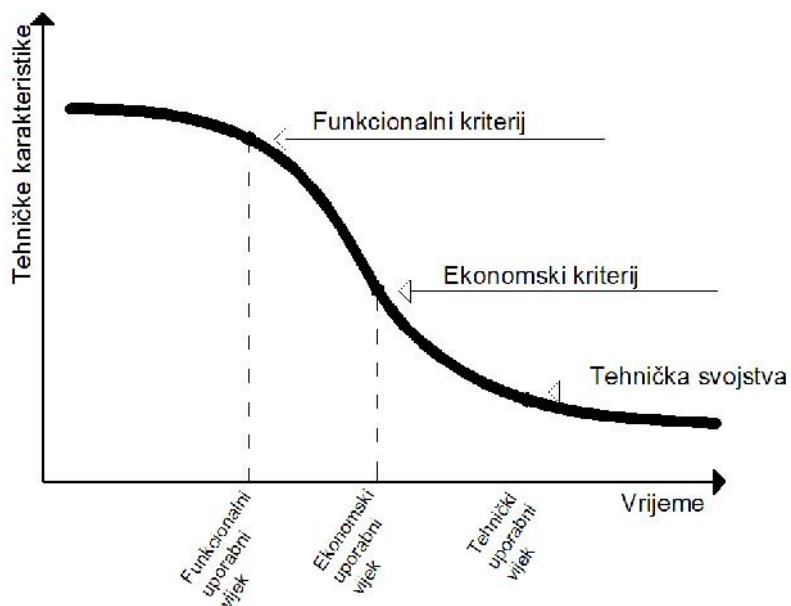
BROJ	KORAK	ISHODI / IZVRŠENJE CILJA			
1	Određivanje osnovne namjene analize troškova životnog ciklusa (Usporedba alternativa ili planiranje proračuna)	Izvještaj o namjeni analize	Pretpostavka o prikladnoj metodi primjene analize troškova životnog ciklusa i o ekivavnim ishodima		
2	Određivanje po etnih ciljeva proračuna	Prepostavljanje razine primjene metode	Pretpostavke o periodu na koji će se primijeniti analiza	Pretpostavke o relevantnim ciljevima i ishodima	Izvještaj o zahtjevima klijenta
3	Utvrđiti opseg potrebne analize o održivoj gradnji i utjecaj na analizu troškova životnog ciklusa	Poznavanje veze između procijene održivosti i analize životnih troškova	Utvrdjivanje ishoda procijene održivosti koji će biti ulazni podaci za analizi troškova životnog ciklusa	Utvrdjivanje ishoda analize troškova životnog ciklusa koji će biti povratna informacija za procijenu održivosti	
4	Određivanje perioda analize i metoda ekonomiske procijene	Određivanje perioda analize i imbenika koji ga određuje	Određivanje primjerenih metoda za procijenu opcija investicije		
5	Određivanje potreba za dodatnim analizama (Rizika, neizvjesnosti, analiza rizika)	Završetak preliminarnih procjena rizika/nesigurnosti	Procjena potrebe o planu za upravljanje rizicima	Odluka o rizicima koji će se uzeti u obzir i/ili stvaranja registra rizika	
6	Određivanje ciljeva projekta i potrebnih sredstava	Definiranje ciljeva projekta i ključnih resursa	Izvještaj o ograničenjima projekta (Rubnim uvjetima)	Definiranje relevantnih zahtjeva o svojstvima i kvaliteti	Potvrda o proračunu projekta i vremenskim ograničenjima Smještanje analize u vremenski plan projekta
7	Određivanje elemenata i troškova koji će biti dio analize troškova životnog ciklusa	Definiranje elemenata koji će biti dio analize	Izbor jedne ili više opcija za svaki analizirani element	Definiranje troškova	
8	Prikupljanje podataka o troškovima i vremenima elemenata uključujući u analizu troškova životnog ciklusa	Određivanje troškova relevantnih za analizu	Vrijednost svakog troška	Dodatni troškovi	Ulagani podaci ovisni o vremenu, npr. podaci o održavanju
9	Provjera finansijskih parametara analize i vremena analize	Potvrđen period analize	Potvrđene primjerene vrijednosti finansijskih parametara	Razmotreni podaci o porezima	Odluka o primjeni finansijskih parametara unutar troškovne strukture
10	Pregled strategije rizika i preliminarne analize rizika (Opcija)	Potvrđen vremenski raspored rizika	Provedena kvalitativna analiza rizika - registar ažuriran	Potvrđena razina i ciljevi procijene rizika	
11	Provedba proračuna	Analiza troškova životnog ciklusa provedena	Rezultati pripremljeni za 14 korak		
12	Provedba analize rizika (Opcija)	Provedena kvantitativna analiza rizika	Tumačenje rezultata		
13	Provedba analize osjetljivosti (Opcija)	Provedena analiza osjetljivosti	Tumačenje rezultata		
14	Interpretacija i predstavljanje preliminarnih rezultata	Preliminarni rezultati pregledani i interpretirani	Rezultati predstavljeni u prikladnom formatu	Utvrdjena potreba za dalnjim iteracijama metode	
15	Predstavljanje konkretnih rezultata u zahtjevanom formatu i konkretni izvještaj	Konkretni rezultati	Svi podaci izraženi prema ISO 15686 dio 3		

1.2.2 Životni ciklus gra evina

Procjena troškova životnog ciklusa izvodi se tijekom cijelog životnog vijeka nekog proizvoda ili gra evine. Na početku projekta prvo se razmatraju troškovi projekta, nadalje se razmatraju različita varijantna projektna rješenja kako bi se došlo do optimalnog, a u konačnici i odluka o uklanjanju ili zamjeni se temelji na procjeni troškova uporabe [64].

Imbenici koji utječu na troškove održavanja mogu se podijeliti u pet skupina:

- karakteristike gra evine
- utjecaj korisnika
- utjecaj održavanja
- politički imbenici
- ostali imbenici [19].



Slika 3 Razlike vrste životnog vijeka gra evine [35, 65]

Troškovi životnog ciklusa su u izravnoj vezi s trajanjem, odnosno životnim vijekom nekog proizvoda. Neki autori smatraju da proizvod može dosegnuti više različitih tipova kraja životnog vijeka kao što su npr. kraj tehničkog, ekonomskog, ekološkog, estetskog, funkcionalnog ili psihološkog vijeka. ISO norma razlikuje tri kraja uporabnog vijeka: tehničkog, ekonomskog i funkcionalnog uporabnog vijeka. Nakon što se odredi uporabni vijek gra evine i njegovih pojedinih dijelova, moguće je pristupiti planiranju održavanja i procjenjivanju vrijednosti gra evine [3, 65-66]. U SAD-u se javne gra evine vrednuju za vremensko razdoblje od 25 godina [67].

Na slici 3 su prikazani različiti uporabni vijekovi gra evine, ovisno o kriteriju definiranju uporabnog vijeka. Tehnički uporabni vijek je onaj uporabni vijek nakon kojega proizvod više ne

ispunjava predviene karakteristike, odnosno nakon kojega gubi pretpostavljena svojstva. Ekonomski uporabni vijek građevine završava nakon što se pojavi proizvod koji može zadovoljiti predvienu funkciju uz manje troškove ili uz iste troškove, ali rezultira boljim karakteristikama. Funkcionalni uporabni vijek završava kada proizvod ne ispunjava zahtjeve korisnika ili kada se određena funkcija više ne zahtijeva. Ova tri uporabna vijeka definiraju razdoblje analize ukupnih životnih troškova [35, 65].

Razdoblje analize se definira kao vrijeme kroz koje se promatra investicija, pri čemu to razdoblje ovisi o različitim faktorima, a najčešće se definira kao:

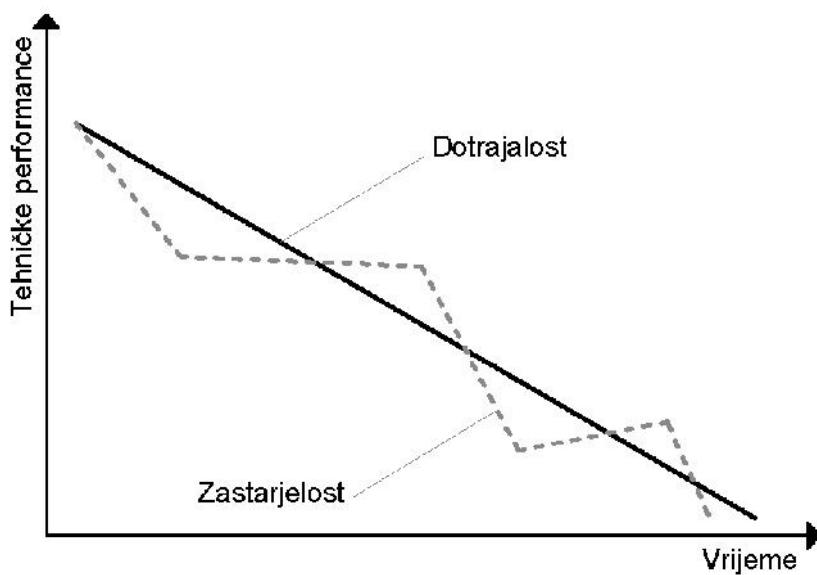
- predvidljivo razdoblje uporabe građevine (ovo je najpoželjnije razdoblje analize, ali nije obvezno)
- razdoblje definirano ugovorom
- standardno investicijsko razdoblje analize definirano unutar organizacije
- razdoblje analize od 100 godina koje se rabi za građevine koje će biti u uporabi duže od 100 godina, jer se smatra kako se nakon tog razdoblja rezultati analize ionako značajnije ne mijenjanju [3, 52, 68].

Podatci potrebni za provedbu analize troškova mogu se svrstati u pet skupina i prikazani su na slici 4. Svaki od njih na različit način i u različitom razdoblju utječe na troškove životnog ciklusa projekta [69].



Slika 4 Skupine podataka potrebnih za provedbu analize troškova životnog ciklusa [69]

Kada se govori o održavanju građevina i njezinih dijelova, tada je potrebno razlikovati dva vrlo slična pojma, zastarjelost i dotrajalost. Zastarjelost je proces koji nije jednostavno nadzirati, nesumnjivo je i ne može se predvidjeti. Zastarjelost može biti tehnička, funkcionalna, ekonomski, socijalna i regulatorna. S druge strane, dotrajalost se može nadzirati, kontinuirana je i predvidljiva komponenta. Događaja se zbog raznih oštećenja i fizičkog propadanja materijala. Reakcije na zastarjelost su obnova, modernizacija i usklajivanje s novim tehnologijama (npr. uvođenje energetski uinkovitih uređaja), a reakcije na dotrajalost su rekonstrukcija, popravci i održavanje [3, 70-71]. Obje pojave utječu na smanjenje vrijednosti kapitala vlasnika imovine. Veza zastarjelosti i dotrajalosti je prikazana na slici 5 [70].



Slika 5 Veza zastarjelosti i dotrajalosti [70]

1.2.3 Struktura troškova životnog ciklusa građevina

Predloženo je nekoliko struktura baza podataka o troškovima životnog ciklusa, kao npr. "building maintenance cost information service data", te PSA (Property Services Agency) "troškovi pri uporabi objekata", no niti jedna nije generalno prihvatena u graditeljstvu. Bez razvoja strukture koja će obuhvatiti sve podatke za procjenu i analizu ukupnih troškova projekata, nemoguće je i djelotvorna povratna veza između tima odgovornog za upravljanje održavanjem i uporabom izgrađenih ili renoviranih građevina i tima odgovornog za planiranje i projektiranje građevina [1].

Troškovi životnog ciklusa mogu se promatrati kroz četiri osnovne kategorije troškova [44]:

1. Inicijalni troškovi

To su troškovi investitora nastali izravno iz samog projekta, a uključuju uju troškove zemljišta, nabave roba i usluga, usluga projektiranja, raščišavanja terena i pripreme gradilišta, građenja itd.

2. Troškovi uporabe

Mogu se definirati kao troškovi povezani uz samu uporabu građevine, oni uključuju troškove rada, energije, osiguravanja, administracije itd.

3. Troškovi održavanja

Ove troškove i aktivnosti vezane uz njih potrebno je redovito kontrolirati kako bi se time osigurala prikladna razina uslužnosti građevine, a uključuju troškove popravaka i zamjene dotrajalih materijala i elemenata građevina.

4. Preostala vrijednost

To je vrijednost građevine na kraju ekonomskog životnog vijeka, ili u onome trenutku kada građevina više ne može ispunjavati svoju namjenu.

Kirk i Dellisola (1995.) proširuju ove četiri skupine troškova sljedećim vrstama troškova koje je potrebno uzeti u obzir:

- troškovi financiranja – svi troškovi vezani uz potrebu kapitalne troškove
- troškovi zamjene istrošenih materijala i elemenata
- troškovi poreza, kredita i amortizacije i
- pridruženi troškovi koji se vezuju uz troškove osoblja, materijala, osiguravanja i prekida uporabe zbog održavanja [37].

U većini organizacija podatci o troškovima životnog ciklusa se skupljaju zbog:

- potreba računovodstva kako bi se dokazalo raspolažanje novim sredstvima
- potreba upravitelja građevina kako bi se lakše organizirali potrebni radovi
- promatranja utjecaja popravaka na stanje građevine i uporabu, te zbog usporedbe građevina [22].

Kao primjer udjela pojedinih troškova u ukupnim životnim troškovima, navodi se istraživanje *Joint Center for Land Development Studies*. Utvrđeno je da troškovi životnog ciklusa poslovnih građevina mogu poprimiti tijekom životnog ciklusa sljedeće vrijednosti:

- 7-30% troškovi održavanja
- 15-45% troškovi energije
- 5-40% troškovi rada
- 5-45% troškovi financiranja (kamate)
- 2-20% troškovi osiguranja
- 0-10% troškovi upravljanja i osiguravanja.

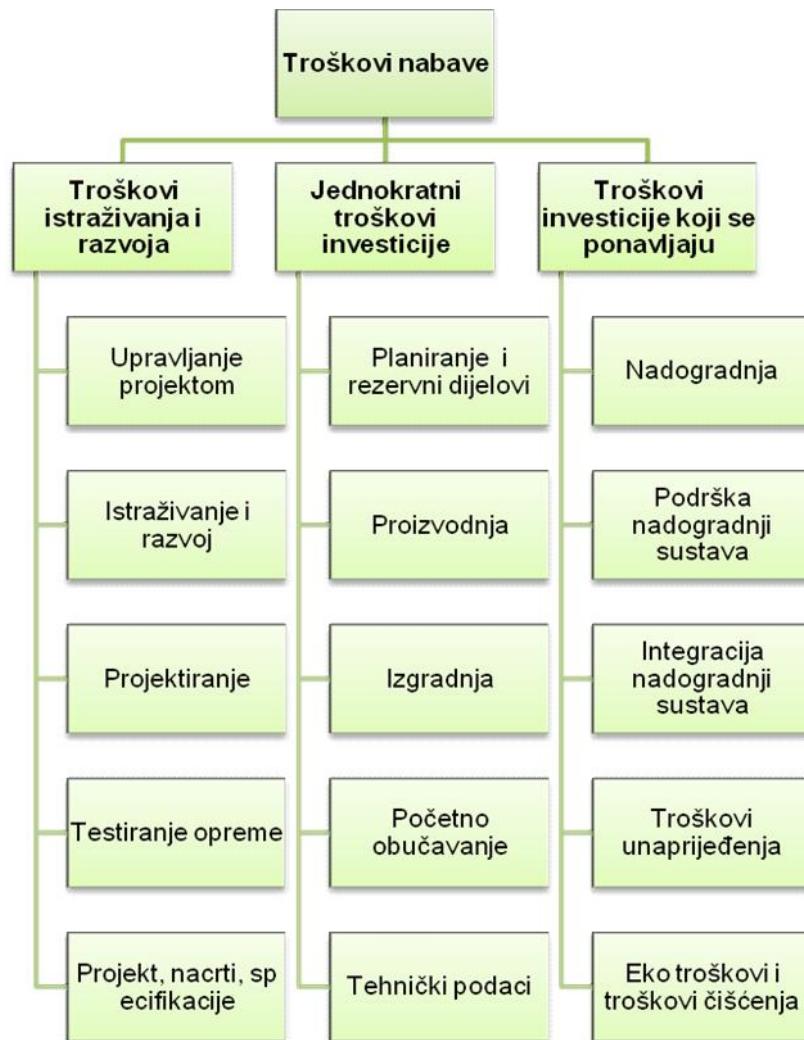
Svi navedeni podatci odnose se na godišnje troškove jednako distribuirane tijekom uporabe građevine i izražene kao postotci od ukupne vrijednosti troškova održavanja [37].

Model procjene troškova održavanja i uporabe građevina na primjeru građevina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

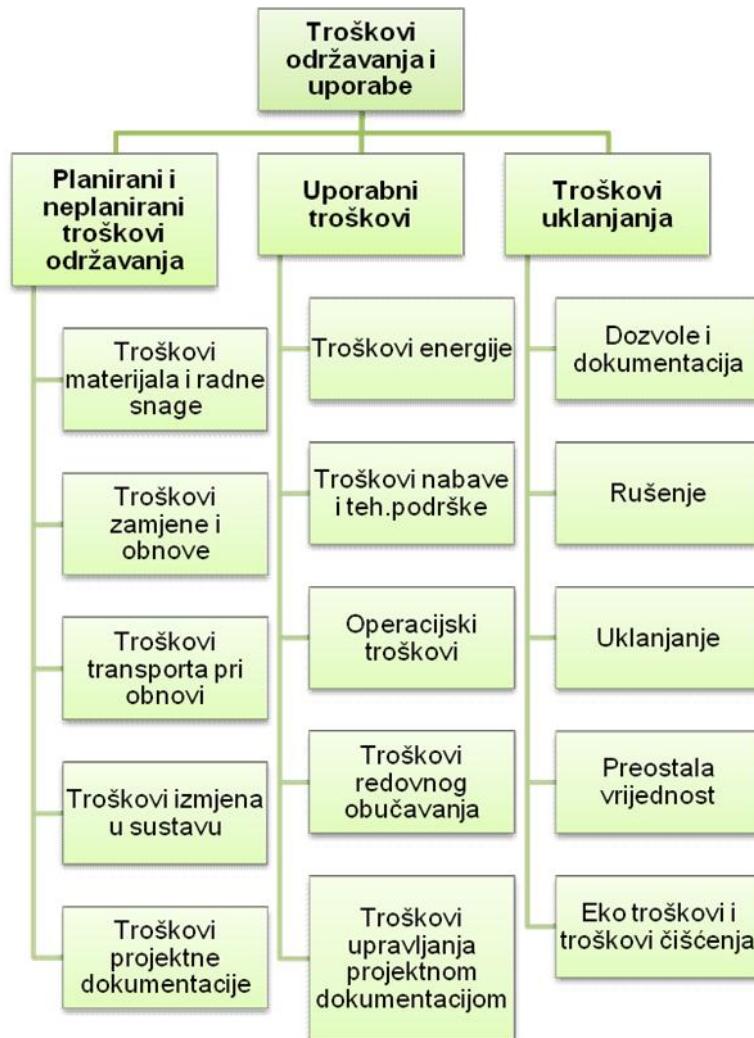
Barringer i ostali predlažu strukturu troškova prikazanu na slikama 6,7 i 8, autori smatraju kako su troškovi nabave i troškovi održavanja povezani, odnosno ne isključuju se međusobno [72].



Slika 6 Gornja razina troškova životnog ciklusa [72]

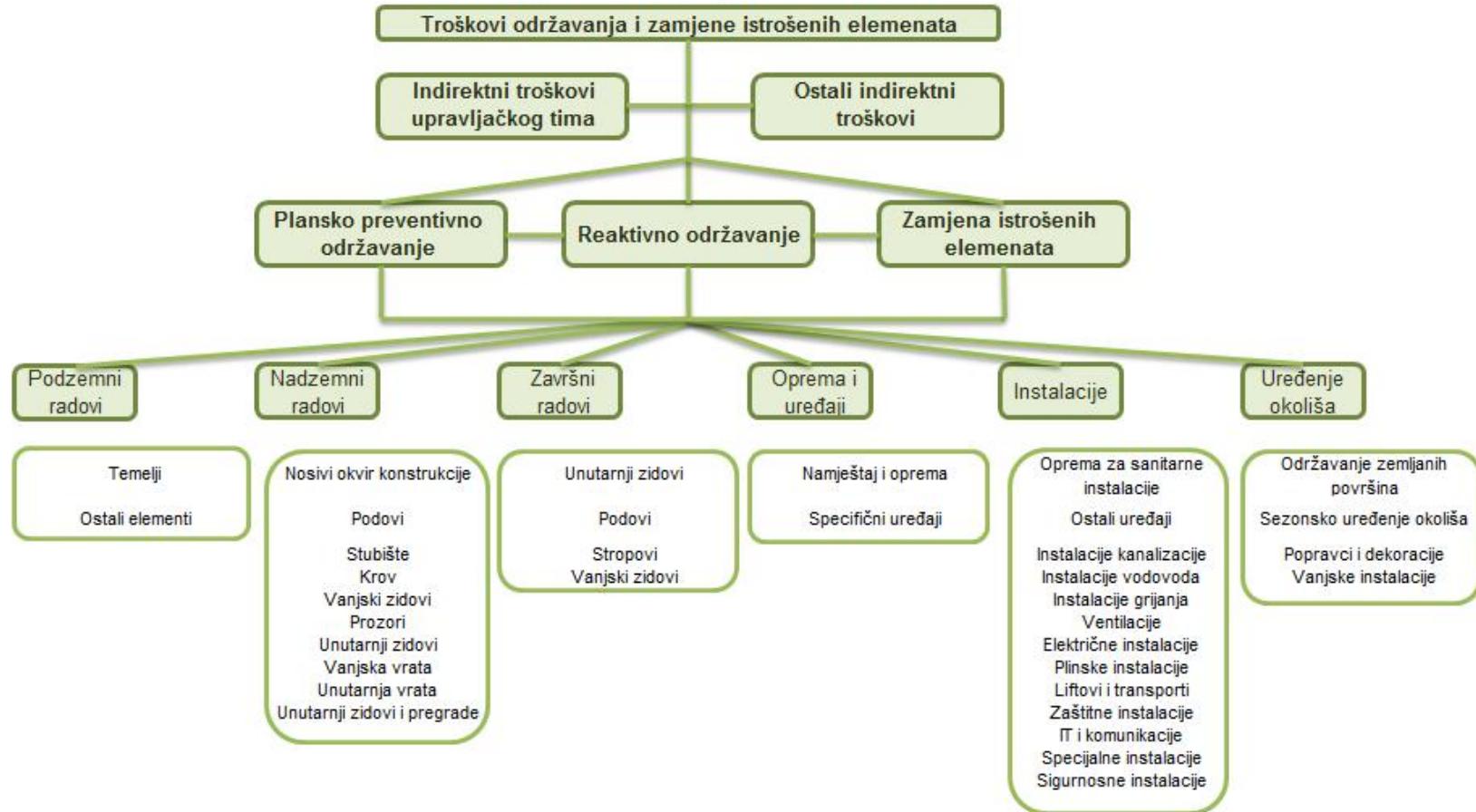


Slika 7 Struktura troškova nabave [72]



Slika 8 Struktura troškova održavanja [72]

Troškovi održavanja i zamjene istrošenih elemenata slijede istu strukturu koja se rabi za podjelu građevinskih radova, kao što je prikazano na slici 9. Takva struktura omogućuje svim sudionicima u projektu da se povežu i koriste iste podatke i informacije tijekom svih etapa projekta.



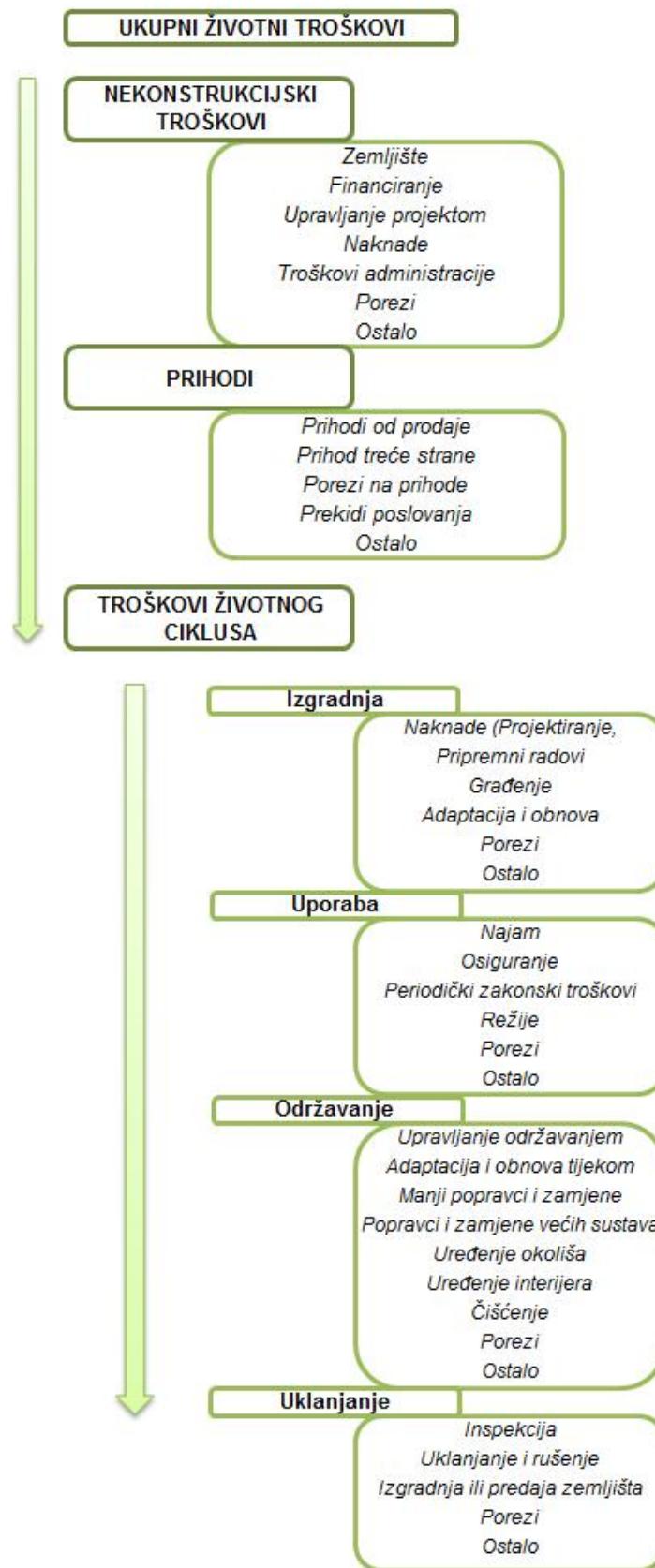
Slika 9 Troškovi održavanja i zamjene istrošenih elemenata [22]

Na slici 10 prikazana je struktura ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa elemenata prema normi ISO 15686:5 [3]. Grafići su prikazani troškovi koji se smatraju troškovima životnog ciklusa i ostali troškovi (nekonstrukcijski troškovi i prihodi) koji zajedno s troškovima životnog ciklusa (izgradnja, uporaba, održavanje i uklanjanje)ine ukupne životne troškove.



Slika 10 Struktura ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa [3]

Na slici 11 prikazana je opća struktura troškova koja je osnova za proračun troškova životnog ciklusa i usporedbu mogućih rješenja. Prikazana struktura je prilagodljiva lokalnim posebnostima te nije potrebno uzeti u obzir sve predložene skupine troškova, ali je dopušteno uvrstiti dodatne skupine, ovisno o specifičnosti pojedinih projekata. Smisao prikazane strukture troškova je da se strukture troškova koje sadrže nacionalne posebnosti mogu uklopiti u predloženu strukturu troškova Zajedničke europske metodologije [3].



Slika 11 Karakteristične troškovne stavke ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa [3]

1.2.4 Ciljevi i prednosti uporabe metode optimiziranja troškova životnog ciklusa

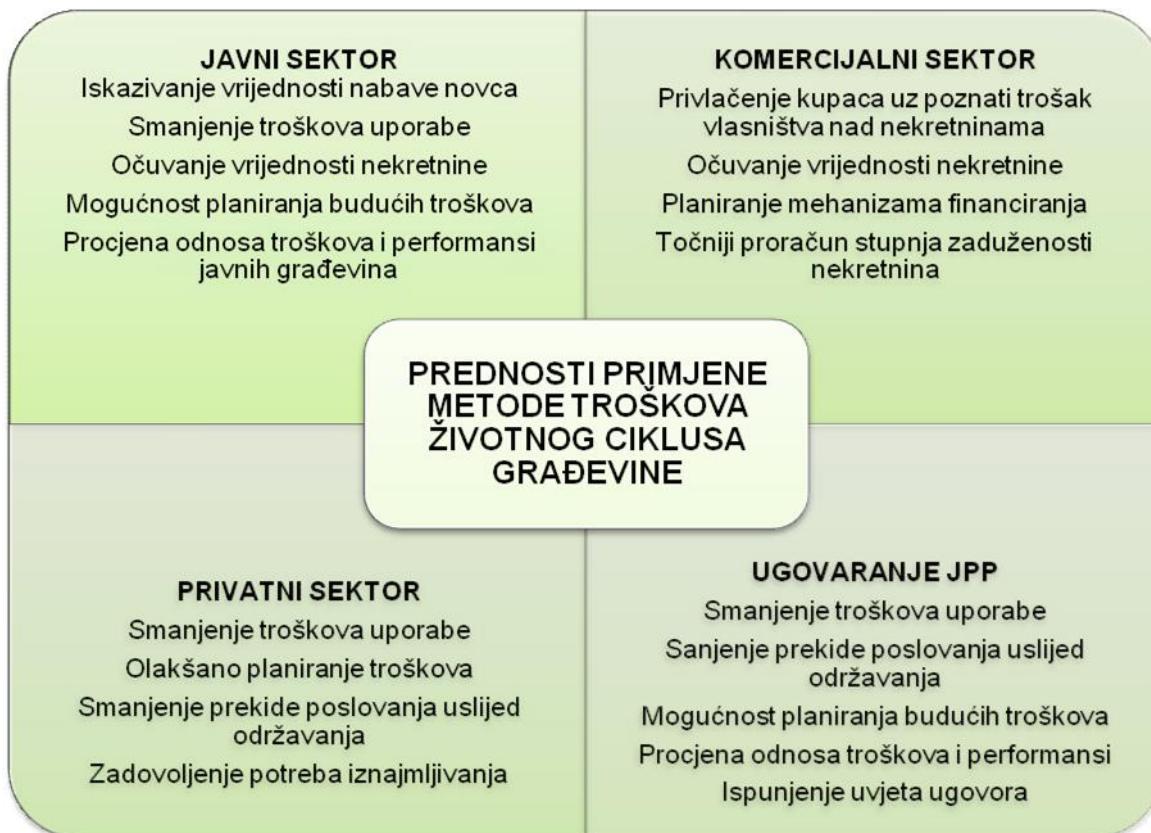
Cilj metode troškova životnog ciklusa je utvrditi troškovno uinkovitu varijantu nekog projekta radi ostvarenja, dugoročno gledano, najnižih troškova vlasništva nad nekim dobrom [72]. Prije i za vrijeme izvođenja građevinskih projekata investitori su uglavnom usmjereni na kratkoročne troškove, zanemarujući pritom troškove koji će se javiti nakon što građevina bude puštena u uporabu što može biti vrlo nerazborito [22].

Izrada i troškova životnog ciklusa jedan je od ključnih elemenata pri ugovaranju JPP projekata. Kako je potrebno osigurati uporabivost građevine pod točno definiranim uvjetima, važno je unaprijed razmišljati prilikom projektiranja. Ova inženjerska je stavila je u prvi plan planiranje troškova životnog ciklusa, i to već u fazi projektiranja. Planiranje troškova životnog ciklusa postaje ključna varijabla u ranoj fazi projektiranja koja osigurava zadovoljstvo klijenata i sprječava opadanje vrijednosti građevine [8]. Također, jedan od važnih preduvjeta za primjenu JPP projekata u Hrvatskoj je i izrada hrvatskog standarda za ukupne troškove projekata visokogradnje koji će definirati račun svih troškova, uključujući i troškove održavanja i uporabe objekata visokogradnje u etapi uporabe [9].

Metoda troškova životnog ciklusa se danas koristi kao [10-11]:

1. u inkovita inženjerska metoda koja se primjenjuje u fazi projektiranja i nabave (ovo je bila i početna ideja uporabe metode)
2. proaktivna metoda za upravljanje i proračun troškova
3. projektna i inženjerska metoda koja služi ekološkim svrham.

Prednosti primjene metode za pojedine sudionike u procesu prikazane su na slici 12 [17].



Slika 12 Prednosti primjene metode troškova životnog ciklusa [17]

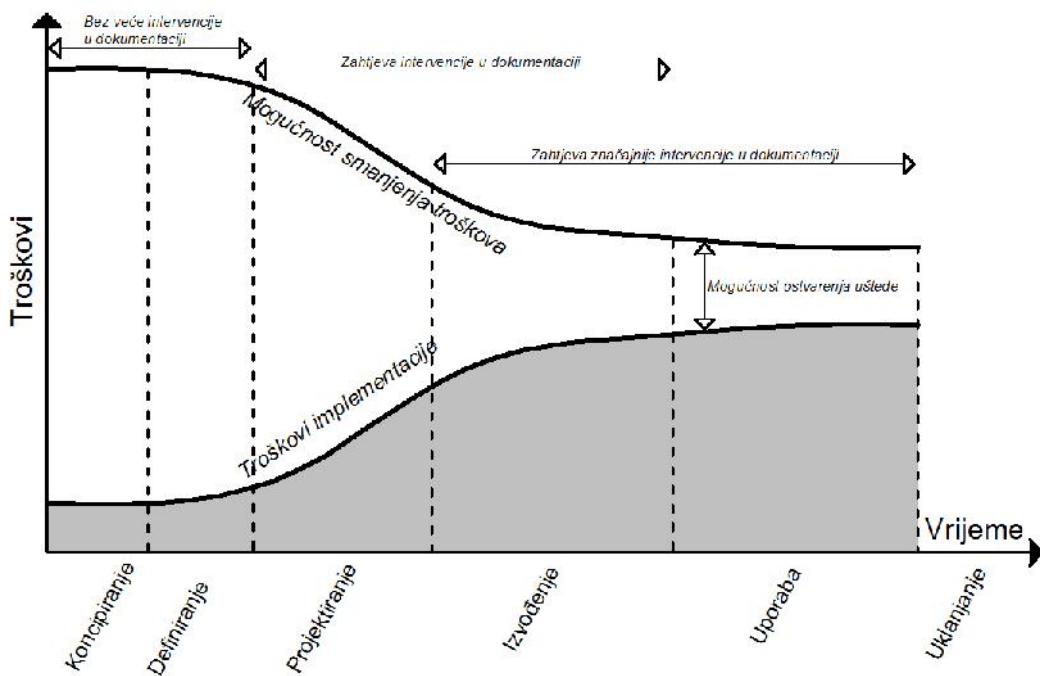
Normom ISO 15686 su utvrđeni sljedeći ciljevi uporabe metode:

- utvrđivanje terminologije i zajedničke metodologije primjene metode troškova životnog ciklusa
- praktična primjena metode kako bi postala opereprihva ena u građevinskoj industriji
- primjena metode pri postupcima nabave
- pomoći pri odlučivanju o izboru projekta i vrjednovanju projekata u svim njihovim fazama
- upućivanje na nesigurnosti i rizike kako bi se poboljšala pouzdanost metode
- učiniti metodu i osnovne pretpostavke transparentnima i jasnima
- postavljanje osnovnih načela, uputa i definicija modela i načina izvještavanja
- osiguranje dosljednog okvira za predviđanje troškova životnog ciklusa
- uspostava zajedničke osnove za proračun troškova tijekom projektiranja i građenja i troškova tijekom uporabe građevine
- definiranje razlike između ukupnih životnih troškova i troškova životnog ciklusa
- definiranje operativne strukture troškova koja će biti sposobna za uvažavanje nacionalnih posebnosti i struktura troškova
- otkrivanju prave vrijednosti primjene metode planiranjem životnog vijeka građevina [3, 24].

Karakteristične prednosti primjene metode troškova životnog ciklusa su sljedeće:

- transparentnost budućih troškova održavanja i uporabe
- mogućnost detaljnijeg planiranja troškova održavanja i uporabe
- uvid u podatke o ukupnim životnim troškovima građevina
- mogućnost izmjene i optimiziranja troškova u ranoj fazi projektiranja
- postizanje veće vrijednosti novca
- usklađivanje sa zahtjevima javne nabave
- odabir optimalne strategije nabave
- mogućnost ocjene novih materijala i tehnologija
- utvrđivanje troškovno značajnih stavki troškova životnog ciklusa
- usporedba troškova i postignutih svojstava građevina [5, 27-28, 35, 37].

Osnovna namjena primjene metode troškova životnog ciklusa je omogućavanje izbora optimalne varijante pri izboru projekta s obzirom na troškove životnog ciklusa. Primjena je moguća u bilo kojoj fazi projekta, ali najutjecajnija je ipak ako se primjeni u ranoj fazi. Nakon što je građevina predana krajnjem korisniku, izmjena troškova uporabe gotovo je nemoguća ili iziskuje pretjerana ulaganja [25, 54]. Smatra se kako je 80% do 90% troškova održavanja definirano izradom projektne dokumentacije [25]. Na slici 13 prikazana je ovisnost mogućnosti uštede na životnim troškovima građevine i troškova implementacije promjene [3, 25].



Slika 13 Ovisnost mogućnosti smanjenja troškova održavanja i uporabe te troškova implementacije promjena [3, 25]

Četiri su faze u kojima je moguće analizirati ukupne životne troškove i troškove životnog ciklusa građevine:

1. u fazi koncipiranja i definiranja projekta
2. u fazi projektiranja i izvođenja

3. u fazi uporabe gra evina
4. na kraju životnog ciklusa [3].

Metoda troškova životnog ciklusa primjenjuje se u fazi uporabe u sljedećim situacijama kada:

- se javi visoki troškovi uporabe
- poraste potrošnja energije
- dođe do zastarjelosti (kao npr. tehnološka ili fizička)
- dođe do promjene namjene uporabe gra evine i
- komponente ili elementi gra evine dosegnu kraj životnog vijeka [17].

Pri upravljanju projektima postavljaju se tri pitanja [73]:

- Kojim mjerama je moguće osigurati uporabivost, trajnost i pouzdanost gra evine?
- Kada i na koji način se procjenjuje stanje elemenata i gra evine u cjelini?
- Kada, u kojem opsegu i koje radove održavanja treba izvoditi kako bi se osigurala ekonomičnost gra evine?

Kod tradicionalnog načina ustupanja radova, osnovni kriterij odabira izvođača radova je, uz potrebne reference za izvođenje istih, i najniža cijena izvođenja radova. U takvim okolnostima naručitelj radova plaća izvedene radove, shodno odredbama ugovora. Problem nastaje u etapi uporabe gra evine, kada naručitelj preuzima obvezu održavanja i uporabe iste, a naročito istekom ugovornih obveza i jamstvenog razdoblja. Posljedice svih nedostataka u projektiranju, izvođenju ili održavanju snosi naručitelj, odnosno porezni obveznici ako se radi o javnim graevinama. U konačni rezultat vrlo visokim troškovima ukupnog vlasništva [74].

Metoda optimiziranja troškova životnog ciklusa najčešće se koristi za nove graevine ili priređivanje rekonstrukcijama. Može se primjeniti na cijelu graevinu, dio graevine ili opremu. Metoda se može koristiti i za:

- ocjenu različitih prilika investiranja
- izbor između različitih projektnih rješenja graevina ili njihovih dijelova
- izbor između različitih projektnih rješenja opreme
- usporedbu i vrjednovanje prethodnih analiza
- procjenu budućih troškova radi planiranja proračuna [3].

Zanemarivanjem, odbijanjem i odgađanjem održavanja graevina, gube se sve potencijalne prednosti za vlasnike graevina. Potencijalne prednosti sa stajališta povijesno vrijednih graevina mogu se svrstati u pet skupina:

- prednosti koji ostvaruje vlasnik graevine očituju se u očuvanju vrijednosti graevine i zaštiti investicije
- u socijalnom pogledu prednosti su smanjenje troškova i planiranje mogućih prekida odvijanja djelatnosti zbog većih kvarova i rekonstrukcija
- u ekološkom pogledu redovitim održavanjem smanjuje se količina materijala i energije potrebnih za održavanje graevina, a samim time i nepotrebno rasipanje energije kao i stvaranje otpada

- u kulturnom pogledu se postiže o uvanje povijesne baštine i o uvanje povijesnih materijala koje ne bi bilo moguće pri većim i razornijim zahvatima
- u ekonomskom pogledu ostvaruju se uštede na troškovima održavanja [75].

1.2.4 Ograničenja primjene metode optimiziranja troškova životnog ciklusa

Unatoč injenici kako su tehnike i metode proračuna troškova životnog ciklusa razvijene, primjena u graevinskom sektoru i dalje je ograničena [29]. Istraživanje na Novom Zelandu (*Donn et al. 1995.*) pokazalo je kako projektanti i izvođači smatraju kako su klijentima važniji niži kapitalni od troškova životnog ciklusa [37]. U prilog tome ide i tvrdnja autora *Haberechta i Bennetta* iz 1999. da se vlasništvo nad obiteljskim kućama na Novom Zelandu mijenja u prosjeku svakih sedam godina. Iz navedenog se može zaključiti kako primjena metoda ovisi o namjeni i vlasništvu nad nekom graevinom, ali i vremenu uporabe graevine, što najbolje ilustrira sljedeći podatak - diskontiraju li se troškovi životnog ciklusa klasičnih obiteljskih kuća stopom od 5%, tada raspodjela troškova poprima sljedeće postotke:

- 56% inicijalni troškovi (troškovi izgradnje)
- 16% troškovi održavanja
- 28% troškovi grijanja i rasvjete [37].

Usprkos relativno dužem razdoblju od same pojave metode troškova životnog ciklusa, ona i dalje nije zaživjela u suvremenom načinu projektiranja. Razlozi su brojni, od ljudskih do tehnoloških imbenika kao što su:

- općeniti nedostatak motivacije za uporabu
- brojni kontekstualni imbenici koji ograničavaju uporabu
- mnoštvo metodoloških zapreka i ograničenja
- pristup pouzdanim podatcima [29].

Metoda troškova životnog ciklusa izrazito je ovisna o prepostavkama i procjenama na injenima tijekom prikupljanja podataka. Iako je dio njih moguće otkloniti prikupljanjem povijesnih podataka i primjenom statističkih metoda, uvijek ostaje određeni stupanj nesigurnosti vezan uz prepostavke i procjene [43].

U slučaju kada se metoda troškova životnog ciklusa koristi, uglavnom je usmjerena na sustav instalacija (grijanje, ventilacija i slične), a ne na graevinu kao cjelinu [4].

Zapreke primjeni metode troškova životnog ciklusa mogu se svrstati u sljedeće skupine:

- nedostatak prikladnih podataka o trajnosti graevine i njezinih dijelova, troškovima i potrošnji energije
- izvori financiranja projekta, izvori novca za grajeve i održavanje obično se razlikuju, odnosno vode ih različite službe te na taj način nema podataka o ukupnim životnim troškovima graevina
- zanimanje naručitelja za kratkoročne troškove, većinu naručitelja obično ne zanimaju troškovi koji će se javiti u budućnosti već samo oni koji se javljaju u bliskoj budućnosti

- otežano je provoditi metode troškova životnog ciklusa dok se ne izmjeni trenutačna praksa po kojoj projektantima i arhitektima pripada naknada za projektiranje kao određeni postotak od troškova građevina, te je stoga otežano promovirati pristup razliitim rješenjima koja će optimizirati odabir materijala s obzirom na ukupne životne troškove građevina
- porezni problemi [76].

Autor *Macedo* i ostali utvrdili su sljedeće izvore nesigurnosti:

- razlike između stvarnog i očekivanog ponašanja sustava ili nekog podsustava
- promjena pretpostavki o uporabi građevine koje se javljaju zbog promjena u ponašanju korisnika
- tehnički napredak kojim nastaju jeftinije varijante koje samim time skraćuju trajanje ekonomskog životnog vijeka predložene varijante
- promjena cijene važnih resursa kao što su energija i ljudski rad
- pogreške pri procjeni veze između cijena pojedinih resursa i inflacije [77].

Pri proračunu troškova životnog ciklusa postoje odredbeni ključne varijable uz koje je vezana veća ili manja nesigurnost, najčešći je zbog neodgovarajućih ulaznih podataka. Pitanje je koliko su osjetljivi izlazni podatci na varijacije ulaznih varijabli i nesigurnosti [43]. Brojni ulazni podatci potrebni za analizu troškova životnog ciklusa nisu pouzdani i ovise o procjeni, kao što su npr. duljina životnog vijeka, uporaba, troškovi planiranog i neplaniranog održavanja [4].

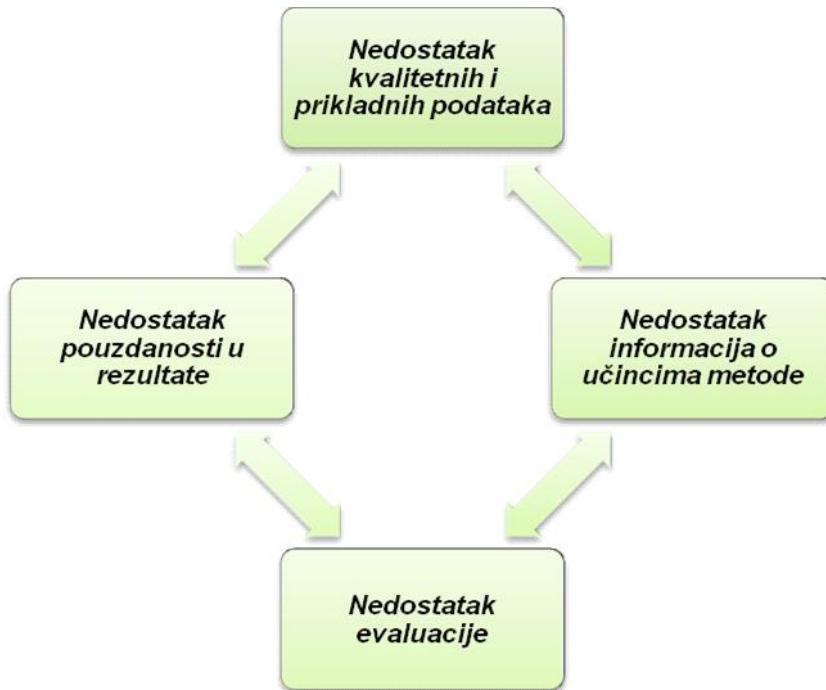
Kao neki od glavnih razloga neprimjenjivanja metode, to se navode sljedeći razlozi:

- povećanje kapitalnih troškova ne mora nužno značiti i smanjenje troškova održavanja i uporabe
- rezultati dobiveni analizom su nepouzdani zbog nesigurnih ulaznih podataka i
- neke aspekte građevine nemoguće je troškovno iskazati, kao što je npr. izgled [22].

Istodobno, navedenim razlozima na strani neprimjenjivanja metode možemo pridružiti sljedeće argumente na strani primjene metode troškova životnog ciklusa:

- niži kapitalni troškovi ne znači nužno manje troškove uporabe
- uporabom metode može se utjecati na smanjenje troškova koji nastaju zbog dotrajalosti
- odluke tijekom izrade projekta imaju dugoročni utjecaj na troškove životnog ciklusa građevina
- investiranjem u kapitalne troškove utječe se na troškove uporabe [22].

Široj primjeni metode kao zapreka se javlja nedostatak podataka i neprikladnost istih te je stoga ova metoda u povezanom krugu uzroka i posljedica, kao što je prikazano na slici 14 [25].



Slika 14 Krug uzroka i posljedica neprimjenjivanja metode troškova životnog ciklusa [25]

Osnovni preduvjet za širu primjenu metode troškova životnog ciklusa je postupno smanjenje rizika vezanih uz metodu, što je moguće ostvariti:

- prikupljanjem pouzdanijih informacija o troškovima životnog ciklusa
- razvojem pouzdanijih modela predviđanja troškova i
- razvojem metoda koje će omogućiti kvantifikaciju rizika [26].

Kako bi se smanjila nesigurnost predviđanja troškova i rizici prema normi ISO 15686, potrebno je više razumijevanja za ključne zapreke široj primjeni metode troškova životnog ciklusa, a to su:

- nedostatok dovoljno uključivanja i/ili isključivanja pojedinih stavki iz proračuna
- mnoštvo metoda i modela financijskog vrijednovanja
- nedostatak detaljnih podataka o projektu na samom početku projekta
- pojava novih tehnologija i proizvoda i informacije o njihovoj trajnosti
- povezanost kapitalnih i uporabnih troškova tijekom životnog vijeka građevine
- vrste ugovora o realizaciji građevina
- nedostatak stručnjaka na području analiza i optimiziranja troškova životnog ciklusa [3].

Tijekom istraživanja na projektu *Life Cycle Costing as a Contribution to Sustainable Construction* uočeno je kako postoji znatan otpor pri otkrivanju stvarnih troškova životnog ciklusa građevina. Ovi podatci uglavnom su smatrani komercijalno osjetljivim. Stoga bi i neka od daljnjih istraživanja trebalo usmjeriti na taj problem.

O to je nepodudaranje u teoriji i praksi kada se govori o metodi troškova životnog ciklusa pri projektiranju gra evina, zbog ega je razvijeno nekoliko strategija za širu primjenu Isti u se dva pristupa navedenoj problematici:

- bolja ilustracija osnovnih značajki metode
- unaprjeđivanje baze podataka o troškovima [29].

Istraživanjem su utvrđene i prepreke za šire usvajanje metode troškova životnog ciklusa:

- nedostupnost pouzdanih i prikladnih ulaznih podataka o troškovima i životnim vjećima materijala i konstrukcija
- nepostojanje zajedničke metodologije, pristupa i mjerena
- poteškoće pri definiranju određenih troškova
- ograničena suradnja između kupaca i dobavljača
- loša kvaliteta podataka dobavljača i nedostatak iscrpnih podataka o uporabnim uvjetima proizvoda
- troškovno i vremenski zahtjevna metoda
- zahtjevan posao prikupljanja podataka za analizu
- odvojenost proračuna za izgradnju i održavanje u javnom sektoru
- nedostatak znanja naručitelja
- nedostatak potpore javnog sektora
- nedostatak pouzdanih povijesnih podataka [20-21, 28, 37].

Unatoč navedenim ogranicenjima i rizicima, primjena metode svakako je opravdana, posebno ako se u obzir uzme injenica kako troškovi održavanja i uporabe kontinuirano rastu i tine veliki dio troškova životnog ciklusa gra evina [4, 78].

Troškovi održavanja mogu ovisiti o nekim karakteristikama gra evine, kao na primjer starosti, namjeni, lokaciji, veličini, visini, vrsti konstrukcije, materijalima i načinu izvođenja. Istraživanjima je utvrđena povezanost starosti gra evine i troškova održavanja, kao i utjecaj visine gra evine na troškove održavanja [19].

Nedostatak podataka o troškovima uporabe gra evina prvenstveno je vezan uz ogranicenu mogućnost predviđanja događaja u budućnosti i njihovih posljedica na troškove uporabe te nedostatak pouzdanih povijesnih podataka o troškovima gra evina [4].

Istraživanje koje je provedeno u ovom radu usmjeren je na veće gra evine Sveuilišta u Osijeku. Ima starost se kreće u rasponu od 10 do 300 godina te stoga nije moguće obuhvatiti istraživanjem podatke o troškovima građenja. Budući da se uglavnom radi o zaštiti enim građevinama koje su kulturno dobro i ne predviđa se njihovo uklanjanje, istražiti će se troškovi održavanja i uporabe gra evina Sveuilišta u Osijeku koji su sastavni i vrlo važan dio ukupnih životnih troškova.

2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA O TROŠKOVIMA ODRŽAVANJA I UPORABE

GRA EVINA

Troškovi održavanja gra evina obuhvaćaju troškove potrebnog rada, materijala i ostale povezane troškove koji se javljaju pri održavanju definirane razine služnosti neke gra evine, a obuhvaćaju troškove korektivnog, preventivnog i reaktivnog održavanja cijele gra evine ili njezinih dijelova. Operativni troškovi definiraju se kao troškovi nastali kao posljedica uporabe i gospodarenja nekom gra evinom, a obuhvaćaju poreze, najam, kamate, troškove energije, štetu i ostalih potrebnih usluga, ovisno o funkciji gra evine te inspekcijskih pregleda [3].

Financijski pokazatelji investicijskih ulaganja razvijenih zemalja u stambeni fond pokazuju da sredstva uložena u održavanje postoje ih zgrada sve više premašuju sredstva uložena u izgradnju novih zgrada. Stoga je potrebno sustavno predviđati i planirati trošenje sredstava za održavanje [51].

Istraživanja u SAD pokazala su sljedeće:

- godišnji troškovi uporabe pojedinih gra evina mogu premašiti troškove izgradnje istih i za 10%
- troškovi uporabe nestambenih gra evina su porasli za 25% od 2003. godine
- prosječna stopa porasta troškova uporabe je iznosila 4.50% godišnje [79].

Prema podatcima iz 2002. godine, od ukupnih investicija vrijednosti vezanih uz graditeljstvo u Švedskoj, 37% odnosi se na održavanja gra evina [78], dok u Velikoj Britaniji taj postotak, prema podatcima iz 1995. godine, iznosi 50% [71].

Johansson i Öberg su 2001. godine, istraživanjem stambenih gra evina izgrađenih u Švedskoj između 1994. i 1998. godine, utvrdili za vremensko razdoblje od 60 godina i diskontnu stopu od 2,50% sljedeće:

- 23% do 34% ukupnih troškova gra evina odnosi se na troškove energije
- 25% do 37% ukupnih troškova gra evina odnosi se na troškove održavanja gra evina.

Slijedi istraživanje, ali na stambenim gra evinama izgrađenim između 1924. i 1972. godine i uz razdoblje od 50 godina i diskontnu stopu od 4%, proveli su u Švedskoj Bejrum i ostali i utvrdili kako troškovi uporabe su 25%, a troškovi održavanja 10% ukupnih životnih troškova navedenih gra evina [49].

Ciljevi održavanja gra evina su sljedeći:

- osiguranje sigurnosnih zahtjeva gra evine i pripadajućih usluga
- osiguranje prikladnosti gra evine za uporabu
- osiguranje ispunjenja zahtjeva gra evine s obzirom na zakonske propise
- izvođenje neophodnih poslova održavanja radi očuvanja vrijednosti imovine
- izvođenje neophodnih poslova održavanja radi očuvanja kvalitete gra evine [80].

Iz svega navedenog proizlazi potreba definiranja bitnih pojmove u vezi s održavanjem gra evina. Najprije je potrebno definirati dopustive granice razina služnosti i utvrditi tzv. standarde održavanja elemenata zgrade. Standardima se određuje donja dopustiva kvaliteta zbog trošenja ili starenja koju element, sklop i zgrada mogu imati, tako da budu zadovoljeni svi bitni zahtjevi zgrade (stabilnost, zaštita od požara, zaštita od buke, zaštita od gubitka topline i drugi), svi bitni funkcionalni uvjeti za upotrebu (svjetlo, grijanje, hlađenje, išenje), te estetski uvjeti (izgled poda, zidova, stropova, kvaliteta pojedinih elemenata) [51].

Održavanje gra evina može se podijeliti na neke od sljedećih strategija:

- reaktivno održavanje
- preventivno održavanje, cikličko održavanje vezano uz stvarno stanje gra evine
- unaprjeđenje i sanacija kao posljedica novih zakona i propisa [19, 81].

Prema ISO normi 15686, postoji više vrsta održavanja gra evine:

- preventivno održavanje
- planirano održavanje
- korektivno održavanje
- održavanje temeljeno na stanju elemenata
- hitno, nepredvidivo održavanje
- održavanje temeljeno na predviđanju
- odgođeno održavanje
- izravno i neizravno održavanje [3].

Prema ISO normi 15686, troškovi održavanja i uporabe obuhvaćaju sljedeće vrste troškova:

- kamata
- osiguranja
- energetskih potreba
- režija
- gospodarenja gra evinom
- išenje
- zaštite gra evine
- godišnjih inspekcijskih pregleda
- održavanja
- naknadnih troškova [3].

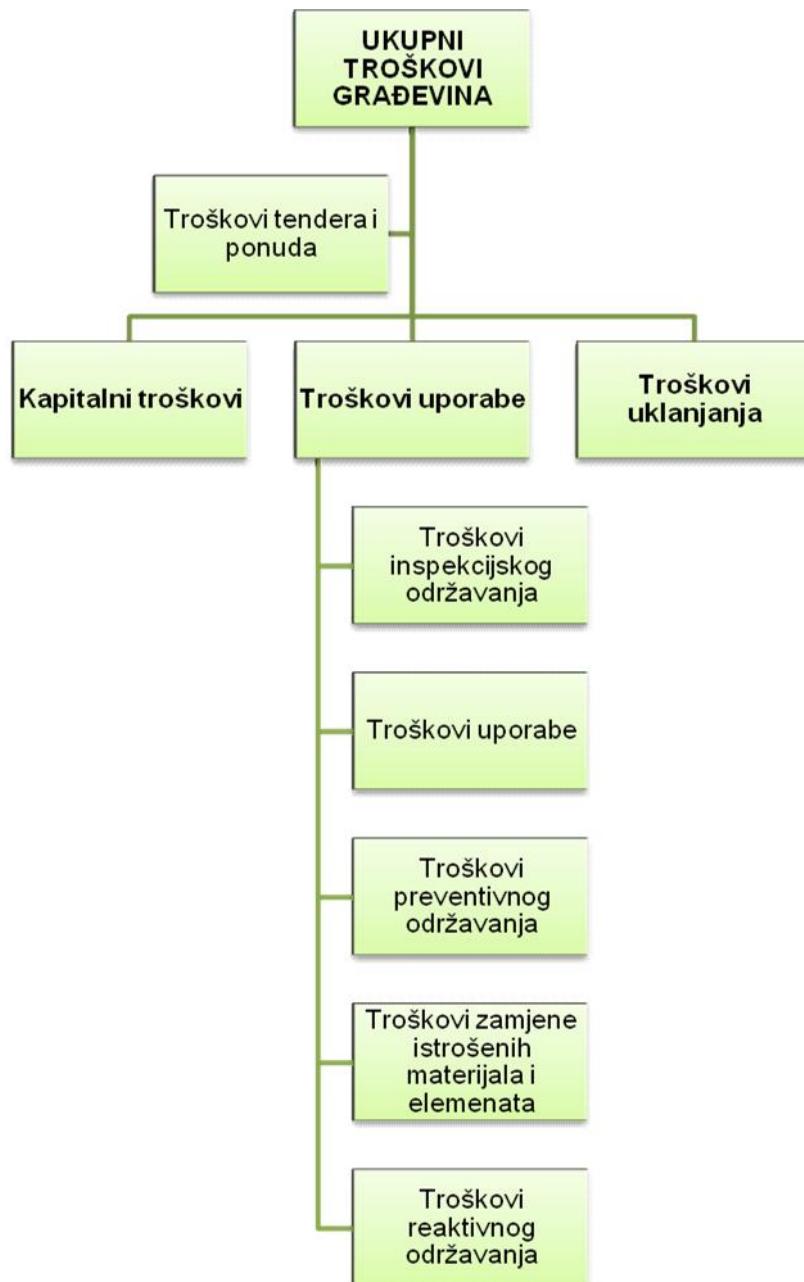
Slika 15 prikazuje kategorije ukupnih životnih troškova gra evine [1, 82].

U troškove inspekcijskog održavanja ubrajaju se troškovi zakonom propisanih periodičnih pregleda koji predstavljaju niz aktivnosti koje su propisane važećiim zakonima i propisima sa svrhom poduzimanja mjera neophodnih za sigurnost, zdravlje i život ljudi. To su različita ispitivanja i pregledi pojedinih dijelova gra evine, uređaja i instalacija.

Troškovi uporabe gra evine su značajna stavka ukupnih troškova gra evina. U pogonske troškove ubrajamo troškove energenata – struja i toplinska energija, troškovi

opskrbe pitkom vodom, odvoza komunalnog otpada i otpadnih voda, troškovi telefona i interneta, te troškovi održavanja higijene objekta i okoliša (materijal za čišćenje, spremačice i domaći).

Troškovi preventivnog održavanja uključuju one aktivnosti koje se ponavljaju u relativno istim vremenskim intervalima radi zadržavanja definirane razine služnosti građevine.



Slika 15 Kategorije ukupnih troškova [1, 82]

Troškovi zamjene istrošenih materijala i elemenata obuhvataju troškove aktivnosti baziranih na ostvarenim izmjenama pojedinih dotrajalih materijala i elemenata građevine.

Raspon troškova reaktivnog održavanja je nepredvidiv budući da je gotovo nemoguće predvidjeti sve moguće kvarove. Broj tih aktivnosti je velik, jer obuhvaća popravke i zamjene elemenata i materijala u sklopu intervencija u trenutku kada dođe do kvarova i oštete građevina.

2.1 MODELI OPTIMIZIRANJA TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE

Više je razloga za nepostojanje jedinstvenog modela izrađena troškova životnog ciklusa, neki od njih su svakako postojanje različitih sustava prikupljanja i obrade podataka o troškovima održavanja i uporabe građevine te postojanje vrlo različitih uređaja, sustava i opreme za koje se rađaju troškovi životnog ciklusa [28]. Većina postojećih modела za izrađenje troškova životnog ciklusa građevina kao i troškova održavanja i uporabe građevina ima dva glavna nedostatka, a to su niska razina točnosti i mogućnost primjene samo u određenoj fazi životnog ciklusa građevine [83].

Najjednostavnija podjela ovih modела je na opće i posebne modele, opći modeli nisu vezani uz neki određeni sustav ili opremu, dok su posebni modeli uglavnom matematički modeli namijenjeni isključivo sustavu ili opremi [28].

Većina prikazanih modела obuhvaća svojom strukturom sve troškove koji se javljaju tijekom životnog vijeka građevine, a neki od njih orijentirani su na troškove održavanja i uporabe. Različiti autori u svojim modelima obuhvataju različite troškove, ovisno o prihvatu određene strukture troškova, pri čemu je u nekim modelima moguće izdvojiti i troškove održavanja i uporabe, a u nekim ne.

U nastavku će biti prikazani neki od postojećih matematičkih modела troškova životnog ciklusa i troškova održavanja i uporabe od kojih je većina zasnovana na metodi neto sadašnje vrijednosti, a razlika je u nomenklaturi i strukturi troškova.

Model koji je razvilo udruženje ASTM-a [22, 25] (*The American Society for Testing and Materials*, 1983.) jedinstven je po tome što od troškova održavanja izdvaja troškove energije, što omogućava primjenu različitih diskontnih stopa koje odražavaju različite stope inflacije. Izraz za model glasi:

$$NPV = C + R - S + A + M + E \quad (1)$$

gdje su:

- C troškovi investicije
- R troškovi zamjene
- S preostala vrijednost na kraju životnog vijeka
- A troškovi održavanja, uporabe i popravaka koji se javljaju svake godine
- M troškovi održavanja, uporabe i popravaka koji se javljaju periodi no tijekom životnog vijeka
- E troškovi energije.

Model koji su razvili *Bromilow* i *Pawsey* (1987.) [22, 25, 35] klasificira troškove održavanja na one koji se javljaju kontinuirano i periodi no tijekom životnog vijeka. Izraz za model glasi:

$$NPV = C_{0i} + \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T C_{it}(1+r_{it})^{-t} + \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T C_{jt}(1+r_{jt})^{-t} - d \cdot (1+r_d)^{-T} \quad (2)$$

gdje su:

- C_{0i} troškovi nabave u trenutku $t=0$, uključujući i troškove koncipiranja, definiranja i izvođenja kao i sve ostale troškove koji se mogu javiti tijekom postupka nabave
- C_{it} godišnji troškovi u trenutku t ($0 \leq t \leq T$) funkcije i ($0 \leq i \leq n$) kao što su održavanje, isporuke, troškovi energije i slični troškovi, a javljaju se kontinuirano svake godine
- C_{jt} diskontinuirani troškovi funkcije j ($0 \leq j \leq m$) kao što su bojanja i zamjena komponenti u određeno vrijeme tijekom životnog vijeka
- r_{it} i r_{jt} diskontne stope funkcija i i j
- d vrijednost građevine na kraju životnog vijeka umanjena za troškove uklanjanja
- r_d diskontna stopa u trenutku uklanjanja građevine.

Osnovna karakteristika ovoga modela je podjela aktivnosti održavanja na one koje se javljaju redovitim godišnjim ritmom i one koje se javljaju svakih nekoliko godina.

Mnogi znanstvenici koriste najjednostavniju formulu za izračun troškova životnog ciklusa (*Flanagan* i ostali, 1989.) [25, 84] koja glasi:

$$NPV = \sum_{i=0}^T \frac{C_t^i}{(1+r)^t} \quad (3)$$

Kako bi se ovaj izraz mogao primijeniti, potrebno je svaki trošak izraziti preko ekvivalentnih kretanja troškova tijekom razdoblja analize. Nedostatak metode je što je računska složena, a osim toga nije moguće utvrditi udio pojedinih skupina troškova u ukupnim životnim troškovima.

Sobanjo (1999) [25, 85] predlaže model izračuna troškova životnog ciklusa na fuzzy set teoriji, ovaj model pretpostavlja da svi troškovi javljaju godišnje i to je ujedno i nedostatak modela. Izraz za izračun glasi:

$$NPV = C_0 + \sum FA(1+r)^{-t} + \sum A \frac{(1-(1+r)^{-t})}{r} \quad (4)$$

gdje su:

- C_0 troškovi nabave u trenutku $t=0$
- FA koliki su novčanih sredstava u budućnosti
- A troškovi održavanja, uporabe i popravaka koji se javljaju svake godine.

Model koji su razvili *Kishk* i *Al-Hajj* (2000) [18, 25, 85] računa troškove životnog ciklusa mogu nositi „i“ kao neto sadašnju vrijednost svih troškova i vrijednosti nakon uklanjanja prema izrazu:

$$NPV_i = C_{0i} + PWA \sum_{j=1}^{nar} A_{ij} + \sum C_{ik} \cdot PWN_{ik} - PWS \cdot SV_i \quad (5)$$

gdje su:

- C_{0i} troškovi nabave u trenutku $t=0$
- PWA sadašnja vrijednost anuiteta
- A troškovi održavanja, uporabe i popravaka koji se javljaju svake godine mogu nositi i
- C troškovi mogu nositi i koje se javljaju diskontinuirano
- PWS sadašnja vrijednost jedne uplate u trenutku t
- SV vrijednost nakon uklanjanja
- nar broj troškova koji se javljaju svake godine
- PWN_{ik} diskontni faktor za troškove koji se ne javljaju svake godine.

Ova metoda ima tri posebnosti, prva je da je diskontni faktor izražen na način da uzima u obzir i troškove koji se ne javljaju u kontinuiranom godišnjem ritmu i to prema izrazu:

$$PWN_{ik} = \frac{1 - (1+r)^{-n_{ik}f_{ik}}}{(1+r)^{f_{ik}} - 1} \quad (6)$$

Druga je posebnost postavljanje izraza za broj pojava takvih troškova:

$$n_{ik} \begin{cases} \text{int}\left(\frac{T}{f_{ik}}\right) & \text{postavljen tako je } \text{rem}\left(\frac{T}{f_{ik}}\right) \neq 0 \\ \frac{T}{f_{ik}} - 1 & \end{cases} \quad (7)$$

gdje su:

- T razdoblje analize
- r diskontna stopa
- n_{ik} broj ponavljanja troškova koji se ne javljaju svake godine
- f_{ik} uestalost pojave troškova koji se ne javljaju svake godine [86-87].

Izrazom 7 se u obzir ne uzimaju diskontinuirani troškovi (troškovi koji se ne javljaju godišnjim ritmom) koji se javljaju na kraju posljednje godine životnog vijeka.

Treća posebnost je da su godišnji troškovi suma nar komponenti A_j , kao što su troškovi održavanja i uporabe.

Prikazani model autori su dalje razvili i dali izraz za izracun troškova životnog ciklusa mogu nositi različitog životnog vijeka preko ekvivalentnih godišnjih troškova. Prednosti modela ostale su iste kao i kod prethodnog, a izraz glasi:

$$EAC_i = \sum_{j=1}^{nar_i} A_{ij} + AEI_i \cdot C_{0i} + \sum_{m=1}^{nno_i} F_{im} \cdot AEO_i + \sum_{k=1}^{nnr_i} C_{ik} AEN_{ik} - AES_i \cdot SV_i \quad (8)$$

Ovdje su AES , AEI , AEO i AEN jednoliki godišnji faktori ekvivalencije preostale vrijednosti nakon uklanjanja inicijalnih (po etnih) troškova koji se javljaju jednokratno i troškova koji se ne javljaju svake godine, a računaju se prema izrazima:

$$AEI_i = \frac{r}{1 - (1+r)^{-T_i}} \quad (9)$$

$$AEN_{ik} = \frac{r(1 - (1+r)^{-n_{ik} f_{ik}})}{(1 - (1+r)^{-T_i})(1 + r)^{f_{ik}} - 1} \quad (10)$$

$$AES_i = \frac{1}{(1+r)^{T_i} - 1} \quad (11)$$

$$AEO_{im} = \frac{r(1 + r)^{-t_{im}}}{(1 + r)^{-T} - 1} \quad (12)$$

gdje su:

- T_i životni vijek mogu nositi i u godinama
- t_{im} vrijeme pojave jednokratnog troška mogu nositi i
- F_{im} jednokratni trošak mogu nositi i
- c_{ik} trošak mogu nositi i koji se ne javlja svake godine
- nno_i broj jednokratnih troškova koji se ne ponavljaju
- nnr_i broj troškova koji se ponavljaju, ali ne svake godine [86].

Kirkham (2002) predlaže sljedeći stohastički model za izračun troškova životnog ciklusa bolničkih građevina [35, 88]:

$$WLCC = \sum_{n=1}^i \frac{FM_c + E_c + M_c + F_c + R_c}{(1+r)^i} \quad (13)$$

gdje su:

- $WLCC$ ukupni troškovi životnog ciklusa
- FM_c troškovi gospodarenja građevinom
- E_c troškovi energije
- M_c troškovi održavanja
- F_c troškovi financiranja
- R_c preostala vrijednost
- r diskontna stopa
- i broj godina.

Prema samom autoru, nedostatak ovog modela je taj što je isti primjenjiv samo za bolničke građevine [35].

Marenjak i ostali razvili su (2002.) [1] model proračuna ukupnih životnih troškova projekta prema sljedećem izrazu:

$$UTP_p = Ti_p + Tf_{fm}p \pm Tr_p \quad (14)$$

$$Tf_{fm}p = \sum_{i=1}^e Tf_{fm}e + \sum_{i=1}^z Tf_{fm}z \quad (15)$$

$$Ti_p = \sum_{i=1}^e Ti_e + \sum_{i=1}^z Ti_z \quad (16)$$

gdje su:

- UTP_p ukupni troškovi projekta (npr. bolnice, škole itd.)
- Ti_p inicijalni (kapitalni) troškovi projekta
- Ti_z ostali inicijalni troškovi kao što su troškovi zemljišta, projektiranja i dr.
- $Tf_{fm}p$ troškovi "facility managementa" na razini projekta
- $Tf_{fm}z$ troškovi "facility managementa" koji se ne odnose na fizičke elemente građevine (npr. troškovi osiguranja projekta, troškovi potrošnje električne energije i dr.)
- Tr_p troškovi rušenja, na razini projekta.

Predloženi model i struktura prikupljanja i analize ukupnih troškova projekta mogu ujedno generirati različita rješenja projekta, a samim time i minimiziranje finansijskih i tehničkih rizika [1].

El-Haram i ostali predlažu (2002.) [47, 50] model izračuna troškova životnog ciklusa mogući svih elemenata građevine prema izrazu:

$$WLC = C_c + \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m Oc_j \right) + \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m Mc_j \right) + \sum_{i=1}^k Rc_i \right) \pm Dc \quad (17)$$

gdje su:

- WLC ukupni troškovi životnog ciklusa
- C_c troškovi izgradnje
- Oc troškovi uporabe
- Mc troškovi održavanja (reaktivnog i preventivnog)
- Rc troškovi zamjene istrošenih materijala i elemenata
- Dc troškovi uklanjanja
- N broj godina (očekivani životni vijek ili broj godina analize)
- m broj aktivnosti vezanih uz uporabu i održavanje
- k broj izmjena.

Predloženi model primjenjiv je na elemente gra evine kao i za procjenu troškova cijele gra evine, pri emu je potrebno u obzir uzeti i ostale troškove kao što su troškovi zemljišta, naknade u etapi pripreme projekata i sli no [47, 50].

Op eniti izraz za izra un troškova životnog ciklusa gra evina dala je autorica Sternner u svojoj doktorskoj disertaciji 2002. godine i on glasi:

$$LCC = I_0 + \sum_{t=0}^N O \cdot PV_{sum} + \sum_{t=0}^N M \cdot PV_{sum} - S \cdot PV \quad (18)$$

gdje je:

$$PV_{sum} = \frac{(1+r)^t - 1}{r(1+r)^t} \quad (19)$$

$$PV = \frac{1}{(1+r)^t} \quad (20)$$

gdje su:

- LCC ukupni troškovi životnog ciklusa
- I_0 troškovi izgradnje kojima su obuhva eni troškovi zemljišta, projektiranja, izgradnje, financiranja i sli no
- O troškovi uporabe kojima su obuhva eni godišnji troškovi energije, iš enja, osiguravanja i sli no
- M troškovi održavanja kojima su obuhva ene izmjene i popravci gra evine i njezinih dijelova
- S preostala vrijednost gra evine po prestanku uporabe
- PV_{sum} suma troškova izraženih preko neto sadašnje vrijednosti
- N dužina trajanja studije slu aja
- t vremenska varijabla
- r diskontna stopa.

Adeli i Sarma (2006.) razvili su model za prora un troškova životnog ciklusa eli nih konstrukcija koji nije mogu e iskoristiti za optimiziranje ukupnih troškova životnog ciklusa zbog nedostatka statisti kih podataka za ostale kategorije troškova. Prema modelu, troškovi životnog ciklusa mogu se izra unati prema sljede em izrazu [89]:

$$C_{Lifecycle} = C_{Initial} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n1}}} C_{Maintenance} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n2}}} C_{Inspection} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n3}}} C_{Repair} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n4}}} C_{Operating} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n5}}} C_{Failure} + \sum \frac{1}{(1+i)^{y_{n6}}} C_{Dismantel} \quad (21)$$

gdje su:

- $C_{Lifecycle}$ ukupni troškovi životnog ciklusa
- $C_{Initial}$ po etni troškovi
- $C_{Maintenance}$ troškovi održavanja

- $C_{Inspection}$ troškovi pregleda
- C_{Repair} troškovi popravaka
- $C_{Operating}$ troškovi uporabe
- $C_{Failure}$ troškovi uklanjanja kvarova
- $C_{Dismantle}$ troškovi demontaže.

Diskontna stopa obilježena je s i , a godina u kojoj se trošak pojavi je y_{n1}, \dots, y_{n6} .

Za razliku od prikazanih modela, postoje i oni koji su orijentirani na troškove održavanja i uporabe građevina. U nastavku će biti prikazani modeli koji se isključivo odnose na ukupne troškove održavanja i/ili troškove uporabe građevina.

Al-Hajj i Horner su proveli 1991. godine istraživanje o troškovima održavanja jedanaest studenskih domova, šest predavaonica i tri laboratorijske tijekom osamnaest godina, počevši od 1972. godine. Istraživanjem su došli do zaključka kako je moguće odrediti troškovno značajne stavke na način da se u obzir uzmu samo stavke koje su troškovi već i od prosječnih. Zaključeno je da otprilike 15% svih stavki daje oko 85% ukupnih troškova održavanja. Istraživanja su pokazala da se povjesni podatci o troškovima projekata mogu koristiti kako bi se razvio model predviđanja i predviđanja troškova održavanja istraživanih građevina [41].

Očita dosljednost odnosa V_V/N i N_V/N gdje su:

- V ukupni trošak, a V_V ukupni trošak stavke i ja je vrijednost veća od prosječne
- N ukupni broj stavki, a N_V broj stavki i ji su troškovi već i od prosječne vrijednosti

Omogućava razvoj modela za predviđanje troškova održavanja građevine prema izrazu [25, 41]:

$$T_C = \frac{1}{CMF} \sum_{i=1}^n CSI_i \quad (22)$$

gdje su:

- T_C ukupni troškovi
- CMF faktor modela troškova (omjer troškova troškovno značajnih stavki i ukupnih troškova)
- CSI_i troškovi i -te troškovno značajne stavke.

Za mjerodavni faktor modela troškova (CMF) odabran je onaj s najmanjim koeficijentom varijacije. Izraz za model može se raspisati i na sljedeći način:

$$R_C = \frac{1}{CMF} \sum_{i=1}^n [(c_1 + c_2) + (e_1 + e_2 + e_3) + (a_1 + a_2) + (o_1 + o_2) + (m_1 + m_2)] \quad (23)$$

gdje su:

- R_C ukupni troškovi održavanja

- CMF faktor modela troškova (0.87)
- n broj godina
- c_1 troškovi išenja, c_2 troškovi praoalice rublja
- e_1 troškovi plina, e_2 troškovi struje, e_3 troškovi loživog ulja
- a_1 troškovi upravljanja (naknade), a_2 troškovi zaštitarskih službi i nadzora
- m_1 troškovi unutarnjeg uređenja, m_2 troškovi popravaka krova.

To jest modela računata je kao postotak razlike troškova predviđenih modelom i stvarnih troškova kao:

$$A_C = \left[\frac{PC - AC}{AC} \right] \cdot 100\% \quad (24)$$

gdje su:

- A_c to jest izračunatih troškova
- PC troškovi predviđeni modelom i
- AC stvarni troškovi.

Srednja vrijednost to jest modela za seriju ispitivanja jest uvažena se kao aritmetička sredina to jest prema izrazu:

$$\bar{A}_C = \frac{\sum_{i=1}^n A_C}{n} \quad (25)$$

gdje su:

- A_c to jest izračunatih troškova na danom setu podataka za validaciju modela
- n broj setova podataka.

Ukupna to jest modela definirana je disperzijom pojedinačnih to jest pojedinih kategorija građevina. Ova disperzija predstavlja se standardnom devijacijom. Ukupna to jest modela A_m se tada definira kao:

$$A_m = \bar{A}_C - \text{std of } A_C \quad (26)$$

To jest koju su naveli autori Al-Hajj i Horner od ±5% tijekom razdoblja od jedne do osamnaest godina kritizirala je Young (1992.) u svom doktoratu i zaključila kako do većih odstupanja dolazi zbog sljedećih razloga [25]:

1. način na koji su podataka o troškovima jednog od izvora za stvaranje modela drugačiji od ostalih
2. model u obzir ne uzima razliku između materijala i komponenti između građevina koje su sudjelovale u istraživanju
3. pojava povremeno visokih troškova pojedinih troškovno značajnih stavki.

Sami autori prva dva razloga naveli su kao ograničenja modela, a treći i razlog pokušali su otkloniti metodom kliznih prosjeka (*moving averages*). Međutim, postoji još etiri zamjerkne modelu [25]:

1. kod troškovne značnosti stavki pretpostavlja se linearni odnos, što ne mora uvijek biti slučaj;
2. izvori podataka za stvaranje modela su ograničeni;
3. metoda zanemaruje neke od važnijih karakteristika građevina kao što su starost građevine, lokacija, uporabni uvjeti itd.;
4. dobiveni su povijesni podatci koji su bili dostupni, a ne oni koji bi slijedili definiranu strukturu troškova.

Uz sve navedene nedostatke, ovo je jedna od jednostavnijih metoda predviđanja troškova održavanja građevina koja ne zahtijeva velike setove podataka kako bi se predvidjeli troškovi održavanja u budućnosti [41].

Kirkham i ostali (1999.) su razvili model za proračun troškova energije sportskih centara uz pomoć regresijske metode s dvije nezavisne ulazne varijable, površinom građevina i brojem korisnika. Osnovno ograničenje modela je ograničenost na sportske građevine i troškove energije. Model ima dva oblika [24]:

$$C_E = 1.203 + 0.97 \cdot \text{površina} \quad (27)$$

$$C_E = 1.217 + 0.642 \cdot \text{površina} + 0.206 \cdot \text{korisnici} \quad (28)$$

Primjenom navedenog modela moguće je izračunati troškove energije sportskih građevina uporabom samo dvije varijable, površine građevina i broja korisnika. Oba izraza koriste se za izračun troškova energije, ali s različitim regresijskim koeficijentima i brojem varijabli.

2.2 SAŽETAK I UVOD U PROBLEMATIKU TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRAĐEVINA SVEUČILIŠTA U OSIJEKU

U prva dva poglavlja rada pregledom literature utvrđene su osnovne zapreke, ograničenja i prednosti primjene metode troškova životnog ciklusa, kao i važnost troškova održavanja i uporabe građevina koji je veliki dio ukupnih životnih troškova građevina. Dan je pregled na osnovi dostupne relevantne literature vezane za područje interesa.

Prikazan je povijesni razvoj i definicije metodologije troškova životnog ciklusa građevina uz detaljan pregled postojećih modela troškova životnog ciklusa građevina.

Pregledom literature s područja troškova životnog ciklusa građevina i postojećih modela troškova održavanja i uporabe građevina, može se zaključiti sljedeće:

- najveći dio ukupnih životnih troškova građevina je troškovi održavanja i uporabe građevina
- postoje i modeli troškova životnog ciklusa i modeli održavanja i uporabe građevina većinom se ne temelje na povijesnim podatcima o troškovima građevina
- modeli koji se temelje na povijesnim podatcima o troškovima građevina uglavnom su razvijeni na osnovi dostupne strukture troškova, a ne na osnovi definirane strukture troškova
- ne postoje baze podataka o troškovima koje bi se moglo rabiti za buduća istraživanja ili ažurirati radi unaprjeđenja postojećih modela
- ne postoji okvir za sistematizaciju podataka
- nepostojanje jednostavnih modela koji pri izračunu troškova održavanja i uporabe uzimaju u obzir neke od karakteristika građevine ili na inačica uporabe.

S obzirom na navedeno, istraživanje u ovom radu bit će usmjereni na fakultetske građevine Sveučilišta u Osijeku. Te su građevine posebne iz nekoliko razloga:

- nepostojanje podataka o troškovima građevina
- građevine su uglavnom spomenici kulturne baštine i nije predviđeno njihovo uklanjanje
- građevine stare uglavnom više od 50 godina
- javne građevine nije se održavanje i uporaba financira sredstvima iz proračuna
- poseban način uporabe koji karakterizira veliki broj korisnika tijekom godine, ali i kratko razdoblje tijekom godine kada je broj korisnika izuzetno mali.

Za potrebe ovog istraživanja izrađeni su upitnici o karakteristikama građevina i uporabi građevina te upitnici o troškovima održavanja i uporabe tih građevina. Upitnici su poslati svim sastavnicama Sveučilišta u Osijeku radi prikupljanja potrebnih podataka. Podaci su prikupljeni za vremensko razdoblje od 1998. do 2009. godine uz unaprijed definiranu strukturu troškova. Nakon statističke obrade podataka pristupilo se izradi regresijskih modela predviđanja troškova održavanja i uporabe građevina Sveučilišta u Osijeku. Radi validacije dobivenih modela, prikupljeni su podatci o troškovima održavanja i uporabe građevina izvan Sveučilišta u Osijeku kako bi se utvrdila primjenjivost modela i na ostalim sveučilištima.

Razvijena metodologija je omogućiti:

1. evidenciju stvarnih povijesnih troškova ovih građevina
2. stvaranje baze podataka o troškovima održavanja i uporabe s mogućnošću ažuriranja
3. analizu prikupljenih podataka koji će omogućiti predviđanje budućih troškova održavanja i uporabe građevina
4. analizu informacija o troškovima održavanja i uporabe pri projektiranju novih građevina iste namjene
5. kontrolu troškova održavanja i uporabe fakultetskih građevina.

3 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

Cilj disertacije je razvoj modela procjene troškova održavanja i uporabe fakultetskih gra evina Sveu ilišta u Osijeku. To je mogu e ostvariti prikupljanjem podataka o troškovima održavanja i uporabe za odre eno vremensko razdoblje, ali i prikupljanjem podataka o karakteristikama gra evina. Povijesni podatci o troškovima projekata mogu se i ve su se koristili u razli itim istraživanjima kako bi se razvio model pra enja i predvi anja svojstava, ali i troškova [90-91].

Name e se pitanje po emu su gra evine namijenjene obavljanju znanstveno-istraživa kog rada i edukacije razli ite od ostalih gra evina javne namjene? Prije svega to su gra evine koje se koriste ve dulji niz godina i predvi a se njihova uporaba u narednom duljem vremenskom razdoblju. Ove gra evine financiraju se prora unskim sredstvima, specifi ne su i po tome što rade uglavnom u dvije smjene, a postoji razdoblje tijekom godine (mjesec i pol do dva mjeseca) kada je broj korisnika izrazito smanjen u odnosu na ostatak godine.

Kako bi se istražila veza troškova i varijabli koje utje u na njih, potrebno je stvaranje baze podataka iz koje e se ta veza mo i definirati regresijskom analizom. Regresijskom analizom mogu e je pronalaženje analiti ko-matemati kog oblika veze izme u jedne ovisne (troškovi održavanja i uporabe) i jedne ili više neovisnih varijabli (podatci o funkcionalnim površinama gra evine, starost gra evine, broj godina uporabe gra evine, podatci o korisnicima i smjenama).

3.1 UPITNIK

Radi stvaranja baze podataka o troškovima održavanja i uporabe fakultetskih gra evina koja bi omogu ila definiranje matemati kog modela procjene troškova održavanja i uporabe, svim sastavnicama Sveu ilišta u Osijeku poslana je zamolba za pristup potrebnim podatcima za razdoblje od 1997. do 2008. godine.

Kao po etna godina za koju su se tražili podatci uzeta je 1997. godina kako se troškovima održavanja i uporabe ne bi obuhvatili i troškovi nastali zbog ratnih razaranja i obnove, odnosno kako bi se utjecaj tih troškova sveo na što je mogu e manju mjeru. Kao posljednja godina za koju su traženi podatci analizirana je 2008. godina, jer su upitnici poslani tijekom 2009. godine pa za nju podatci o troškovima nisi bili dostupni u cijelosti. U zamolbi je navedeno kako e se podatci koristiti isklju ivo za potrebe istraživanja.

Uz zamolbu fakultetima poslan je i upitnik koji se sastojao od etiri dijela u kojima su se tražili sljede i podatci:

1. Op i podatci o gra evini

Traženi su podatci o starosti gra evine, vremensko razdoblje u kojem se gra evina koristi te podatci o ukupnoj površini gra evine i površini parcele na kojoj se nalazi.

2. Planiranje održavanja gra evine

Cilj ovog upitnika bio je ispitati planiranje održavanja gra evina, odnosno postojanje plana i osobe odgovorne za održavanje, plana nadogradnje i rekonstrukcija i postojanje strategija o broju korisnika za budu a vremenska razdoblja.

3. Podatci o uporabi gra evine

Ovim upitnikom dobiveni su podatci o funkcionalnim površinama gra evina, broju smjena ustanova te podatci o broju korisnika, djelatnika i studenata tijekom vremenskog razdoblja od 1997. do 2008. godine.

4. Tabli ni prikaz troškova održavanja i uporabe

Troškovi održavanja i uporabe razvrstani su u pet skupina kako je i prikazano u poglavlju 2, a za svaku skupinu dan je prijedlog vrste troškova, ali je ostavljena mogunost unosa novih ako neka vrsta troškova nedostaje. Prikupljeni su podatci za sljede e skupine troškova:

1. troškovi periodi nih pregleda gra evine
2. troškovi zamjene istrošenih materijala i elemenata gra evine
3. troškovi periodi nih radova i popravaka na gra evini
4. troškovi reaktivnog održavanja
5. troškovi uporabe
6. ukupni troškovi održavanja i uporabe kao ukupni iznos svih prethodno navedenih skupina.

Upitnik koji je poslan i na osnovi kojeg su prikupljeni potrebni podatci nalazi se u prilogu 1.

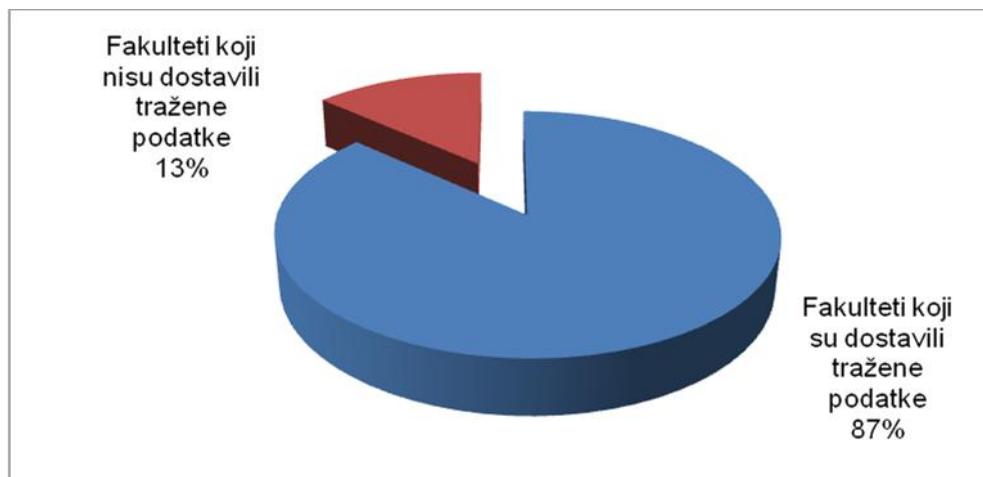
Tablica 3 prikazuje popis gra evina sastavnica Sveu ilišta u Osijeku kojima su poslane zamolbe za pristup potrebnim podatcima tijekom 2009. godine.

Tablica 3 Gra evine sastavnica Sveu ilišta u Osijeku

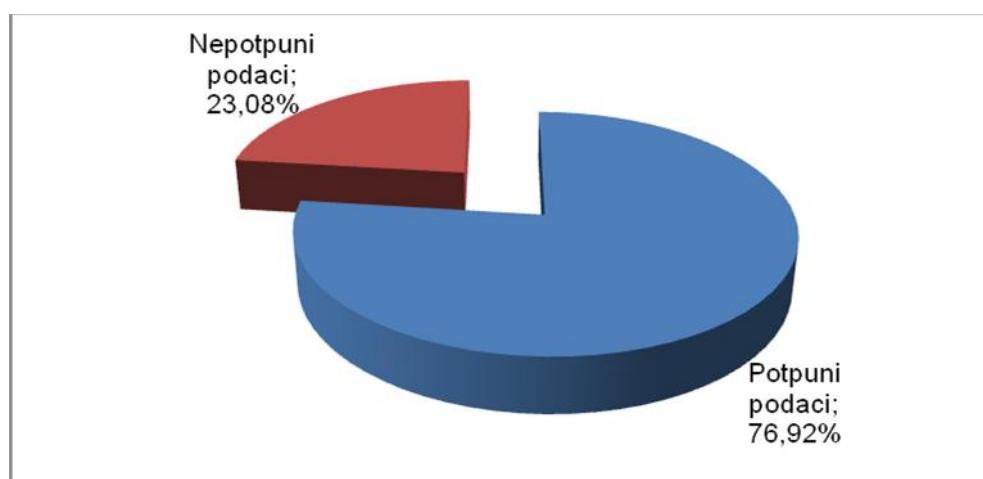
RB	NAZIV
1	Ekonomski fakultet
2	Elektrotehni ki fakultet
3	Gra evinski fakultet
4	Katoli ki bogoslovni fakultet
5	Medicinski fakultet
6	Poljoprivredni fakultet
7	Rektorat
8	Pravni fakultet
9	Prehrambeno-tehnološki fakultet
10	Strojarski fakultet
11	Filozofski fakultet
12	U iteljski fakultet
13	Odjel za matematiku i fiziku
14	Odjel za biologiju i kemiju
15	Umjetni ka akademija

3.2 ODAZIV NA ANKETU I PRIKUPLJENI PODATCI

Podatci su prikupljeni tijekom 2009. i 2010. godine, a odaziv na upitnik prikazan je na slici 16. Među fakultetima koji su dostavili podatke (13 fakulteta) bilo je i onih podataka koji su bili nepotpuni, odnosno podatci o troškovima nisu bili dani ili su dani samo za neku od ponuđenih skupina troškova. Prema tim podatcima određeno je koje građevine se mogu koristiti pri definiranju baze podataka o troškovima održavanja i uporabe. Osnovi uvjet koji je morao biti zadovoljen da bi podatci bili valjani bio je potpunost podataka. Struktura valjanosti podataka građevina koje su sudjelovale u istraživanju je prikazana na slici 17.



Slika 16 Odaziv na istraživanje fakulteta Sveučilišta u Osijeku



Slika 17 Struktura valjanosti dostavljenih podataka

Nakon prikupljanja i obrade podataka javili su se sljedeći problemi: u nekim građevinama djelatnost obavljaju i dva fakulteta, neki fakulteti imaju i dislocirane studije izvan Osijeka te problem kod fakulteta kod kojih se djelatnost odvija u nekoliko građevina.

Prvi problem riješen je na način da su se podatci o troškovima i korisnicima oba fakulteta zbrajali, jer je područje interesa bila građevina kao cjelina, pri čemu su i podatci o

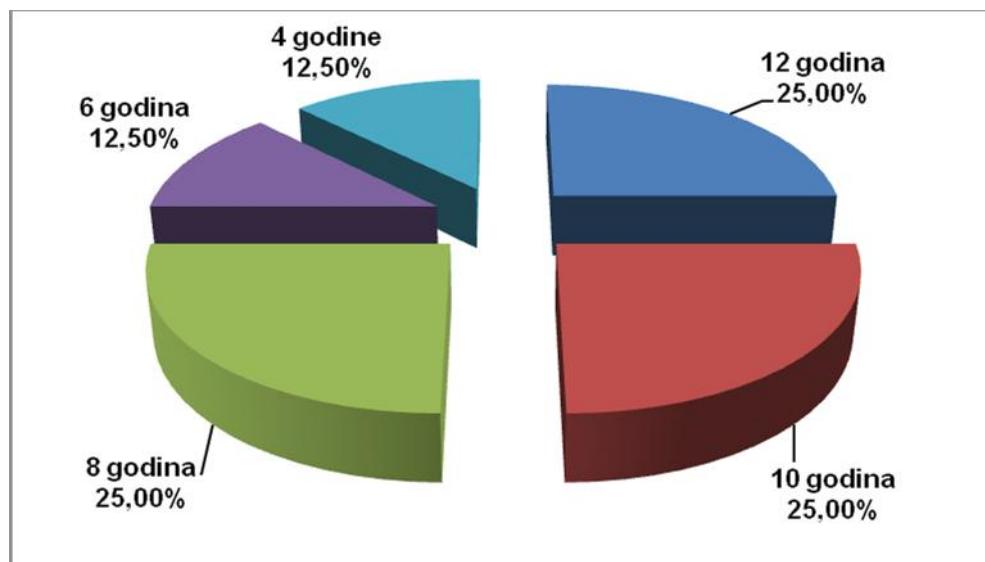
funkcionalnim prostorima bili jednaki za obje gra evine te je u nastavku istraživanja takva gra evina promatrana kao jedinstvena.

Drugi problem riješen je tako što se nisu uzimali podatci o troškovima dislociranih gra evina.

Treći problem kod nekih gra evina bilo je jednostavno riješiti, jer su neka ra unovodstva bila u mogunosti dostaviti odvojene troškove po lokacijama. Kod dva fakulteta ovo nije bilo moguće, ali se radilo o gra evinama koje se nalaze u neposrednoj blizini jedna drugoj i približno su jednake starosti. Ovaj problem riješio se zbrajanjem funkcionalnih površina i broja korisnika za koje je prikupljena samo jedna struktura troškova održavanja i uporabe.

S obzirom na navedeno i injenicu kako neki od fakulteta dijele istu gra evinu, u konačna nici je ostalo osam gra evina (uzoraka) za formiranje baze podataka o troškovima održavanja i uporabe.

Broj godina za koje su dostavljeni podatci kretao se od 4 do 12 godina, a podatak o broju godina za koje su dostavljeni podatci nazvan je referentno razdoblje. Struktura podataka prema broju godina za koju su dostavljeni traženi podatci za 8 gra evina koje su ušle u izbor za definiranje baze podataka prikazani su na slici 18.

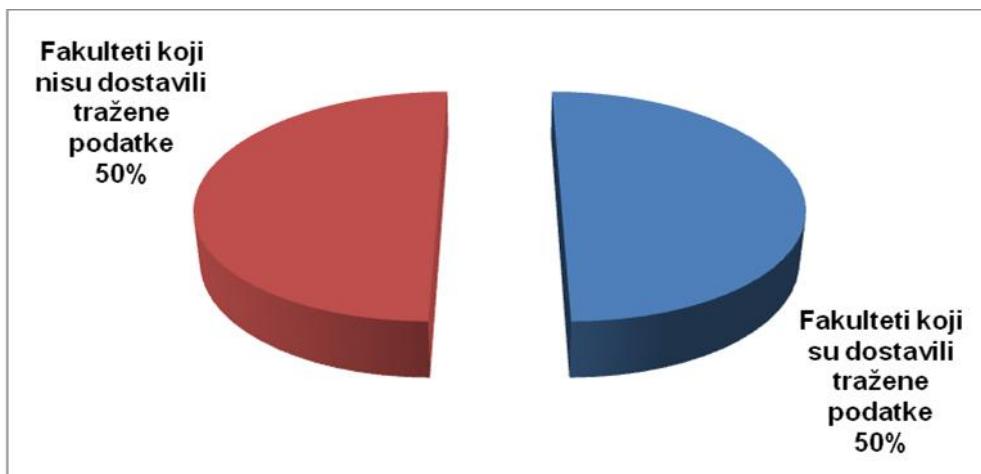


Slika 18 Struktura podataka prema broju godina za koje su dostavljeni podatci

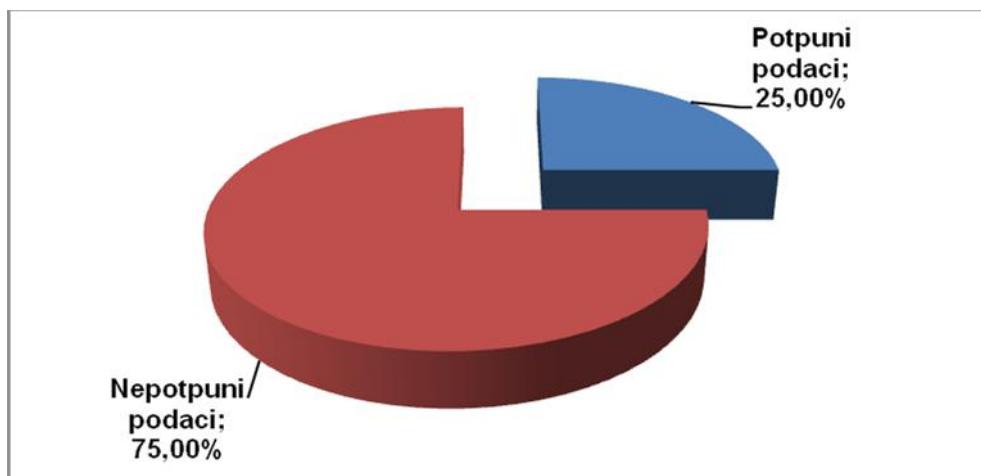
Ista zamolba i upitnik koja je poslana sastavnicama Sveu ilišta u Osijeku poslana je i na dva fakulteta u Zagrebu te po jedan fakultet u Rijeci i Vukovaru. Prikupljanje podataka o troškovima održavanja i uporabe gra evina izvan Osijeka trebalo je omogućiti validaciju modela i definiranje ograničenja primjene modela izvan područja grada Osijeka, odnosno izvan Sveu ilišta u Osijeku.

Odaziv na istraživanje bio je daleko manji od onoga na Sveu ilištu J. J. Strossmayera, što još jednom potvr uje injenicu kako se ovi podatci uglavnom smatraju tajnim i komercijalno osjetljivim [92], unato injenici kako se radi o javnim gra evinama.

Odaziv fakulteta kao i valjanost prikupljenih podataka prikazana je na slikama 19 i 20.



Slika 19 Odaziv na istraživanje fakulteta izvan Sveu ilišta u Osijeku



Slika 20 Struktura valjanosti podataka

Iz prikupljenih podataka o troškovima izra unate su godišnje vrijednosti troškova održavanja i uporabe kao i ukupna vrijednost troškova održavanja pojedinih skupina troškova tijekom referentnog razdoblja. U prilogu 2 nalaze se podatci o svim troškovima.

Kako bi se dobili prosje ni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe gra evina, ukupna nominalna vrijednost troškova održavanja i uporabe podijeljena je s referentnim razdobljem. Isto je u injeno i s podatcima o prosje nom broju djelatnika i prosje nom broju studenata. Ostale neovisne varijable kao što su površine, katnost i broj smjena nisu se mijenjale tijekom referentnog razdoblja. Ovaj princip obrade podataka usvojio je i Al-Hajj u svojoj doktorskoj disertaciji [22].

U tablici 4 prikazane su vrijednosti prosječnih godišnjih nominalnih troškova održavanja i uporabe za sve gra evine koje su prema prethodno navedenim kriterijima odabrane za definiranje baze podataka o troškovima. Pokraj rednog broja u zagradi nalaze se šifre gra evina.

Tablica 4 Nominalni prosječni godišnji i nominalni ukupni troškovi održavanja i uporabe

GRUPA TROŠKOVA	UKUPNI NOMINALNI TROŠKOV ODRŽAVANJA I UPORABE	PROSJEČNI GODIŠNJI NOMINALNI TROŠKOVNI ODRŽAVANJA I UPORABE
GRA EVINA 1 (F4)		
TROŠKOVI UPORABE	2.909.628	363.703
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	4.688.107	586.013
GRA EVINA 2 (F9)		
TROŠKOVI UPORABE	4.240.202	424.020
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	7.922.043	792.204
GRA EVINA 3 (F10)		
TROŠKOVI UPORABE	4.194.322	349.527
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	7.704.934	642.078
GRA EVINA 4 (F14)		
TROŠKOVI UPORABE	1.584.626	396.157
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	5.210.091	1.302.523
GRA EVINA 5 (F18)		
TROŠKOVI UPORABE	2.983.156	372.894
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	17.445.461	2.180.683
GRA EVINA 6 (F8)		
TROŠKOVI UPORABE	5.567.085	463.924
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	7.329.090	610.758
GRA EVINA 7 (F16)		
TROŠKOVI UPORABE	6.451.920	645.192
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	19.610.441	1.961.044
GRA EVINA 8 (F6)		
TROŠKOVI UPORABE	4.322.720	720.453
TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	5.094.829	849.138

Na osnovi pregleda literature i prijašnjih istraživanja slijedeće su neovisne varijable koje se mogu smatrati relevantnim za definiranje modela procjene troškova održavanja i uporabe. Iz upitnika o pojedinim podatcima o gra evini, planiranju održavanja gra evine i upitnika o podatcima o uporabi gra evine bilo je moguće definirati bazu podataka neovisnih varijabli. Popis neovisnih varijabli je dan u tablici 5.

Tablica 5 Popis mogućih neovisnih varijabli modela procjene troškova održavanja i uporabe

VARIJABLA	OPIS VARIJABLE	JEDINICA MJERE
var1	Starost građevine	Godina
var2	Broj godina u uporabi za fakultetsku funkciju	Godina
var3	Refernetno razdoblje (Godine za koje su prikupljeni podaci o troškovima)	Godina
var4	Broj etaža	br
var5	Površina predavaonica	m ²
var6	Površina kabinetra	m ²
var7	Površina komunikacija	m ²
var8	Površina sanitarija	m ²
var9	Površina ureda	m ²
var10	Površina knjižnice	m ²
var11	Površina laboratorija	m ²
var12	Ostale funkcionalne površine	m ²
var13	Ukupna površina građevine	m ²
var14	Prosječni broj djelatnika u referentnom periodu	br
var15	Prosječni broj studenata u referentnom periodu	br
var16	Broj smjena u kojima se odvija nastava	br

Iz navedenih podataka definirana je baza podataka koja je korištena za statističku obradu i koja je prikazana u tablici 6. U tablici se nalaze vrijednosti neovisnih varijabli koje su dobivene anketiranjem i vrijednosti ovisnih varijabli, odnosno prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe i troškovi održavanja i uporabe građevina.

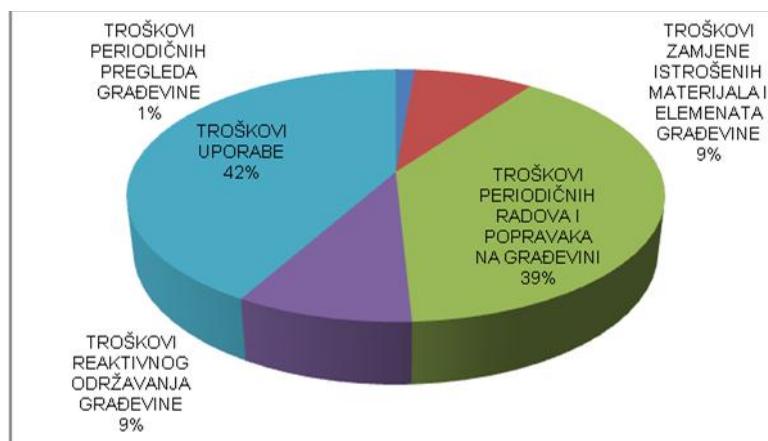
Tablica 6 Baza podataka neovisnih i ovisnih varijabli

GRAĐEVINE	Građevina 1	Građevina 2	Građevina 3	Građevina 4	Građevina 5	Građevina 6	Građevina 7	Građevina 8
Starost građevine	49	293	56	110	115	108	243	10
Broj godina u uporabi za fakultetsku funkciju	9	13	23	4	8	33	13	10
Refernetno razdoblje	8	10	12	4	8	12	10	6
Broj etaža	5	3	5	3	3	4	4	5
Površina predavaonica	284	890	1100	1039	965	991	954	550
Površina kabinetra	223	661	810	690	804	1013	1170	510
Površina komunikacija	467	957	140	602	1712	1039	2193	620
Površina sanitarija	72	200	680	109	105	214	277	120
Površina ureda	234	344	170	298	357	140	755	400
Površina knjižnice	80	103	120	43	144	89	108	0
Površina laboratorija	219	386	1560	0	533	0	567	510
Ostale funkcionalne površine	795	513	100	1099	183	290	1323	380
Ukupna površina građevine	2375	4573	4680	3881	4803	3775	7345	3090
Prosječni broj djelatnika u referentnom periodu	38	87	75	45	59	71	178	170
Prosječni broj studenata u referentnom periodu	349	648	448	189	518	2540	858	757
Broj smjena u kojima se odvija nastava	2	2	2	2	2	2	2	1
PROSJEČNI GODIŠNJI NOMINALNI TROŠKOVI UPORABE	363.703,46	424.020,17	349.526,83	396.156,57	372.894,48	463.923,76	645.192,00	720.453,33
PROSJEČNI GODIŠNJI NOMINALNI UKUPNI TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE	586.013,41	792.204,25	642.077,83	1.302.522,79	2.180.682,58	610.757,51	1.961.044,10	849.138,10

3.3 STATISTIKA OBRADA PODATAKA

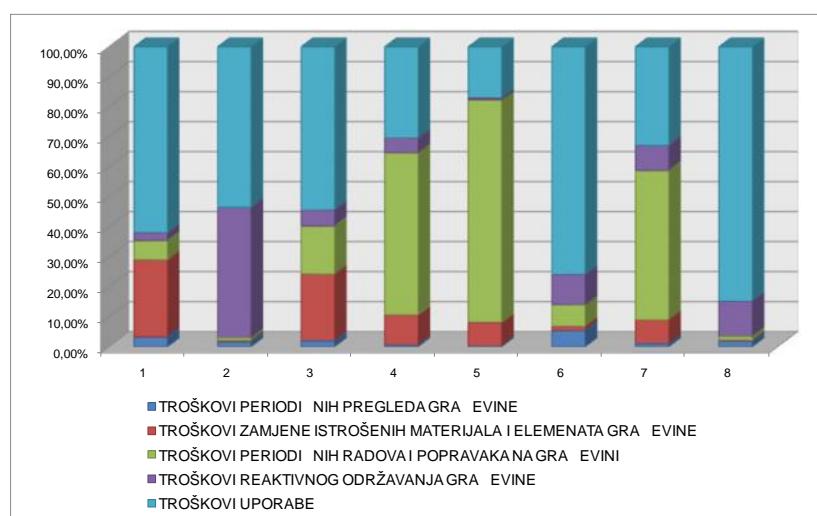
3.3.1 Deskriptivna statistika

Na temelju prikupljenih podataka napravljena je deskriptivna analiza. Prvo se pristupilo izračunu udjela pojedinih skupina troškova održavanja u ukupnim troškovima održavanja i uporabe. Svrha ove analize bila je utvrditi udjele pojedinih skupina troškova prije razvoja modela procjene troškova održavanja i uporabe. Na slici 21 prikazani su udjeli pojedinih skupina troškova u prosječnim godišnjim nominalnim troškovima održavanja, a prikazani su rezultati na bazi osam analiziranih građevina Sveučilišta u Osijeku.



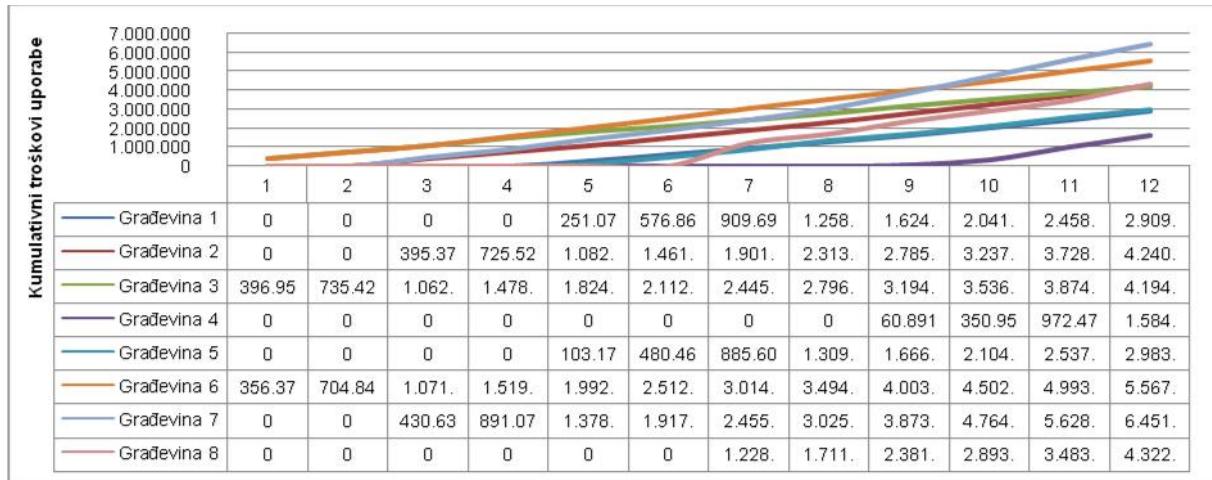
Slika 21 Udeo pojedinih skupina troškova u prosječnim godišnjim nominalnim troškovima održavanja

Udjeli pojedinih skupina troškova za pojedina građevina ne podudaraju se s onima za sve građevine, što se može objasniti injenicom kako su podatci dobiveni za različita referentna razdoblja. Na slici 22 prikazani su udjeli pojedinih skupina troškova za sve građevine i to za prosječne godišnje troškove.



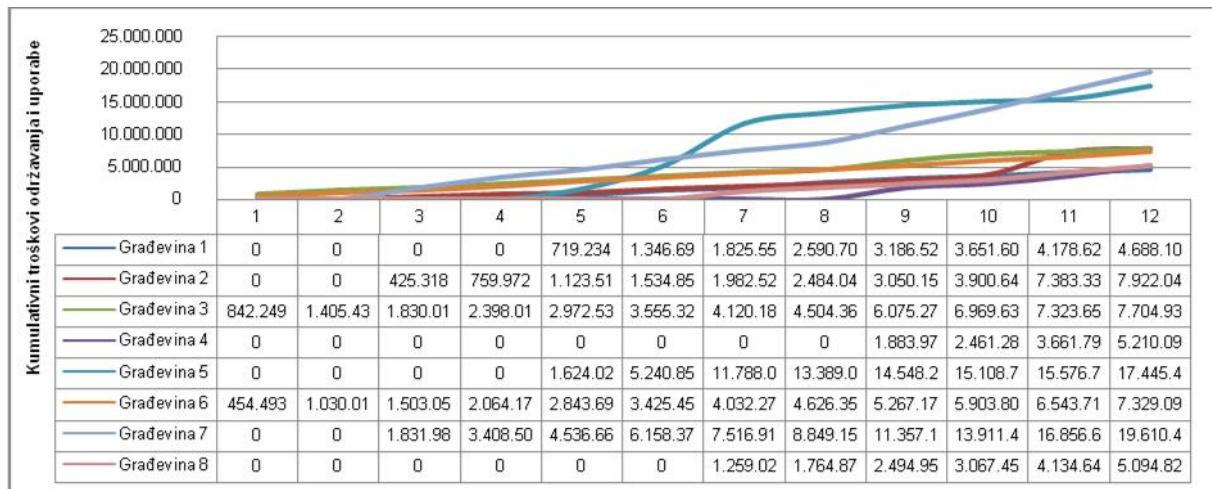
Slika 22 Udeo pojedinih skupina troškova u prosječnim godišnjim nominalnim troškovima održavanja za sve građevine u istraživanju

Na slici 23 prikazani su kumulativni nominalni troškovi uporabe za razdoblje od 12 godina.



Slika 23 Grafički prikaz kumulativnih nominalnih troškova uporabe za razdoblje od 1997. do 2008. godine

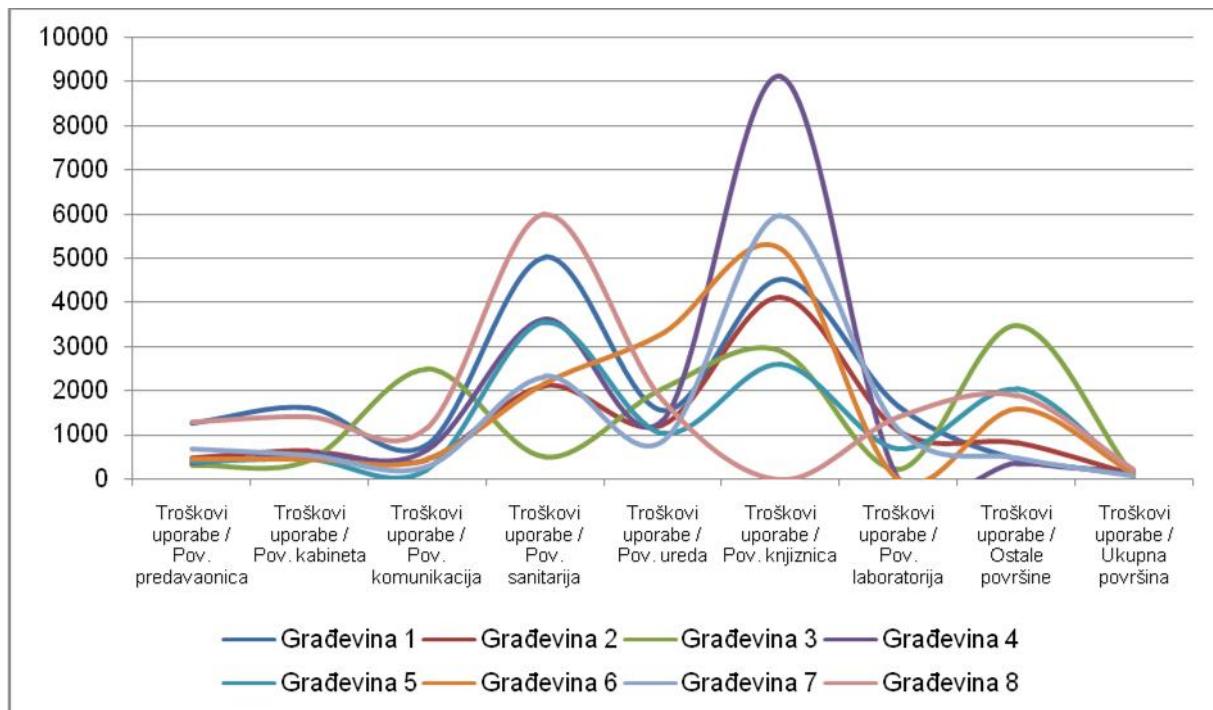
Analogno prethodnom primjeru, isto je napravljeno i za troškove održavanja i uporabe što je prikazano na slici 24.



Slika 24 Grafički prikaz kumulativnih nominalnih troškova održavanja i uporabe za razdoblje od 1997. do 2008. godine

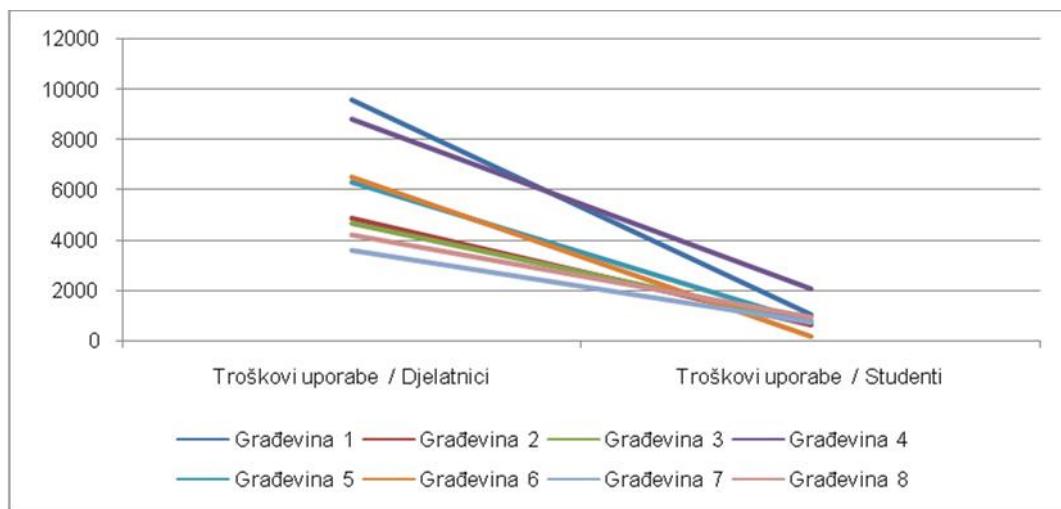
U svrhu preliminarnog utvrđivanja veličine utjecaja pojedinih neovisnih varijabli na ovisne varijable, troškove održavanja i uporabe i troškove uporabe, nominalne vrijednosti troškova svih građevina podijeljene su s vrijednostima neovisnih varijabli za funkcionalne površine i broj korisnika.

Dobiveni rezultati su prikazani grafički na slikama 25 i 26 za troškove uporabe.



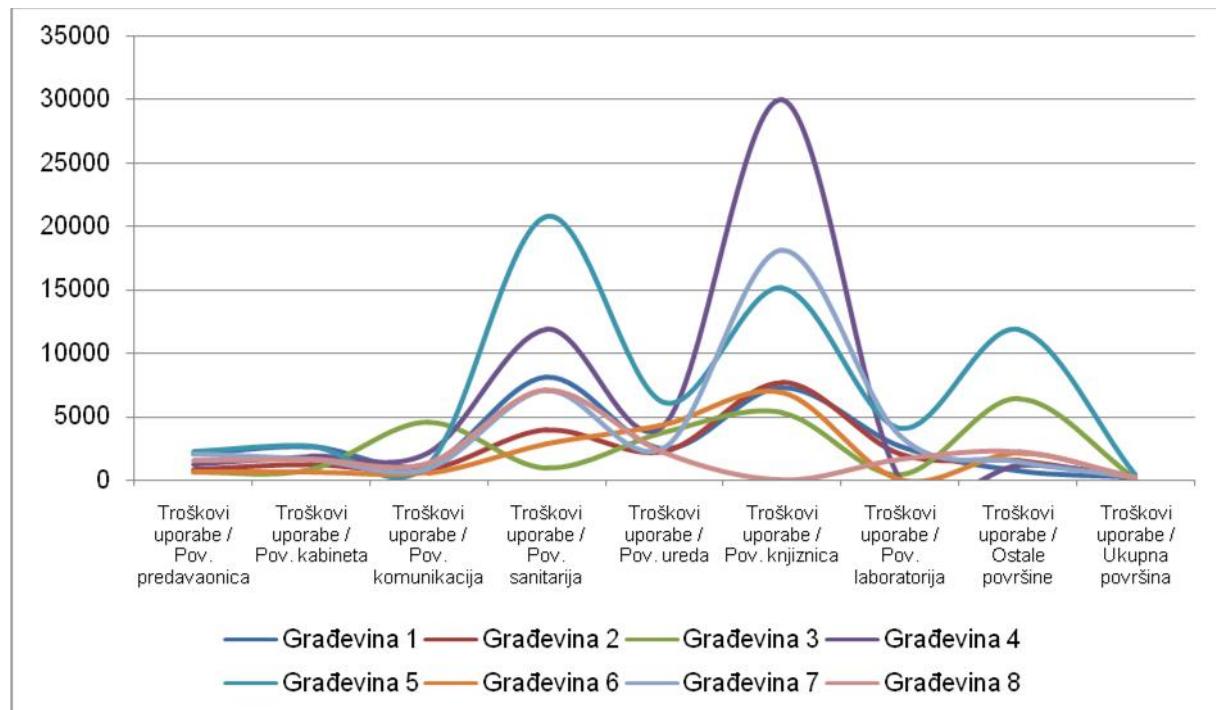
Slika 25 Grafići prikaz troškova uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama funkcionalnih površina

Grafičkim prikazom omjera uporabnih troškova i različitih funkcionalnih površina uočava se postojanje određene povezanosti ovih varijabli kod svih građevina koje su sudjelovale u istraživanju, a samim time može se očekivati kako će neke od ovih površina biti varijable konačnog modela procjene troškova uporabe građevina. Isti postupak u injen je i za prosječni broj djelatnika i studenata, rezultati su prikazani na slici 26. Vidljivo je kako su troškovi uporabe osjetljiviji na broj djelatnika zbog većeg rasipanja omjera troškova uporabe i broja djelatnika.

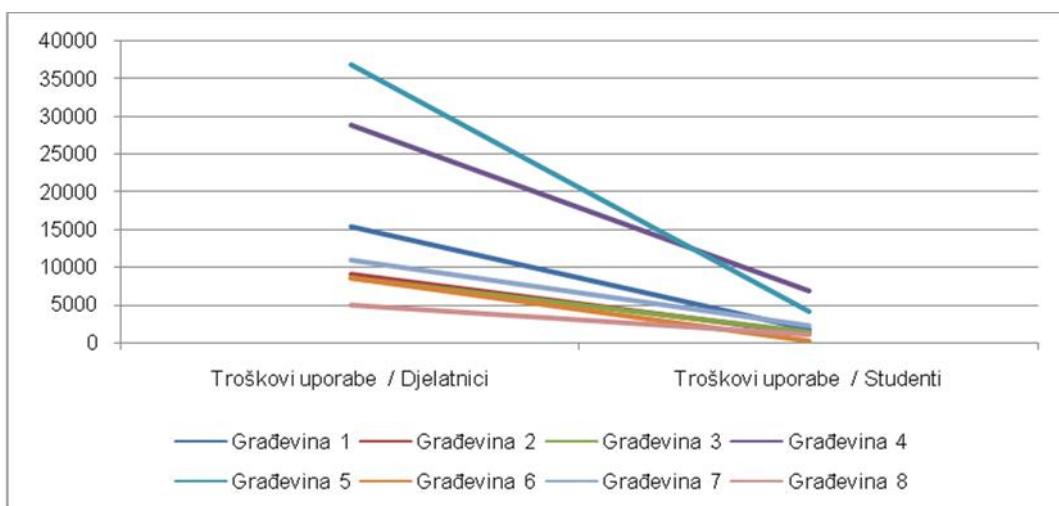


Slika 26 Grafići prikaz troškova uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama prosječnog broja djelatnika i studenata

Analogno prethodnom, u injeno je isto i za troškove održavanja i uporabe, a rezultati su prikazani na slikama 27 i 28.



Slika 27 Grafići prikazuju troškove održavanja i uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama funkcionalnih površina



Slika 28 Grafići prikazuju troškove održavanja i uporabe podijeljenih s neovisnim varijablama prosječnog broja djelatnika i studenata

Zaključci na osnovi prethodne dvije slike jednaki su onima kod troškova uporabe, s tim da je ovdje ujivo još veće rasipanje rezultata, odnosno veća je standardna devijacija omjera troškova i navedenih neovisnih varijabli. Ovo govori kako su dobiveni model vrlo vjerojatno imati veća odstupanja procijenjenih vrijednosti troškova od stvarnih.

3.3.2 Odabir statističke metode i varijabli modela

U statističkim analizama se često u danom skupu mogu promatrati dva ili više obilježja. Postavlja se pitanje međusobne povezanosti tih obilježja, a ako postoji takva povezanost, nastoji se naći matematička formulacija kojom se ta povezanost izražava [93]. Zada u regresijske analize je pronalaženje analitičkih matematičkih oblika veze između jedne ovisne i jedne ili više neovisnih varijabli [94-95].

Nekoliko je razloga za uporabu regresijskih metoda, a to su:

- deskriptivnost, regresijske metode prikazuju odnos između ishoda i ulaznih podataka
- uskladijanje, koje je moguće za nezavisne varijable i/ili vanske varijable u korelaciji (pozitivnoj ili negativnoj) s neovisnim i ovisnim varijablama
- analiza neovisnih varijabli, način da se utvrde rizične varijable s obzirom na ishod
- ponekad prikupljanje vrijednosti ovisnih varijabli može biti izuzetno skupo ili nemoguće ako se radi o vrijednostima koje ne se javiti u budućnosti
- predviđanje (predikcija), koja omogućuje kvantifikaciju novih slučajeva [96-97].

Postoje brojni problemi u kojima su dvije ili više varijabli međusobno povezane, a predmet istraživanja i modeliranja je utvrđivanje veze među njima. Problem je općenito postavljen s jednom ovisnom varijablom y ili odgovorom koji ovisi o k neovisnih varijabli ili prediktora, kao na primjer x_1, x_2, \dots, x_k . Veza između navedenih varijabli opisana je matematičkim modelom koji se naziva regresija. Regresijski modeli koriste se za analizu podataka neplaniranih pokusa proizašlih iz opažanja i nekontroliranih pojava ili povijesnih zapisa [98-99].

Svaki model ima slavljenu varijablu koja upućuje da veze između pojava u praksi nisu funkcionalne već statističke ili stohastičke [94]. Općenito, zavisna varijabla y može se izraziti preko k prediktornih varijabli pa model tada glasi [98-100]:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (29)$$

Navedeni izraz predstavlja višestruki linearni regresijski model sa k prediktornim varijablima. Parametri β_j , $j=0, 1, \dots, k$ nazivaju se regresijski koeficijenti. Postupak proračuna parametara regresijske analize naziva se često i podešavanje modela (*model fitting*), a metoda najmanjih kvadrata najčešće se koristi s tom svrhom [98].

Metode viševarijabilne regresijske analize koriste se, kada govorimo o troškovima životnog ciklusa, za izradu modela procjene uporabnih troškova, troškova održavanja i utvrđivanja veze između prediktornih varijabli i troškova [101].

Pri predviđanju varijable y potrebno je voditi računa o tome da vrijednosti varijable x koje se koriste za predviđanje nisu izvan granica varijabli x koje su se koristile za utvrđivanje regresijskih koeficijenata, u protivnom je moguće dobiti potpuno neto ne rezultate [102].

Analizom korelacije mjeri se jakost veza između varijabli i izražava se koeficijentom korelacije. Pojava korelacije između dvije ili više varijabli je fenomen koji se u statistici naziva kolinearnost i govori koliko su dvije varijable povezane, odnosno s kolikom je vjerojatnošću moguće predvidjeti vrijednost neke varijable ako znamo vrijednost druge varijable koja je s njom u korelaciji [103-104]. Kolinearnost je problem u mnogim regresijskim analizama. Jednostavna kolinearnost se pojavljuje kada su dvije varijable u visokoj korelaciji (obično iznad 0.90). Multikolinearnost se odnosi na međusobnu povezanost više varijabli. U literaturi prevladava termin kolinearnost, ali neki autori upotrebljavaju termin "blizu kolinearnosti" da naglase kako korelacija nije potpuna. Neki autori razlikuju termin multikolinearnost koji upotrebljavaju kada se radi o više nezavisnih varijabli [105-106].

Ako je broj neovisnih varijabli mali i nisu znajuće kolinearne, tada je regresijska metoda najprimjenjivija za uporabu, međutim ako i jedan od ova dva uvjeta nije ispunjen, primjena metode nije preporučljiva [107]. U tablici 7 prikazani su koeficijenti korelacije (r , R , ili Pearsonov koeficijent korelacije) za uzorak. Iz tablice 7 vidljivo je kako postoji kolinearnost između pojedinih neovisnih varijabli što govori kako nije preporučljivo modeliranje klasičnom regresijskom metodom, odnosno nije niti moguće!

Tablica 7 Koeficijenti korelacije neovisnih i ovisnih varijabli

	Starost gradjevine	Broj godine uporabe	Ref. period	Etaze	Pov. predavaonica	Pov. kabinetna	Pov. komunikacija	Pov. sanitarna	Pov. ureda	Pov. knjižnica	Pov. laboratorijska	Ostale površine	Ukupna površina	Djelatnici	Studenti	Smjene	Troskovi pregleda	Troskove zamjene mat.	Troskovi periodični popravaka	Troskovi reaktivnog održavanja	Troskovi uporabe	Troskovi ukupni troškovi održavanja
Starost gradjevine	1,00	-0,03	0,28	-0,64	0,38	0,47	0,59	-0,02	0,51	0,43	-0,15	0,39	0,67	0,22	0,04	0,47	-0,05	-0,09	0,21	0,82	0,03	0,33
Broj godine uporabe	-0,03	1,00	0,84	0,28	0,34	0,47	-0,09	0,53	-0,41	0,26	0,19	-0,46	0,06	-0,01	0,82	0,18	0,74	-0,38	-0,42	-0,05	-0,05	-0,45
Ref. period	0,28	0,84	1,00	0,22	0,31	0,48	0,12	0,65	-0,15	0,63	0,44	-0,39	0,34	0,05	0,55	0,39	0,52	-0,12	-0,24	0,16	-0,16	-0,25
Etaze	-0,64	0,28	0,22	1,00	-0,53	-0,32	-0,46	0,36	-0,16	-0,30	0,43	-0,18	-0,32	0,24	0,07	-0,44	0,41	-0,02	-0,56	-0,38	0,27	-0,53
Pov. predavaonica	0,38	0,34	0,31	-0,53	1,00	0,79	0,25	0,51	0,02	0,44	0,27	-0,11	0,61	-0,02	0,13	0,43	-0,19	0,10	0,37	0,12	-0,20	0,34
Pov. kabineta	0,47	0,47	0,48	-0,32	0,79	1,00	0,64	0,38	0,40	0,43	0,14	0,10	0,82	0,39	0,44	0,31	0,21	0,06	0,41	0,15	0,22	0,47
Pov. komunikacija	0,59	-0,09	0,12	-0,46	0,25	0,64	1,00	-0,26	0,76	0,42	-0,21	0,36	0,75	0,46	0,19	0,21	0,01	0,22	0,71	0,22	0,35	0,82
Pov. sanitarna	-0,02	0,53	0,65	0,36	0,51	0,38	-0,26	1,00	-0,15	0,38	0,86	-0,32	0,36	0,08	-0,02	0,21	0,02	0,15	-0,21	-0,03	-0,18	-0,23
Pov. ureda	0,51	-0,41	-0,15	-0,16	0,02	0,40	0,76	-0,15	1,00	0,02	0,00	0,64	0,74	0,77	-0,21	0,13	-0,15	0,22	0,47	0,37	0,65	0,68
Pov. knjižnica	0,43	0,26	0,63	-0,30	0,44	0,43	0,42	0,38	0,02	1,00	0,37	-0,22	0,52	-0,28	0,02	0,76	-0,14	0,49	0,46	0,01	-0,55	0,37
Pov. laboratorijska	-0,15	0,19	0,44	0,43	0,27	0,14	-0,21	0,86	0,00	0,37	1,00	-0,42	0,31	0,19	-0,34	-0,03	-0,29	0,29	-0,03	-0,09	-0,09	-0,03
Ostale površine	0,39	-0,46	-0,39	-0,18	-0,11	0,10	0,36	-0,32	0,64	-0,22	-0,42	1,00	0,35	0,26	-0,23	0,19	0,00	0,30	0,20	0,21	0,28	0,32
Ukupna površina	0,67	0,06	0,34	-0,32	0,61	0,82	0,75	0,36	0,74	0,52	0,31	0,35	1,00	0,52	-0,02	0,33	-0,12	0,32	0,54	0,34	0,25	0,66
Djelatnici	0,22	-0,01	0,05	0,24	-0,02	0,39	0,46	0,08	0,77	-0,28	0,19	0,26	0,52	1,00	0,10	-0,57	0,17	-0,25	0,02	0,38	0,93	0,26
Studenti	0,04	0,82	0,55	0,07	0,13	0,44	0,19	-0,02	-0,21	0,02	-0,34	0,23	0,02	1,00	0,03	0,03	0,88	-0,54	-0,28	0,01	0,21	0,27
Smjene	0,47	0,18	0,39	-0,44	0,43	0,31	0,21	0,21	-0,13	0,76	-0,03	0,19	0,33	-0,57	0,03	1,00	-0,03	0,50	0,29	0,00	-0,73	0,17
Troskovi pregleda	-0,05	0,74	0,52	0,41	-0,19	0,21	0,01	0,02	-0,15	-0,14	-0,29	0,00	-0,12	0,17	0,88	-0,03	1,00	-0,47	-0,53	-0,01	0,28	-0,49
Troskove zamjene mat.	-0,09	-0,38	-0,12	-0,02	0,10	0,06	0,22	0,15	0,22	0,49	0,29	0,30	0,32	-0,25	-0,54	0,50	-0,47	1,00	0,65	-0,52	-0,40	0,55
Troskovi periodični popravaka	0,21	-0,42	-0,24	-0,56	0,37	0,41	0,71	-0,21	0,47	0,46	-0,03	0,20	0,54	0,02	-0,28	0,29	-0,53	0,65	1,00	-0,24	-0,07	0,96
Troskovi reaktivnog održavanja	0,82	-0,05	0,16	-0,38	0,12	0,15	0,22	-0,03	0,37	0,01	-0,09	0,21	0,34	0,38	0,01	0,00	-0,01	-0,52	-0,24	1,00	0,26	-0,06
Troskovi uporabe	0,03	-0,05	-0,16	0,27	-0,20	0,22	0,35	-0,18	0,65	-0,55	-0,09	0,28	0,25	0,93	0,21	-0,73	0,28	-0,40	-0,07	0,26	1,00	0,15
Ukupni troskovi održavanja	0,33	-0,45	-0,25	-0,53	0,34	0,47	0,82	-0,23	0,68	0,37	-0,03	0,32	0,66	0,26	-0,27	0,17	-0,49	0,55	0,96	-0,06	0,15	1,00

Grafički prikaz korelacije neovisnih i ovisnih varijabli nalazi se u prilogu 3.

Povezanost obilježja X i Y zovemo statistiku kom povezanošću. Izu avanjem statistike povezanosti bavi se teorija korelacije i regresije [93]. Pod pojmom korelacija podrazumijeva se međusobnost ili povezanost slusaljnih varijabli. Po smjeru korelacija može biti:

- pozitivna, rast jedne varijable prati rast druge promatrane varijable
- negativna, rast jedne varijable prati pad druge varijable i obrnuto [94].

Problem koji se javlja u regresijskoj analizi prikupljenih podataka iz kontinuiranih procesa (procesi koji se odvijaju prije, ali i nakon prikupljanja podataka), a ne podatcima dobivenim eksperimentom, je pojava korelacije neovisnih varijabli. Ta pojava onemogućuje utvrđivanje utjecaja i značaja neovisnih varijabli na ovisnu varijablu [108]. Kada postoji kolinearnost, rezultati regresijske analize mogu biti nepouzdani, a ta pojava ima jako veliki utjecaj na

standardnu pogrešku regresijskih koeficijenata. Procjena regresijskog koeficijenta postaje nestabilna. Posljedice kolinearnosti:

- neprecizne procjene regresijskih koeficijenata
- male promjene u visini korelacije mogu rezultirati velikim razlikama u regresijskim koeficijentima
- dodavanje ili izbacivanje varijabli može rezultirati velikim razlikama u regresijskim koeficijentima
- povećanje standardne pogreške koeficijenata koja smanjuje njihovu značajnost [105, 109]
- u najgorem slučaju regresijski koeficijenti dodijeljeni kolinearnim varijablama bit će veliki s naznakom nasebnosti
- neovisne varijable s poznatim, jakim utjecajem na ovisnu varijablu neće biti statistički značajne [109].

Predlaže se nekoliko mjera kojima je moguće utvrditi postojanje *multikolinearnosti* varijabli:

1. provjera predznaka regresijskih koeficijenata ovisno o prethodnim spoznajama ali ne problematike
2. provjera važnosti pojedinih neovisnih varijabli koja se takođe temelji na prethodnim spoznajama
3. provjera utjecaja brisanja pojedinih redova ili stupaca neovisne varijable (ako dođe do velikih promjena modela, moguće je postojanje kolinearnosti)
4. provjera korelacija između svih parova neovisnih varijabli preko matrice korelacija
5. utvrđivanje vrijednosti VIF-a (*Variance inflation factor*) [108].

Prve tri mjere ne moraju znati postojanje multikolinearnosti te stoga nisu pouzdane, četvrta mjera ne bi trebala nužno biti i odlučujuća, ali daje naznake ponašanja varijabli. Peta mjera može poslužiti za utvrđivanje problema, međutim postavlja se problem vrijednosti same veličine, odnosno koliko velika vrijednost VIF definira kolinearnost [108].

Kao mjera kolinearnosti najčešće se koristi tolerancija (*tolerance*) koja se ponekad izražava preko njezine inverzne vrijednosti koja se naziva VIF-a, odnosno faktora inflacije tolerancije [109-110]. Tolerancija manja od 0.1 upućuje na ozbiljan problem, ispod 0.2 na mogući problem, tolerancija blizu nule pokazuje visoku kolinearnost. VIF (*Variance inflation factor*) već od 10 [110] (neki statistici ari uzimaju stroži kriterij – već od 4) ukazuju na visoku razinu kolinearnosti [105]. Smatra se da kolinearnost neovisnih varijabli između -0.70 i 0.70 ne stvara probleme pri provedbi regresijske analize [99].

Problem kolinearnosti neovisnih varijabli koji se naziva i multikolinearnost moguće je riješiti nekom od sljedećih metoda - regresija glavnih komponenti (*principal component regression, PCR*), *ridge* regresije i metode najmanjih parcijalnih kvadrata. Od navedenih, metoda najmanjih parcijalnih kvadrata zahtijeva najmanje proračuna, odnosno najjednostavnija je [111]. Rezultati testa kolinearnosti su dani u prilogu 4. Neovisne varijable kolinearne su i nije moguće primjena klasičnih regresijskih metoda.

Izbor varijabli modela ovisi o ciljevima analize, pri čemu utvrđivanje važnosti varijabli i uzročno posljedičnih veza ovisi o izvoru podataka i prirodi tih podataka. Ako je cilj istraživanja izrada realističnog modela koji će objasniti neku pojavu, važno je utvrditi koje varijable značajno utječu na ovisnu varijablu te njihovu kauzalnost. U ovom slučaju korelacijska struktura varijabli postaje relativno nevažna pri izboru varijabli, u najboljem slučaju može poslužiti kao sredstvo utvrđivanja skupina varijabli kao jamstvo utvrđivanja uzročno posljedičnih veza u budućim istraživanjima [110].

Pri primjeni regresijskih modela javljaju se obično dva problema pri izboru varijabli:

1. izbor samo relevantnih varijabli među velikim brojem neovisnih varijabli
2. takav izbor varijabli često uzrokuje pojavu korelacije među varijablama, ali može dovesti do toga da je veći broj odabranih varijabli od broja uzorka.

Stoga klasične regresijske metode [112] i po ovom kriteriju nisu prikladne za analizu neovisnih i ovisnih varijabli u ovom radu.

Deskriptivna analiza uzorka, odnosno neovisnih i ovisnih varijabli sa najosnovnijim statističkim podatcima dana je u tablici 8. Detaljniji podatci nalaze se u prilogu 5. Tablica 8 prikazuje srednje, najveće i najmanje vrijednosti svih neovisnih i ovisnih varijabli, kao i standardnu devijaciju svake od njih.

Tablica 8 Deskriptivna statistika uzorka

Varijabla	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Starost građevine	123	10,0	293	97,5
Broj godine uporabe	14	4,0	33	9,4
Referentno razdoblje	9	4,0	12	2,8
Etaze	4	3,0	5	0,9
Pov. predavaonica	847	284,4	1100	281,2
Pov. kabineta	735	223,2	1170	291,9
Pov. komunikacija	966	140,0	2193	681,5
Pov. sanitarija	222	72,3	680	197,3
Pov. ureda	337	139,8	755	192,0
Pov. knjižnica	86	0,0	144	45,5
Pov. laboratorija	472	0,0	1560	494,9
Ostale površine	585	100,0	1323	444,8
Ukupna površina	4315	2375,0	7345	1481,5
Djelatnici	90	38,0	178	54,0
Studenti	788	189,0	2540	740,2
Smjene	2	1,0	2	0,4
Troskovi per. pregleda	15202	4217,1	32574	8699,5
Troskove zamjene mat.	95981	1916,7	172619	76574,0
Troskovi periodični popravaka	437733	7397,2	1617220	603133,3
Troskovi reaktivnog održavanja	99656	13732,4	344833	110682,1
Troskovi uporabe	466984	349526,8	720453	139485,0
Ukupni troskovi održavanja	1115555	586013,4	2180683	634626,4

Iz znanstvene hipoteze izvodi se statistička hipoteza koja se iskazuje na način da može biti vrjednovana statističkim postupcima i predstavlja matematički izraz na kojem se

temelji kalkulacija statisti kog testa. Testiranje hipoteze je statistički postupak kojim se određuje jesu li i koliko pouzdani raspoloživi podatci te podupiru li navedenu pretpostavku ovisno o razini odabrane statističke značajnosti [95, 113]. Nula-hipoteza, H_0 , je pretpostavka o izostanku efekta i uglavnom se postavlja sa svrhom odbacivanja [106, 113-114]. U ovome radu je nula-hipoteza kako se navedenim prediktornim varijablama ne mogu procijeniti troškovi održavanja i uporabe.

U slučaju malog uzorka (manje od deset uzoraka) i kada nema podataka o distribuciji uzorka ili se ne zna da ne slijede normalnu razdiobu, preporučuje se primjena neparametričkih testova (testovi neovisni o distribuciji podataka) kao što su D'Agostino-Pearsonov test, Kolmogorov-Smirnovljev test, Anderson-Darlingov test, Cramér-von-Misesov test, Shapiro-Wilkinsonov test, i Shapiro-Francia test normalnosti. Cilj statističke analize je utvrditi povezanost između jedne ili više neovisnih varijabli i jedne i više ovisnih varijabli [113, 115-116].

Izbor neovisnih varijabli osnovni je problem pri svakoj regresijskoj analizi, pri čemu se nastoji zadovoljiti da neovisne varijable opisuju ovisnu što je bolje moguće i da je model jednostavan, odnosno da ne sadrži neovisne varijable koje nisu potrebne za opisivanje određene pojave [98, 117]. S obzirom na navedene dosadašnje spoznaje i na injeniku kako je uzorak mali, a broj neovisnih varijabli duplo veći od uzorka, prije odabira regresijskog modela potrebno je odabrati neovisne varijable kojima će se opisati ovisna varijabla.

Pri odabiru varijabli potrebno je voditi računa o tome da u model budu uključene samo važne varijable koje istodobno daju i najmanju pogrešku modela [98, 117] i najveću vrijednost koeficijenta determinacije [118].

Neke od metoda odabira varijabli u modelu višestruke regresije su sljedeće:

- *Forward* metoda, na početku nema ni jedne varijable u modelu, a prva varijabla koja ulazi u model je ona s najvećim koeficijentom korelacije s ovisnom varijablom [118-120]
- *Backward* metoda, na početku se u model uključuju sve varijable, a izlazak počinje od onih varijabli koje imaju najmanji koeficijent parcijalne korelacije s ovisnom varijablom i od njih se testiraju kriteriji za izlazak iz modela [118-120]
- *Stepwise* metoda, predstavlja kombinaciju *Forward* i *Backward* metode i u praksi se najčešće koristi [96, 108]; prva varijabla se bira kao kod *Forward* metode, a kao druga se bira ona s najvećim koeficijentom parcijalne korelacije s ovisnom varijablom; *Stepwise* metoda se nastavlja kao kod *Backward* metode ispitujući udovoljava li uključena varijabla kriterijima za izlazak [96-97, 119], a na kraju se utvrđuje razina slučajne pogreške odabranog modela [119]; ova metoda smatra se najboljom za izbor varijabli [108]
- *Enter* metoda, sve varijable ulaze odjednom u model (forsirani ulaz) [119]
- *Test* metoda, kod koje je zadani podskup regresijskih varijabli, a testira se niz mogućnosti pomoći u kriteriju koeficijenta determinacije (R^2) [119].

Kako je nepoznato koje su varijable nepotrebne, izbor varijabli modela mora se zasnovati na samim podatcima, te je potrebno izvesti izbor ovisno o statistici kima podatcima, na primjer p-vrijednostima [118]. U ovome radu koristila se procedura postupne eliminacije varijabli (*stepwise metoda*) te su viševarijabilnom (multiplom) regresijskom analizom određene varijable koje značajno utječu na troškove uporabe i troškove održavanja i uporabe građevina, pri čemu se koristio program pod nazivom SAS8.1.

Forward i *Backward* metoda ne uzimaju u obzir, za razliku od *Stepwise* metode, utjecaj dodavanja ili izbacivanja pojedinih varijabli na ostale neovisne varijable [110, 120-121]. Ova metoda posebno je korisna kada je broj mogućih neovisnih varijabli modela velik, pri čemu se kao kriterij ulaza i izlaza varijabli iz modela može uzeti određena razina statistike značajnosti, p-vrijednost (npr. 0,05) [98] ili se ulaz i izlaz varijabli iz modela zasniva na vrijednostima F-testa [108]. Prva varijabla koja ulazi u model je ona koja je u najvećoj korelaciji s ovisnom varijablom, a to je ujedno i ona sa najvećom vrijednosti F-testa, pri čemu je potrebno napomenuti kako neki programi umjesto F-testa koriste t-test [108].

Statistička značajnost definirana je na razini manjoj od 5% i predstavlja vjerojatnost da će se drugim mjerjenjima dobiti razlike između novih mjerjenja i uzorka koja je neznačajna, manja od 5% [100, 116]. Statistička značajnost rezultata je vjerojatnost da je zapažena veza između varijabli ili razlike između srednjih vrijednosti uzorka samo puka slučajnost i kako u stvarnosti ne postoji takva veza i predstavlja indeks pouzdanosti rezultata [122]. Slučajnim uzorkovanjem iz identične populacije ustanovila bi se razlika koja bi bila ista ili manja u 95% slučajeva, dok bi veća razlika od opažene bila utvrđena samo u 5% slučajeva.

Rezultati statističke analize (p-vrijednosti, neparametrijski testovi, *Stepwise* analiza) dani su u prilogu 6.

Kriterij statističke značajnosti je $p < 0,05$ i smatra se granicnom prihvatljivom vrijednošću [114, 122]. U nastavku su prikazani kriteriji statističke značajnosti za obje skupine troškova koje su bile predmet istraživanja, a kako statistička značajnost ne mora nužno značiti praktičnu primjenjivost [113-114], u obzir su uzete i varijable gdje je statistička značajnost bila manja od 0,08 kako bi se utvrdio njihov utjecaj na ovisnu varijablu. Neki od autora preporučuju akademski usvajanje statističke značajnosti od 0,25, jer smatraju kako statistička značajnost od 0,05 ne mora nužno značiti da će varijable biti primjenjive i za predviđanje budućih vrijednosti nekog događaja na testnom uzorku [121].

„p“-vrijednosti manje od 0,01 uobičajeno se smatraju statističkim značajnim, dok se vrijednosti manje od 0,005 i 0,001 nazivaju „visoko“ značajnim, pri čemu treba imati na umu kako se radi o dogovorenim vrijednostima, odnosno konvencijama [122].

Vrijednosti u tablicama 9 i 10 su p-vrijednosti i govore o statističkim značajnostima utjecaja neovisnih varijabli na ovisnu varijablu [123]. Kako su navedene p-vrijednosti u tablicama 9 i 10 statistički značajni, možemo odbaciti null hipotezu kako se navedenim prediktornim varijablama ne mogu procijeniti troškovi održavanja i uporabe. Pritom treba istaknuti kako se varijabla 14, prosječni broj djelatnika u referentnom razdoblju, može smatrati „visoko“ značajnom s obzirom na „p“-vrijednost koja je manja od 0,001.

Tablica 9 Statistički značajne neovisne varijable za model troškova uporabe

VARIJABLA	OPIS	p
var14	DJELATNICI	0,0006
var16	SMJENE	0,0381

Tablica 10 Statistički značajne neovisne varijable za model troškova održavanja i uporabe

VARIJABLA	OPIS	p
var7	POV. KOMUNIKACIJA	0,0130
var9	POV. UREDA	0,0627
var13	UKUPNA POVRŠINA	0,0725

U tablicama 9 i 10 prikazane su statistički značajne varijable za izradu modela procjene troškova uporabe i modela procjene troškova uporabe i održavanja. U tablici 9 vidi se kako je statistički najznačajnija varijabla 14 (prosječni broj djelatnika) gdje p iznosi 0,06% za izradu modela procjene troškova uporabe. U tablici 10 od tri prikazane varijable statistički najznačajnija je varijabla 7 (površina komunikacija), gdje „p“ iznosi 1,30%.

Pri izboru između više modela s različitim varijablama potrebno je za svaki od njih provesti validaciju na testnom uzorku, grafički prikazati ovisnost broja varijabli modela i statističkih pokazatelja [118], što je prikazano u narednim poglavljima. Nakon provedene Stepwise analize (Prilog 6) na daljnje razmatranje uzeti su modeli prikazani u tablicama 11 i 12. Ovi modeli odabrani su na osnovi vrijednosti koeficijenta korelacije (R) i koeficijenta determinacije (R^2) (*R-Square Selection Method*). S obzirom na mali uzorak, na razmatranje su uzeti samo modeli s najviše 3 varijable.

Kao kriterij izbora modela moguće je koristiti nekoliko veličina, a neke od njih su koeficijent determinacije (R^2), korijen srednje vrijednosti kvadratne pogreške predviđanja i „podešeni“ koeficijent korelacije (R^2_{adj}), pri čemu je podešeni koeficijent korelacije ekvivalent korijenu srednje vrijednosti kvadratne pogreške predviđanja (*Root Mean Squared Error of Prediction*) [97, 108]. Kada regresijska analiza ima mnogo prediktora, moguće je da R^2 postane umjetno visok, jer slučajna variranja u nekim prediktorima "objašnjavaju" male dijelove varijance prediktora. U ekstremnoj situaciji u kojoj bi broj prediktora bio jednak broju ispitanih, R^2 bi uvijek bio 1. Ovo u praksi znači da se povećanjem broja prediktora, varijabli, povećava i koeficijent determinacije (R^2) što nije realno. Za tu svrhu preporučuje se uporaba „podešenog“ koeficijenta korelacije (R^2_{adj}) s kojim se procjenjuje pogreška predviđanja na novom setu podataka [105, 110, 121, 124].

Kao kriterij izbora modela može se koristiti više kriterijuma na osnovu kojih se popisuju modeli koji udovoljavaju pojedinim kriterijima, a potom se vrši analiza odabranih modela [97]. Niti jedan od modela neće imati vrijednost koeficijenta determinacije kao model koji uključuje sve neovisne varijable, a to je vrijednost jednaka jedan, ali se traže modeli koji sadržavaju određeni manji broj neovisnih varijabli, a za koje su vrijednosti koeficijenta determinacije dovoljno blizu vrijednosti koeficijenta determinacije modela koji sadrži sve neovisne varijable [97].

U tablicama 11 i 12 prikazani su rezultati regresijske analize za svaki od navedenih modela procjene troškova, a prikazane su i pripadaju e vrijednosti koeficijenata determinacija (R^2) i „prilago enih“ koeficijenata korelacije (R^2_{adj}). Na osnovi prikazanih rezultata u tablicama izvršit e se kona ni izbor modela procjene troškova.

Detaljan prikaz dobivenih rezultata dan je u prilogu 6. Izabrani su modeli procjene troškova uporabe prikazani u tablici 11 i modeli procjene troškova održavanja i uporabe prikazani u tablici 12.

Tablica 11 Prijedlog modela troškova uporabe za daljnju razradu

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijable
0,8766	0,8560	var14	DJELATNICI
0,5391	0,4623	var16	SMJENE

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijabli	
0,9566	0,9393	var10 var14	POV. KNJIŽNICA	DJELATNICI
0,9533	0,9346	var14 var11	DJELATNICI	POV. LABORATORIJA
0,9449	0,9229	var8 var14	POV. SANITARIJA	DJELATNICI
0,9373	0,9122	var14 var13	DJELATNICI	UKUPNA POVRŠINA
0,9249	0,8949	var16 var14	SMJENE	DJELATNICI
0,9182	0,8855	var3 var14	REF. RAZDOBLJE	DJELATNICI
0,9035	0,8649	var5 var14	POV. PREDAVAONICA	DJELATNICI
0,8997	0,8596	var1 var14	STAROST GRA EVINE	DJELATNICI
0,8936	0,8510	var6 var14	POV. KABINETA	DJELATNICI
0,8878	0,8429	var15 var14	STUDENTI	DJELATNICI

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijabli		
0,9967	0,9942	var1 var11 var14	STAROST GRA EVINE	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI
0,9897	0,9820	var11 var14 var16	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI	SMJENE
0,9867	0,9768	var11 var13 var14	POV. LABORATORIJA	UKUPNA POVRŠINA	DJELATNICI
0,9852	0,9741	var3 var14 var15	REF. RAZDOBLJE	DJELATNICI	STUDENTI
0,9843	0,9725	var10 var11 var14	POV. KNJIŽNICA	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI
0,9825	0,9695	var7 var10 var14	POV. KOMUNIKACIJA	POV. KNJIŽNICA	DJELATNICI
0,9806	0,9661	var8 var10 var14	POV. SANITARIJA	POV. KNJIŽNICA	DJELATNICI
0,9767	0,9593	var8 var9 var14	POV. SANITARIJA	POV. UREDA	DJELATNICI
0,9765	0,9588	var7 var11 var14	POV. KOMUNIKACIJA	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI
0,9754	0,9570	var9 var11 var14	POV. UREDA	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI
0,9736	0,9538	var4 var11 var14	BROJ ETAŽA	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI
0,9733	0,9533	var9 var15 var16	POV. UREDA	STUDENTI	SMJENE
0,9729	0,9525	var10 var14 var15	POV. KNJIŽNICA	DJELATNICI	STUDENTI

Tablica 12 Prijedlog modela troškova održavanja i uporabe za daljnju razradu

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijable
0,6697	0,6147	var7	POV. KOMUNIKACIJA
0,4648	0,3756	var9	POV. UREDA
0,4410	0,3478	var13	UKUPNA POVRŠINA

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijabli	
0,8444	0,7821	var7 var15	POV. KOMUNIKACIJA	STUDENTI
0,8119	0,7366	var2 var7	BR.GOD.UPORABE	POV. KOMUNIKACIJA
0,8088	0,7323	var2 var6	BR.GOD.UPORABE	POV. KABINETA
0,7885	0,7038	var3 var7	REF. RAZDOBLJE	POV. KOMUNIKACIJA
0,7046	0,5865	var1 var7	STAROST GRAĐEVINE	POV. KOMUNIKACIJA
0,7006	0,5808	var4 var7	BROJ ETAŽA	POV. KOMUNIKACIJA

R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model	Opis varijabli		
0,9088	0,8405	var3 var7 var11	REF. RAZDOBLJE	POV. KOMUNIKACIJA	POV. LABORATORIJA
0,9028	0,8299	var3 var7 var10	REF. RAZDOBLJE	POV. KOMUNIKACIJA	POV. KNJIŽNICA
0,9027	0,8297	var2 var5 var7	BR.GOD.UPORABE	POV. PREDAVAONICA	POV. KOMUNIKACIJA
0,8968	0,8194	var3 var7 var8	REF. RAZDOBLJE	POV. KOMUNIKACIJA	POV. SANITARIJA
0,8951	0,8164	var1 var7 var15	STAROST GRAĐEVINE	POV. KOMUNIKACIJA	STUDENTI

3.3.3 Metode validacije modela

Validacija modela radi se zbog dva osnovna razloga - poslovnog, sa svrhom utvrđivanja najboljeg modela i statističkog koga, sa svrhom utvrđivanja razine pogreške [124]. Svrha validacije modela je sljedeća:

- osigurati uporabivost modela za nove setove sliknih podataka [125-126]
- izbjegavanje pojave *over-fitting* (pojava kada je model reprezentativan za skup podataka od kojih je načinjen, a ne za cijeli raspon podataka [107]) i pojave *under-fitting* (pojava kada je model jednostavan, ali pogreška pri testiranju na novim setovima podataka je prevelika) [125].

Postoje najmanje četiri tipa uzorkovanja (*resampling*):

1. Direktna metoda službenog odabira (*Randomization exact test*) poznata i pod nazivom metoda permutacija (*permutation test*), koristi se za utvrđivanje statističke značajnosti (*statistical significance*)
2. Kros validacija (*cross validation*), koristi se kao metoda za vrednovanje pogreške predviđanja
3. *Jackknife* metoda, koristi se za vrednovanje vrijednosti varijance nepoznatih parametara statističkog modela (*estimator*) i za redukciju pogreške (*bias*) istog
4. *Bootstrap* metoda, koristi se za vrednovanje vrijednosti varijance nepoznatih parametara statističkog modela (*estimator*) [127-128].

Osnovni nedostatak svih metoda je to da se njihovi rezultati temelje na istim onim podatcima od kojih je načinjen uzorak koji se analizira. Stoga neki autori predlažu uporabu

„vanjskih“ uzoraka kako bi se na inila prava validacija dobivenih rezultata, što većina autora uspješno izbjegava koristeći navedene, interne, metode validacije [125, 129].

Odabir metode validacije ovisi o tipu podataka, najčešće preporučena je primjena kros validacija izostavljanjem uzoraka jedan po jedan, ako varijable nisu u korelaciji. U tom slučaju preporučena je primjena kros validacija sucesivnim grupiranjem uzoraka ili kros validacija grupiranjem uzoraka. Bez obzira na izbor metode kros validacije, osnovno pravilo pri validaciji je odabir onog modela s najmanjom vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela (PRESS) [130].

U metodi kros validacije (*cross validation*) jedan po jedan, set podataka isključuje se iz modela i radi se kalibracija (prilagođavanje) modela. Iznimno setovi podataka koriste se za validaciju modela. Postupak se ponavlja dok se svi setovi ne isključuju po jednom, a nakon toga radi se model i kalibracija sa svim setovima podataka [124-125, 131-133]. Svi podmodeli sudjeluju u izradi statističkih podataka, odnosno izračuna ukupne kvadratne pogreške [132]. Ovaj način validacije najviše se koristi kad je malen broj setova podataka, za većinu setova podataka ova metoda nije realistična. Nedostatak metode je što ne daje nikakve informacije o mogućnostima modela za predviđanje rezultata za neki novi set podataka [125]. Uporabom kros validacije izbjegava se mogućnost pojave *overfitting-a* [131], pojave koja se događa kada kvaliteta predviđanja opada s porastom broja neovisnih varijabli [133].

Postoji nekoliko tipova kros validacije:

- kros validacija izostavljanjem uzoraka jedan po jedan (*one at a time; full cross validation*), ova vrsta kros validacije u literaturi se često naziva i *Jackknife* metoda [117, 133-134]
- kros validacija sucesivnim grupiranjem uzoraka (*blocked cross validation*), uzorci se grupiraju u blokove, npr. uzorci od 1 do 8 tvore prvi blok, uzorci od 9 do 18 drugi blok i tako dalje
- kros validacija grupiranjem uzoraka (*split sample cross validation*), uzorci blokova ne stoje u nizu, npr. prvi blok tvore uzorci broj 1,5 i 8, drugi blok uzorci 9,13 i 18 i tako dalje
- kros validacija nasumičnim odabirom (*random sample cross validation*), gdje su uzorci za kros validaciju nasumično odabrani [130].

Vrijednost sume kvadrata pogreške predviđanja modela (PRESS) može poslužiti i za određivanje potrebnog broja neovisnih varijabli na način da se varijable prestanu dodavati u trenutku kada vrijednost sume kvadrata pogreške predviđanja modela kreće rasti [133].

Neke od statističkih metoda za vrednovanje (kvantifikacija kvalitete) različitim modelima dobivenih kalibracijom (prilagođavanjem) su slijedeće [83, 111, 125, 135]:

- korijen srednje vrijednosti kvadratne pogreške predviđanja (*Root Mean Squared Error of Prediction, RMSEP*), kao razlika sume kvadrata razlike između predviđenih i stvarnih vrijednosti varijable y :

$$RMSEP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \tilde{y}_i)^2}{n}} \quad (30)$$

- analogno prethodnom, može se izraziti i postotak pogreške predviđanja kao:

$$\% RMSEP = \frac{RMSEP \cdot 100\%}{\frac{\bar{y}_{\max} - \bar{y}_{\min}}{2}} \quad (31)$$

- pogreška je prosječna vrijednost razlike predviđene i stvarne vrijednosti varijable y svih setova za validaciju:

$$Bias = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \tilde{y}_i)}{n} \quad (32)$$

Korijen srednje vrijednosti kvadratne pogreške predviđanja (*Root Mean Squared Error of Prediction, RMSEP*) je mjeru koja pokazuje koliko dobro model opisuje podatke, dok je korijen srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (*root mean square error of cross validation, RMSECV*) mjeru koja pokazuje sposobnost predviđanja modela na novim setovima podataka [111]. Korijen srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije rađuna se kao:

$$RMSECV = \sqrt{\frac{PRESS}{n}} \quad (33)$$

gdje je PRESS suma kvadrata pogreške predviđanja modela dobivenih kros validacijom [103, 111]. Stoga, ako je cilj modela predviđanje rezultata, tada je model s najmanjom vrijednosti korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (*RMSECV*) mjerodavan [103, 111, 133, 136-137]. Vrijednost PRESS rađuna se kao [108, 110, 133, 136, 138]:

$$PRESS = \sum_{i=1}^n \frac{(\hat{y}_i - \tilde{y}_i)^2}{n} \quad (34)$$

Točnost modela (*Model Accuracy, A_C*) može se rađati kao postotak razlike troškova predviđenih modelom i stvarnih troškova kao [41]:

$$A_C = \left[\frac{PC - AC}{AC} \right] \cdot 100\% \quad (35)$$

gdje su:

- A_C točnost izrađenih troškova
- PC troškovi predviđeni modelom
- AC stvarni troškovi.

Što je ova vrijednost bliža nuli, model to nije opisuje neko svojstvo, u ovom slučaju troškove.

Srednja vrijednost točnosti modela (*Mean Model Accuracy*, \bar{A}_C) za seriju ispitivanja računa se kao aritmetička sredina točnosti prema izrazu [41]:

$$\bar{A}_C = \frac{\sum_{i=1}^n A_C}{n} \quad (36)$$

gdje su:

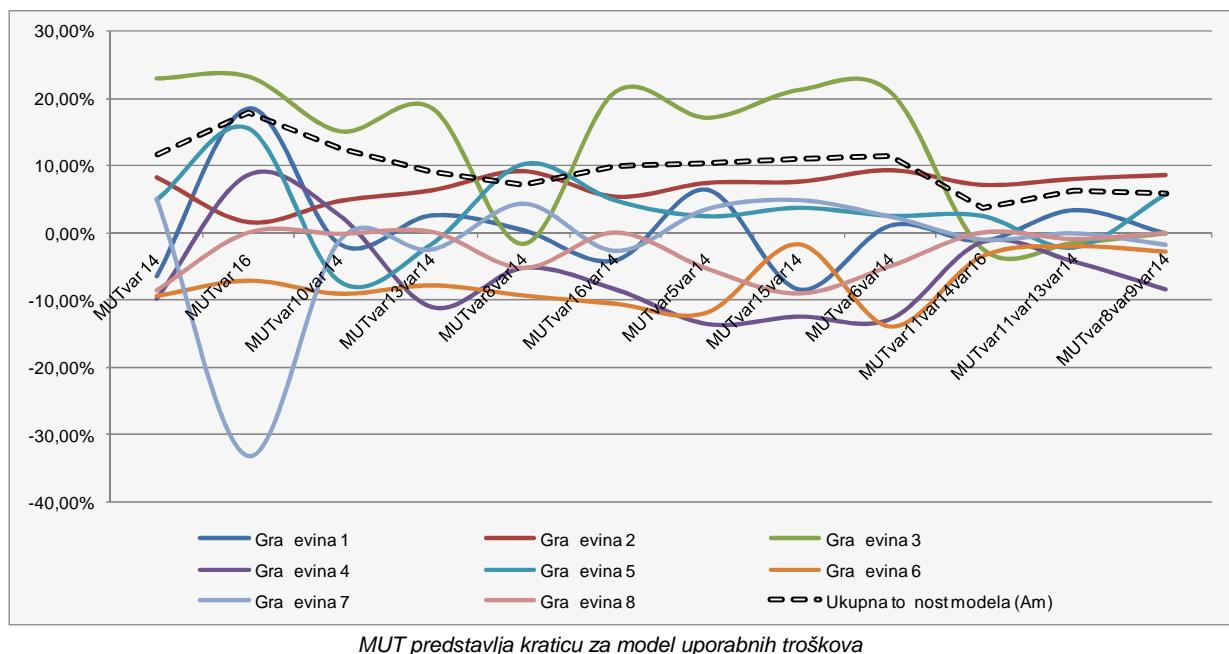
- A_C točnost izračunatih troškova na danom setu podataka i
- n broj setova podataka.

Ako je srednja vrijednost točnosti modela blizu nule ili jednaka nuli, to govori da model, u prosjeku, ne preuvećičava, ali i ne umanjuje stvarnu vrijednost troškova!

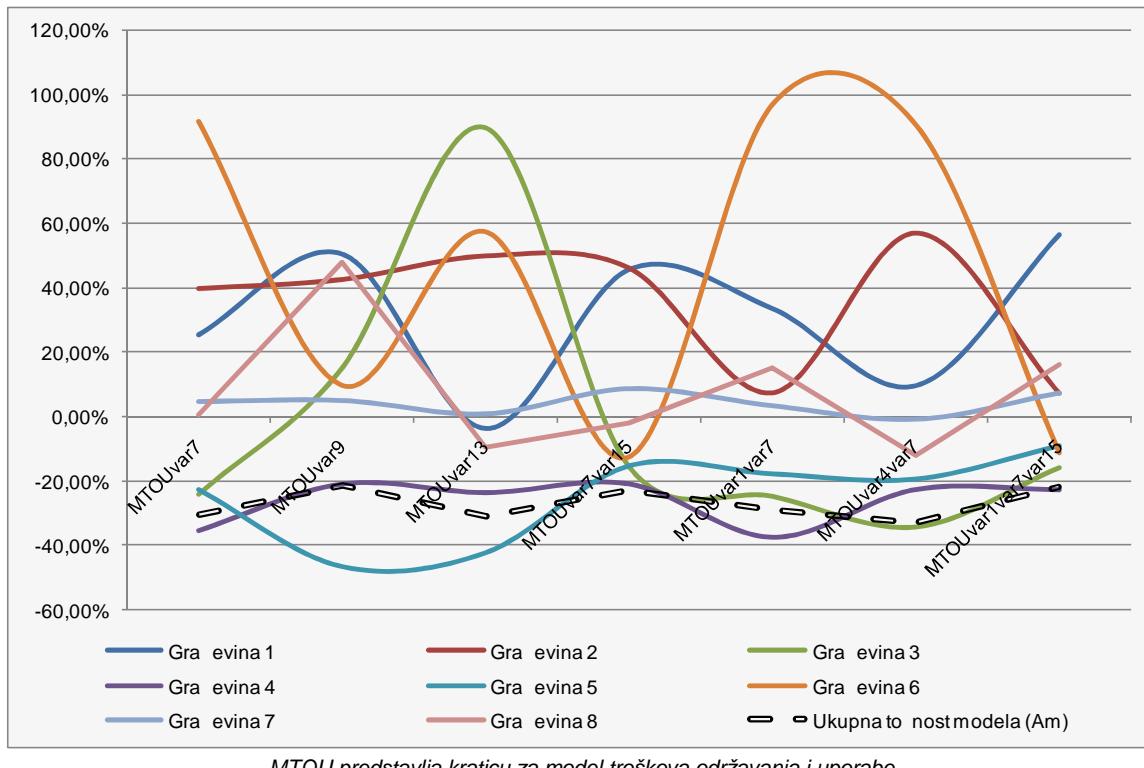
Ukupna točnost modela definirana je disperzijom pojedinačnih točnosti serija građevina neke kategorije. Ova disperzija predstavlja se standardnom devijacijom. Ukupna točnost modela (*Total Model Accuracy*, A_m) tada se definira kao [41]:

$$A_m = \bar{A}_C - \text{std of } A_C \quad (37)$$

Za sve građevine i svaki od predloženih modela izračunate su srednje vrijednosti točnosti (\bar{A}_C) i ukupna točnost (A_m) svakog od modela za dani set građevina. Za troškove uporabe rezultati su prikazani na slici 29, a za troškove održavanja i uporabe na slici 30.



Slika 29 Srednje vrijednosti točnosti (\bar{A}_C) i ukupna točnost (A_m) svakog od modela procjene troškova uporabe za dani set građevina



MTOU predstavlja kraticu za model troškova održavanja i uporabe

Slika 30 Srednje vrijednosti točnosti (\bar{A}_c) i ukupna točnost (A_m) svakog od modela procjene troškova održavanja i uporabe za dani set građevina

Pri vrijednovanju navedenih modela, u nastavku se koriste vrijednosti koeficijenata determinacija (R^2), korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (root mean square error of cross validation, RMSECV) i vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela dobivenih kros validacijom (PRESS). Ove vrijednosti bit će mjerodavne za odabir modela, dok će vrijednosti preciznosti svakog od modela biti uzete u obzir kako bi se utvrdila povezanost s mjerodavnim vrijednostima odabira.

4 RAZVOJ MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRAĐEVINA

Za predložene modele troškova uporabe i na osnovi rezultata regresijske analize izvršena je analiza vrijednosti koeficijenata determinacija (R^2), korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (*root mean square error of cross validation, RMSECV*) i vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela dobivenih kros validacijom (PRESS).

U tablici 13 prikazani su odabrani modeli troškova uporabe s pripadajućim vrijednostima koeficijenata determinacija, vrijednostima korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i vrijednostima sume kvadrata pogreške predviđanja modela.

Tablica 13 Vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela, korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i koeficijenata determinacije

MODEL UPORABNIH TROŠKOVA*	PRESS	RMSECV	R^2
MUTvar 14	33.042.797.067,00	64268	0,8766
MUTvar16	85.433.736.141,00	103340	0,5391
MUTvar10var14	10.004.121.243,00	35363	0,9566
MUTvar13var14	17.974.711.793,00	47401	0,9373
MUTvar8var14	22.399.437.549,00	52914	0,9449
MUTvar16var14	35.881.910.195,00	66972	0,9249
MUTvar5var14	53.688.920.977,00	81921	0,9035
MUTvar15var14	336.973.600.000,00	205236	0,8878
MUTvar6var14	40.262.003.456,00	70942	0,8936
MUTvar11var14var16	10.724.255.970,00	36613	0,9897
MUTvar11var13var14	10.147.237.430,00	35615	0,9867
MUTvar8var9var14	11.676.661.640,00	38204	0,9767

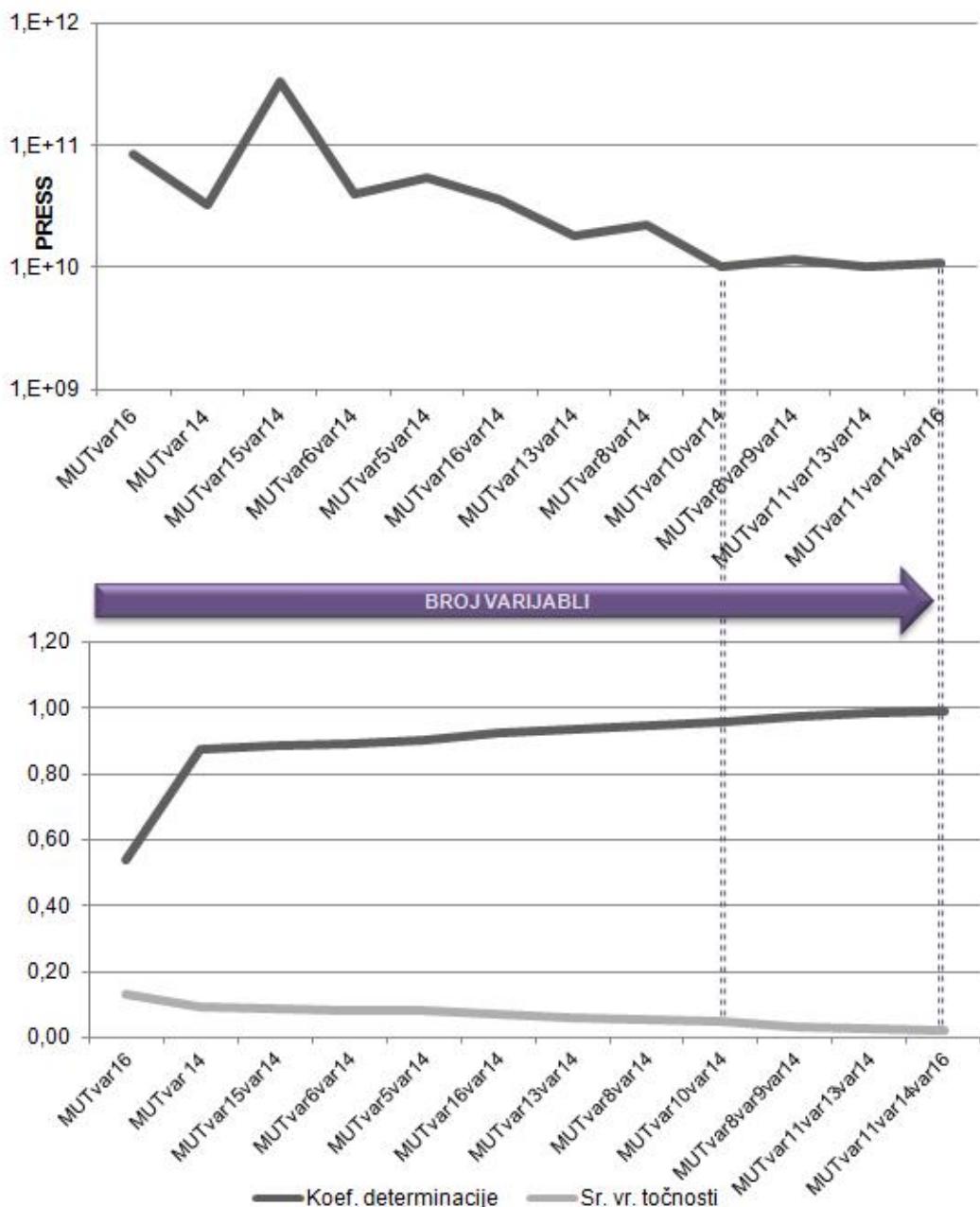
* MUT predstavlja kraticu za model uporabnih troškova

Vrijednosti prikazane u tablici 13 poredane su prema veličini vrijednosti koeficijenta determinacije i vrijednostima sume kvadrata pogreške predviđanja modela od najmanje prema najvećoj i prikazane u tablici 14.

Tablica 14 Vrijednosti koeficijenata determinacije poredane od najmanjih prema najvećim vrijednostima

MODEL UPORABNIH TROŠKOVA	PRESS	RMSECV	R ²
MUTvar16	85433736141	103340	0,5391
MUTvar 14	33042797067	64268	0,8766
MUTvar15var14	336973600000	205236	0,8878
MUTvar6var14	40262003456	70942	0,8936
MUTvar5var14	53688920977	81921	0,9035
MUTvar16var14	35881910195	66972	0,9249
MUTvar13var14	17974711793	47401	0,9373
MUTvar8var14	22399437549	52914	0,9449
MUTvar10var14	10004121243	35363	0,9566
MUTvar8var9var14	11676661640	38204	0,9767
MUTvar11var13var14	10147237430	35615	0,9867
MUTvar11var14var16	10724255970	36613	0,9897

Vrijednosti prikazane u tablici 14 mogu se prikazati grafići kako bi se utvrdila vrijednost najmanje vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela i odgovaraju ih koeficijenata determinacije, što pomaže pri odabiru područja optimalnih vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja za definiranje modela [130]. Usporedba tih vrijednosti prikazana je na slici 31.



Slika 31 Vrijednosti koeficijenta determinacije i pripadajuće vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela procjene troškova uporabe

Budući da je cilj modela predviđanje rezultata, troškova, tada su modeli s najmanjim vrijednostima korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kroz validaciju (PRESS) najprikladniji! U ovom slučaju to su sljedeći modeli troškova uporabe:

- MUTvar10var14
- MUTvar8var9var14
- MUTvar11var13var14
- MUTvar11var14var16.

U nastavku su prikazani odabrani modeli procjene troškova uporabe građevina. Odabrani modeli procjene troškova uporabe za daljnju razradu, s obzirom na najmanje srednje

vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (PRESS) i pripadajuće varijable, prikazani su u tablici 15.

Tablica 15 Modeli procjene troškova uporabe s pripadajućim varijablama

R ²	R ² _{ADJ}	Varijable modela	Opis varijabli			PRESS	RMSECV
0,9566	0,9393	var10 var14	POV. KNJIŽNICA	DJELATNICI		10004121243	35363
0,9767	0,9593	var8 var9 var14	POV. SANITARIJA	POV. UREDA	DJELATNICI	11676661640	38204
0,9867	0,9768	var11 var13 var14	POV. LABORATORIJA	UKUPNA POVRŠINA	DJELATNICI	10147237430	35615
0,9897	0,9820	var11 var14 var16	POV. LABORATORIJA	DJELATNICI	SMJENE	10724255970	36613

4.1 MODELI PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRAĐEVINA

U nastavku su prikazani modeli procjene troškova uporabe građevina dobiveni na osnovi analize u poglavlјima 3.4.2 i 3.4.3 te rezultata stepwise regresijske analize koji su dani u prilogu 6. Predloženim modelima moguće je procijeniti prosječne godišnje nominalne troškove uporabe građevina.

4.1.1 Model I procjene troškova uporabe građevina

Prvi model procjene troškova uporabe je model s dvije varijable, površinom knjižnice i prosječnim brojem djelatnika tijekom razdoblja za koje se procjenjuju troškovi. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 16.

Tablica 16 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 1

Intercept	KONSTANTA	346725,00
var 10	POV. KNJIŽNICA	-905,29
var 14	BROJ DJELATNIKA	2190,88

Prema navedenim podatcima iz tablice 16 moguće je raspisati prvi model:

$$PGNTU = 34672500 - 905,29 \cdot P_{KN} + 2190,88 \cdot D_{PR} \quad (38)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_{KN} , površina knjižnice
- D_{PR} , prosječni broj djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

4.1.2 Model II procjene troškova uporabe građevina

Drugi model procjene troškova uporabe je model s tri varijable, površinom sanitarnih prostora, površinom ureda i prosječnim brojem djelatnika tijekom razdoblja za koje se procjenjuju troškovi. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 17.

Tablica 17 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 2

Intercept	KONSTANTA	313041,00
var 8	POV. SANITARIJA	-230,48
var 9	POV. UREDA	-208,51
var 14	BROJ DJELATNIKA	3047,94

Prema navedenim podatcima iz tablice 17 moguće je raspisati drugi model:

$$PGNTU = 313041,00 - 230,48 \cdot P_S - 208,51 \cdot P_U + 3047,94 \cdot D_{PR} \quad (39)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_S , površina sanitarnih prostora
- P_U , površina uredskih prostorija
- D_{PR} , prosječni broj djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

4.1.3 Model III procjene troškova uporabe građevina

Treći model procjene troškova uporabe je model s tri varijable, površinom laboratorijskih prostora, ukupnom površinom građevine i prosječnim brojem djelatnika tijekom razdoblja za koje se procjenjuju troškovi. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 18.

Tablica 18 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 3

Intercept	KONSTANTA	332103,00
var 11	POV. LABORATORIJA	-66,01
var 13	UKUPNA POVRŠINA	-20,48
var 14	BROJ DJELATNIKA	2815,06

Prema navedenim podatcima iz tablice 18 moguće je raspisati treći model:

$$PGNTU = 332103,00 - 66,01 \cdot P_L - 20,48 \cdot P_{UKP} + 2815,06 \cdot D_{PR} \quad (40)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_L , površina laboratorijskih prostora
- P_{UKP} , ukupna površina građevine
- D_{PR} , prosječni broj djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

4.1.4 Model IV procjene troškova uporabe građevina

Cetvrti model procjene troškova uporabe je model s tri varijable, površinom laboratorijskih prostora, prosječnim brojem djelatnika i brojem smjena u kojima se obavlja djelatnost građevine tijekom promatranog vremenskog razdoblja za koje se procjenjuju

troškovi. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 19.

Tablica 19 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova uporabe – model 4

Intercept	KONSTANTA	481206,00
var 11	POV. LABORATORIJA	-73,60
var 14	BROJ DJELATNIKA	2182,63
var 16	SMJENE	-94266,00

Prema navedenim podatcima iz tablice 19 moguće je raspisati četvrti model:

$$PGNTU = 48120600 - 73,60 \cdot P_L + 218263 \cdot D_{PR} - 9426600 \cdot S \quad (41)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_L , površina laboratorijskih prostora
- D_{PR} , prosječni broj djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja
- S , broj smjena u kojima se obavlja djelatnost građevine tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

4.3 VALIDACIJA MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRAĐEVINA NA TESTNOM UZORKU

Radi utvrđivanja primjenjivosti modela za predviđanje troškova uporabe, dobiveni modeli primjenjeni su na građevine koje nisu sudjelovale u definiranju regresijskih koeficijenata, odnosno ostavljeni su za testiranje modela. Za validaciju modela procjene troškova uporabe postoje dva testna uzorka, prvi je za građevinu Sveučilišta u Rijeci (F20), a drugi je za građevinu Sveučilišta u Osijeku (F17) za koju su dostavljeni samo podatci o uporabnim troškovima.

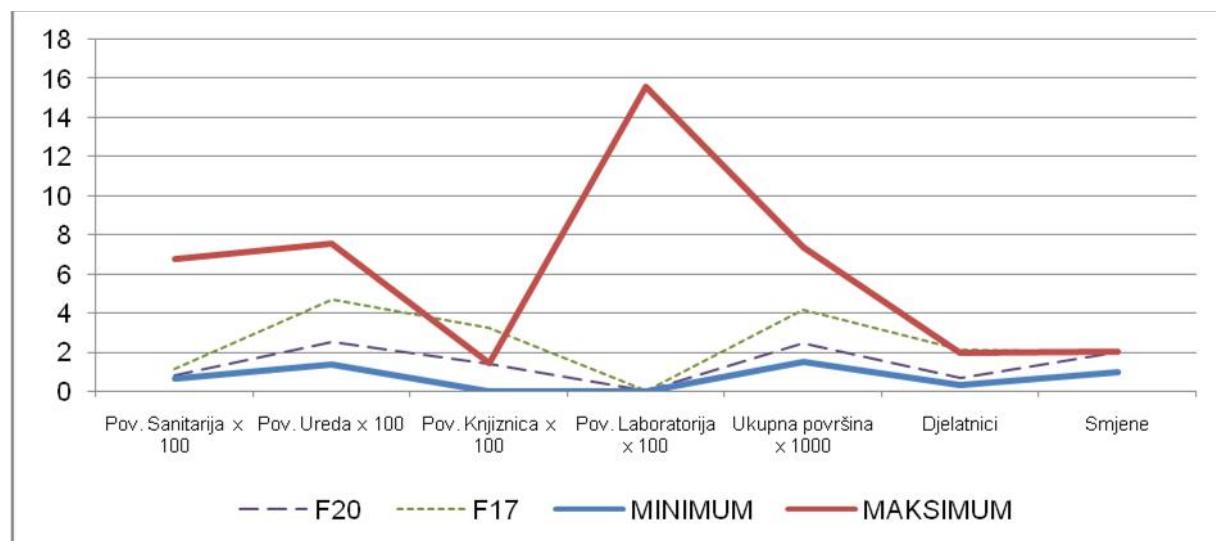
Kako je već navedeno pri predviđanju ovisne varijable, u ovom slučaju troškova uporabe potrebno je voditi računa o tome da vrijednosti neovisnih varijabli koje se koriste za predviđanje nisu izvan granica neovisnih varijabli koje su se koristile za utvrđivanje regresijskih koeficijenata, jer u suprotnom je moguće dobiti potpuno neto ne rezultate [98, 102]. Prvi korak koji se provodi prije uporabe modela je provjera vrijednosti neovisnih varijabli testnog uzorka u odnosu na vrijednosti neovisnih varijabli koje su se koristile za utvrđivanje regresijskih koeficijenata.

Neovisne varijable koje su potrebne u predložena četiri modela su sljedeće varijable:

- površina sanitarnih prostora
- površina ureda
- površina knjižnice
- površina laboratorija

- ukupna površina
- prosječni broj djelatnika
- broj smjena.

Na slici 32 prikazane su maksimalne i minimalne vrijednosti navedenih varijabli, kao i vrijednosti varijabli građevina koje su poslužile kao testni uzorak, građevina označenih kao F17 i F20.



Slika 32. Maksimalne i minimalne vrijednosti neovisnih varijabli rabljenih za utvrđivanje vrijednosti regresijskih koeficijenata i vrijednosti istih varijabli testnog uzorka

Kako je vidljivo na slici 32, građevina F17 ima vrijednosti dvije varijable izvan dopuštenih granica, to su varijable površine knjižnice, gdje je površina testnog uzorka veća za 55,39% u odnosu na maksimalnu preporuku i varijabla prosječnog broja djelatnika koja je veća za 6,28% u odnosu na preporuku maksimalnu vrijednost.

Vrijednosti neovisnih varijabli građevine F20 u granicama su preporuka enih vrijednosti. Pri modeliranju usvojena je pretpostavka kako su površine funkcionalnih prostora svake od građevina konstantne, odnosno ne mijenjaju se tijekom vremena.

Svi usvojeni modeli procjene troškova uporabe kao jednu od neovisnih varijabli imaju prosječni broj djelatnika, koji kod građevine F17 odstupa od preporuke enih vrijednosti za 6,28%. S obzirom na malo odstupanje navedene varijable, izvršiti će se validacija svih modела na građevini F17 pri čemu se očekuje da model 1 neće biti primjenjiv jer obje neovisne varijable tog modela odstupaju od preporuke enih vrijednosti.

4.3.1 Validacija modela I procjene troškova uporabe građevina

Kako je i navedeno, očekuje se da prvi model (1) s neovisnim varijablama površine knjižnica i prosječnog broja djelatnika nije primjenjiv na građevinu F17. Ako se primjeni, dobit će se rezultati prikazani u tablici 20. Razlika između stvarnih i predviđenih vrijednosti

troškova uporabe izrađenata je prema izrazu za točnost modela (35) i predstavlja odstupanje procijenjenih od stvarnih vrijednosti troškova uporabe izraženih u postotcima.

Tablica 20 Rezultati validacije modela 1 uporabnih troškova na građevinama F17 i F20

Građevina	Stvarna vrijednost	Procijenjena vrijednost	Točnost modela (Ac)
F20	401.306,98 kn	357.104,42 kn	-11,01%
F17	749.301,82 kn	508.733,19 kn	-32,11%

Odstupanje procijenjenih troškova uporabe od stvarnih troškova uporabe građevine F20 iznosi -11,01%. Budući da se radi o građevini izvan Sveučilišta u Osijeku ovo odstupanje smatra se prihvatljivim, a model primjenjivim za procjenu troškova uporabe.

Očekivano odstupanje procijenjenih troškova uporabe od stvarnih troškova uporabe građevine F17 iznosi -32,11%. Dodatni razlozi odstupanja analizirat će se u poglavlju 5 gdje će biti napravljena analiza osjetljivosti radi utvrđivanja velikine utjecaja promjene pojedinih varijabli na procjenu troškova uporabe.

4.3.2 Validacija modela II procjene troškova uporabe građevina

Model 2 uporabnih troškova za procjenu uporabnih troškova koristi tri varijable, površinu sanitarnih prostora, površinu uređa i prosječni broj djelatnika. Rezultati validacije na građevinama F17 i F20 prikazani su u tablici 21. Odstupanje procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe građevina iznosi oko 9%, odnosno model daje za oko 9% veće vrijednosti troškova uporabe od stvarnih vrijednosti.

Tablica 21 Rezultati validacije modela 2 uporabnih troškova na građevinama F17 i F20

Građevina	Stvarna vrijednost	Procijenjena vrijednost	Točnost modela (Ac)
F20	401.306,98 kn	434.287,02 kn	8,22%
F17	749.301,82 kn	820.985,48 kn	9,57%

4.3.3 Validacija modela III procjene troškova uporabe građevina

Model 3 uporabnih troškova za procjenu uporabnih troškova koristi tri varijable, površinu laboratorijskih prostora, ukupnu površinu građevine i prosječni broj djelatnika. Rezultati validacije na građevinama F17 i F20 prikazani su u tablici 22. Odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe građevina iznose između 11% i 15%, odnosno model daje veće vrijednosti troškova uporabe od stvarnih vrijednosti u prosjeku za 13%.

Tablica 22 Rezultati validacije modela 3 uporabnih troškova na građevinama F17 i F20

Građevina	Stvarna vrijednost	Procijenjena vrijednost	Točnost modela (Ac)
F20	401.306,98 kn	459.477,12 kn	14,50%
F17	749.301,82 kn	829.555,81 kn	10,71%

4.3.4 Validacija modela IV procjene troškova uporabe građevina

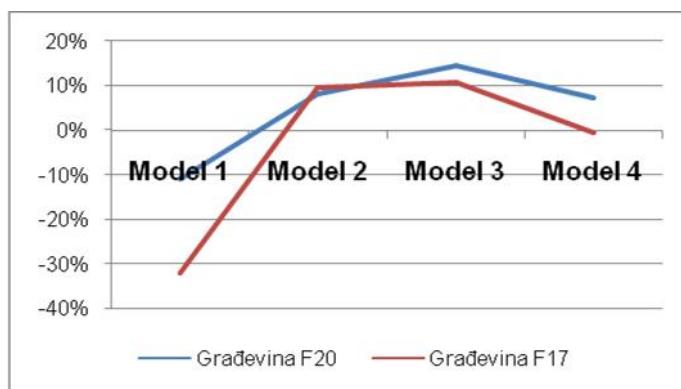
Model 4 uporabnih troškova za procjenu uporabnih troškova koristi tri varijable, površinu laboratorijskih prostora, broj djelatnika i broj smjena u kojima se odvija djelatnost ustanove. Rezultati validacije na građevinama F17 i F20 prikazani su u tablici 23. Odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe građevina iznose između 1% i 7%, odnosno model daje manju vrijednost troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova za građevinu Sveučilišta u Osijeku u iznosu od oko 1%. Za građevinu izvan Sveučilišta u Osijeku model daje procijenjenu vrijednost troškova uporabe koja je veća za oko 7% u odnosu na stvarnu vrijednost.

Tablica 23 Rezultati validacije modela 4 uporabnih troškova na građevinama F17 i F20

Građevina	Stvarna vrijednost	Procijenjena vrijednost	Tokost modela (Ac)
F20	401.306,98 kn	430.179,94 kn	7,19%
F17	749.301,82 kn	744.479,23 kn	-0,64%

4.3.5 Izbor modela procjene troškova uporabe građevina

Prikazani rezultati odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe svih četiri modela troškova uporabe građevina prikazani na slici 33. Na slici je vidljivo kako pri primjeni modela 2 procijenjeni troškovi uporabe približno jednako odstupaju od svojih stvarnih vrijednosti za obje građevine koje su se koristile kao testni uzorak. Model 1 daje razliku odstupanja između dviju građevina testnog uzorka u iznosu od 20%, što je veće prethodno objašnjeno odstupanjem vrijednosti varijable građevine F17 (površina knjižnice).



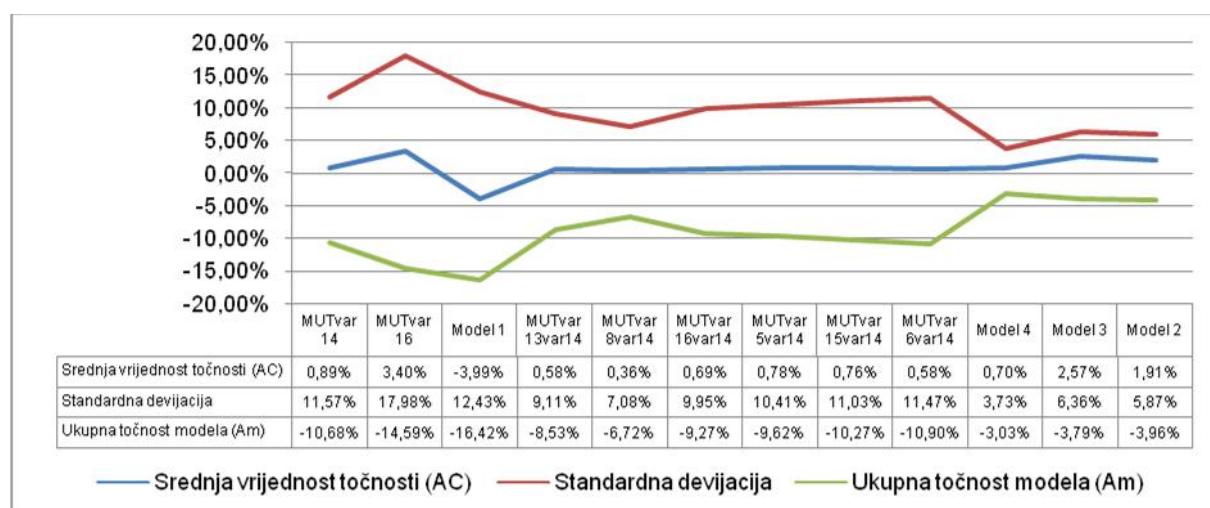
Slika 33 Odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe svih modela troškova uporabe

Model 1 iz navedenih je razloga neprimjenjiv za građevinu F17. Ostali modeli primjenjivi su na obje građevine, unatoč injenici da varijabla prosječne vrijednosti broja djelatnika građevine F17 neznatno odstupa od maksimalne preporučene vrijednosti, što dovodi do zaključka kako je model manje osjetljiv na promjene broja djelatnika nego na promjene površina.

Odstupanja procijenjenih troškova uporabe od stvarnih vrijednosti troškova uporabe sva etiri modela kre u se unutar podru ja od -11,01% do 14,50%. Rezultati ovih odstupanja odnose se samo na testni uzorak.

Na temelju provedenih analiza, kao mjerodavni model procjene troškova i uporabe usvaja se model broj 2. Nekoliko je razloga za ovu odluku:

- male vrijednosti standardne devijacije to nosti modela 2 i ukupne to nosti modela 2 što je prikazano na slici 34, gdje se vidi kako za modele 2, 3 i 4 ove vrijednosti poprimaju vrijednosti najbliže nuli, odnosno kre u se u intervalu od $\pm 5,0\%$; kako je ve navedeno, poželjno je da su ove vrijednosti što bliže nuli
- prihvatljive vrijednosti koeficijenta determinacije modela 2, slika 31
- mala vrijednost korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (PRESS) modela, slika 31
- varijable modela 2 zna ajne su sa stajališta struke (površine sanitarnih prostora, ureda i prosje ni broj djelatnika) pri odre ivanju troškova uporabe
- varijable modela 2 ve e su od nule za sve gra evine koje su sudjelovale u istraživanju, odnosno sve gra evine imaju ove funkcionalne površine.



Slika 34 Srednje vrijednosti to nosti modela, ukupne to nosti modela i standardne devijacije modela procjene troškova uporabe za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evina za validaciju

4.4 ANALIZA OSJETLJIVOSTI MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRA EVINA

U metodi troškova životnog ciklusa dva su osnovna pristupa problemu nesigurnosti, analiza osjetljivosti i probabilisti ka metoda, kao što je npr. Monte Carlo analiza. Osnovna razlika izme u ova dva pristupa je što analiza osjetljivosti ne zahtijeva podatke o distribuciji vjerojatnosti varijabli. Me utim, analiza osjetljivosti je poseban slu aj probabilisti ke metode u kojoj je jednaka vjerojatnost dodijeljena svakoj varijabli unutar raspona u kojem se o ekuje da e varirati [22, 31].

Analiza osjetljivosti je računski postupak koji se koristi za predviđanje utjecaja promjena ulaznih podataka na izlazne podatke modela [139-140]. Drugim riječima, to je postupak koji analizira kako promjene određenih ulaznih podataka (prihodi, troškovi, vrijednost investicija i sl.) koje proizlaze iz neprimjerenog predviđanja ili iz nekog drugog razloga, utječu na vrijednovanje investicijskih projekata. Primjenom ove metode moguće je pronaći maksimalne ili minimalne vrijednosti podataka unutar kojih je investicijski projekt i dalje ekonomski opravdan i prihvatljiv za izvedbu [141].

Analiza osjetljivosti je tehnika modeliranja koja se koristi kako bi se utvrdio utjecaj promjene vrijednosti jedne nezavisne varijable na ovisnu varijablu. Metoda se sastoji od tri osnovna koraka:

- dodjeljivanje nekoliko različitih razumnih vrijednosti ulaznoj varijabli
- izračun pripadajućih vrijednosti ovisne varijable
- analiza dobivenih vrijednosti [25, 37].

Kod analize osjetljivosti troškova životnog ciklusa najčešće se variraju one komponente za koje se smatra da imaju najveći utjecaj na pojavu nesigurnosti kod troškova životnog ciklusa, kao na primjer:

- diskontna stopa
- razdoblje analize
- nepouzdani životni vijek ili održavanje, ciklusi popravaka i zamjena [3].

Pri analizi osjetljivosti treba izabrati kritične varijable i parametre modela. Kritične varijable su one koje (pozitivne ili negativne) varijacije imaju najveći utjecaj na pokazatelje u inkovitosti promatranoj projekta [142].

Analiza osjetljivosti pokazatelj je koliko su troškovi životnog ciklusa osjetljivi na promjene ključnih varijabli. Ako se pokaže da promjene varijable imaju veliki utjecaj na krajnji rezultat, tada je potrebna podrobnija analiza modela [3].

Glavna prednost analize osjetljivosti je brza provedba, rezultati se lako mogu predstaviti tekstualno, tablicno ili grafički. Glavni nedostatak ove metode je nedavanje podataka o vjerojatnosti drugih ishoda te zbog toga konačni izbor varijantnih rješenja i dalje ovisi o osobnoj procjeni [143]. Nadalje, nedostaci su neuzimanje u obzir korelacije između neovisnih varijabli te injenacija kako promjene neovisnih varijabli unutar nekog raspona ne moraju odgovarati promjenama koje su moguće u stvarnosti. Unatoč tomu, ova metoda pruža podatke bez uporabe dodatnih resursa.

Glavna dva nedostatka ove metode su:

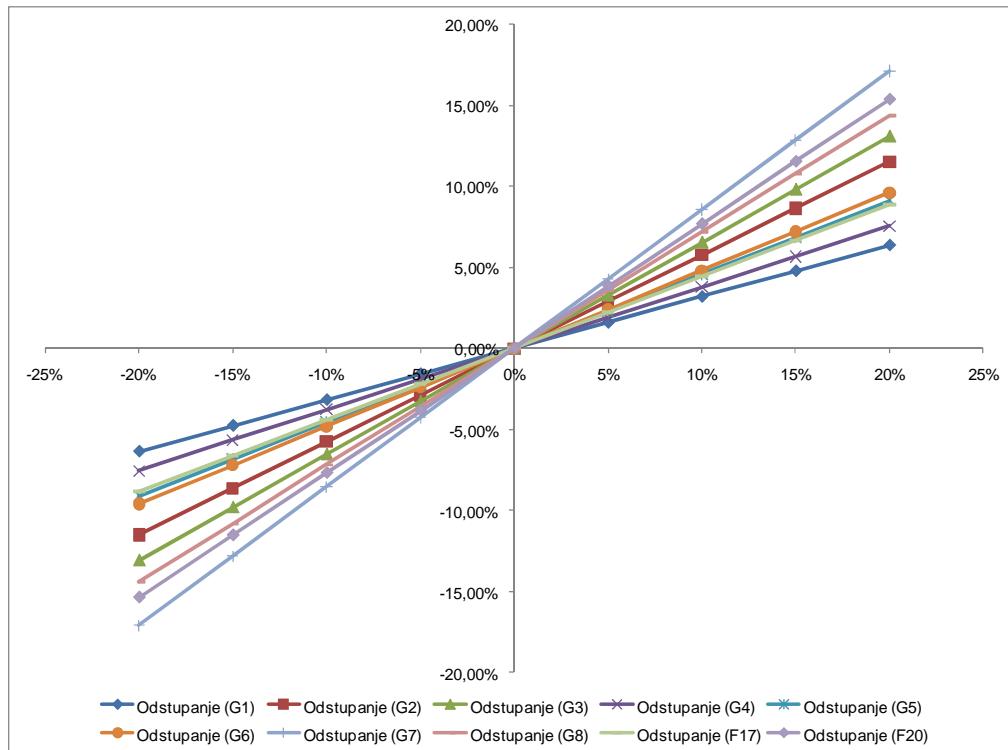
1. jednodimenzionalnost, metodom je moguće varirati jednu po jednu varijablu
2. ne kvantificira rizike, već identificira varijable koje su osjetljive na rizike [25].

4.4.1 Analiza osjetljivosti odabranog modela procjene troškova uporabe gra evina

Usvojeni model procjene troškova uporabe podvrgnut je analizi osjetljivosti, pri čemu su vrijednosti varijable prosječnog broja djelatnika varirane od -20% do 20% u koracima od 5%. Ovo olakšava i ubrzava proračun, ali potreban je određeni oprez kako varijable ne bi poprimile vrijednosti koje u stvarnosti ne mogu nikada poprimiti, kao npr. broj smjena veći od dvije ili manji od jedne. Ista stvar događa se kada su neovisne varijable međusobno povezane, odnosno u korelaciji pa promjena jedne utječe na promjenu druge, odnosno dolazi do redundancije i pogrešne interpretacije rezultata [142]. Primjer za to bio bi u ovome slučaju smanjenje broja smjena zbog smanjenja broja studenata, uz pretpostavku da se površine ne mijenjaju tijekom referentnog razdoblja za koji se radi procjena troškova uporabe gra evine.

Varijabla se varira prema navedenim i opisanim koracima i prati se utjecaj varijacije na promjenu procjene troškova uporabe gra evina.

Na slici 35 su prikazani rezultati analize osjetljivosti modela 2 procjene troškova uporabe gra evina. Rezultati su prikazani za sve gra evine, odnosno za gra evine koje su se koristile u regresijskoj analizi i za gra evine koje su se koristile za validaciju modela procjene troškova uporabe. Utjecaj promjene varijable broja djelatnika na procjenu troškova uporabe gra evine kreće se u rasponu od $\pm 17\%$ za promjene varijable prosječnog broja djelatnika u granicama od $\pm 20\%$.



Slika 35 Rezultati analize osjetljivosti – model 2

Analizom osjetljivosti je utvrđeno kako promjena prosječnog broja djelatnika, izraženo u postotcima, uzrokuje gotovo jednaku promjenu procijenjenih uporabnih troškova kod nekih

građevina. Ovo dovodi do zaključka kako je prilikom primjene modela, odnosno predviđanja troškova uporabe, potrebno što preciznije predvidjeti prosječni broj djelatnika za razdoblje predviđanja troškova. Ako dođe do promjene broja djelatnika, podatci se mogu iznova unijeti u model, odnosno ažurirati ga. Kako model daje podatke o prosječnim godišnjim neto troškovima uporabe, podatci o promjeni broja djelatnika mogu se (i moraju) ažurirati na godišnjoj bazi zbog njihova utjecaja na procjenu troškova.

4.5 MODEL PROCJENE DISKONTIRANIH TROŠKOVA UPORABE GRAĐEVINA

Metode vrednovanja projekata dijele se na statične i dinamične, osnovna razlika među njima je što dinamične metode uvažiti vremensku vrijednost novca [144]. Od dinamičnih metoda posebno se ističe metoda neto sadašnje vrijednosti.

U tablici 24 prikazane su prednosti i nedostatci različitih metoda finansijskog vrednovanja koje se primjenjuju za analizu troškova životnog ciklusa [140, 143, 145-146].

Tablica 24 Prednosti i nedostatci metoda finansijskog vrednovanja troškova životnog ciklusa [140, 143, 145-146]

METODA	ŠTO RAĐA UNA?	PREDNOSTI	NEDOSTACI	UPORABA
Metoda povratnog razdoblja	Vrijeme potrebno za povratak po etnom ulaganju. Investicija s najkratkim periodom povrata je najisplativija.	Brz i jednostavan proračun. Laka interpretacija rezultata.	Ne uzima u obzir inflaciju i novčane tokove.	Gruba procjena profitabilnosti investicije.
Metoda diskontiranog povrata	U principu ista metoda kao metoda povratnog razdoblja samo što u obzir uzima i vremensku vrijednost novca.	Uzima u obzir i vremensku vrijednost novca.	Zanemaruje sve novčane tokove izvan povratnog perioda.	Probir alternativa, ali ne i odlučivanje.
Metoda neto sadašnje vrijednosti	Diskontnom stopom diskonira sve buduće troškove i dobiti na sadašnju vrijednost. Projekt sa većom NSV je najisplativiji projekt.	Uzima u obzir vremensku vrijednost novca.	Teža interpretacija rezultata. Neuporabljiva za alternative različitih životnih vijekova.	Uglavnom se koristi za proračun(analizu) troškova životnog ciklusa.
Metoda ekvivalentnih godišnjih troškova	Izražava godišnju ekvivalentnu vrijednost neto sadašnje vrijednosti. Uzima u obzir sadašnju vrijednost anuiteta.	Omogućava usporedbu alternativa različitih životnih vijekova.	Daje samo prosječnu vrijednost. Nema podataka o stvarnom trošku za svaku godinu.	Usporedba različitih alternativa različitog životnog vijeka.
Metoda interne stope povrata	Diskontna stopa pri kojoj je sadašnja vrijednost ekivanika novčanih tokova jednakam sadašnjoj vrijednosti izdataka. NSV je jednaka nuli. Alternativa sa najvećom internom stopom povrata je najbolja.	Rezultat predočen postotkom što daje očitu interpretaciju.	Uporabljiva jedino ako projekt donosi dobit.	Samo za investicije koje donese dobit (prihode) što uvek nije slučaj u građevinarstvu.
Metoda neto uštede	Razlika sadašnje vrijednosti dobiti koja će nastati investicijom i vrijednosti investicije. Alternativa sa najvećom neto uštedom je najbolja.	Lako razumljiva metoda procjene investicija.	Uporabljiva jedino ako projekt donosi dobit.	Služi usporedbi alternativa, ali samo ukoliko ostvaruju dobit.

Na temelju karakteristika metoda za izračun troškova životnog ciklusa [25], napravljena je tablica s prikazom osnovnih prednosti i nedostataka metoda kao i njihovih osnovnih karakteristika. U tablici 25 prikazane su najčešće rabljene metode za izračun troškova životnog ciklusa. Naglasak je stavljen na nedostatke svake od metoda.

Tablica 25. Metode izračuna troškova životnog ciklusa i njihovi nedostaci [25]

Metoda	Karakteristike	Prednosti	Nedostaci
Metoda neto sadašnje vrijednosti	Daje neto sadašnju vrijednost svih prihoda i izdataka projekta koji će se javiti tijekom životnog vijeka građevine. Troškovi se prikazuju kao pozitivna vrijednost, a izdaci kao negativna vrijednost.	Najčešći i pristup pri izračunu troškova životnog ciklusa.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Brojana vrijednost rezultata koja klijentu ne zna i previše. 2. U slučaju alternativa s razliitim životnim vijekom potrebno je s preostalom vrijednosti alternative skrati im životnim vijekom pokriti preostali period.
Ekvivalentni godišnji troškovi	Svi troškovi životnog ciklusa predstavljaju se godišnjim ekvivalentnim troškovima. Metoda je zasnovana na metodi neto sadašnje vrijednosti.	Omogućava usporedbu alternativa različitog životnog vijeka	<ul style="list-style-type: none"> 1. Rezultat je prosječna vrijednost koja ne daje podatke o stvarnim troškovima svake godine životnog ciklusa.
Diskontirani povratni period	Vrijeme potrebno za povrat investicije pri čemu se uvažava vremenska vrijednost novca.	Uzima u obzir vremensku vrijednost novca.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Zanemarivanje novčanih tokova izvan povratnog perioda. 2. Potrebna je evaluacija prihvatljivog povratnog perioda za što ne postoji nikakva metoda.
Interna stopa povrata	Postotak zarade ovisno o koliki uloženog kapitala tijekom svake godine životnog ciklusa nakon povrata uloženog kapitala.	Rezultat je jasno predstavljen postotkom i ne zahtjeva uporabu diskontne stope kao prethodne metode.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ovo je metoda pokušaja i pogrešaka. 2. Osnovna pretpostavka metode je da će projekt stvarati dobit što nije uvijek slučaj u građevinarstvu.
Neto uštede	Proračun vrijednosti sadašnje vrijednosti prihoda stvorenenog investicijom u odnosu na investiranu vrijednost.	Lako razumljiva tradicionalna metoda procjene vrijednosti investicije.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Osnovni nedostatak metode je pretpostavka da će projekt stvarati dobit što nije uvijek slučaj u građevinarstvu.
Omjer prihoda i izdataka	Omjer sadašnje vrijednosti dobiti investicije i troškova investicije.	Tradisionalna metoda procjene vrijednosti investicije.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Osnovni nedostatak metode je pretpostavka da će projekt stvarati dobit što nije uvijek slučaj u građevinarstvu.

Metoda neto sadašnje vrijednosti po mnogim autorima jedna je od najboljih mogu ih metoda za vrjednovanje ukupnih životnih troškova različitih rješenja građevina [39].

Vremenske preferencije ekonomskih subjekata imaju važnu karakteristiku, a to je da su im kvantificirane koristi u sadašnjem vrijeme veće vrijednosti od onih u budućnosti. Ta injenica posebno je važna u građevinskim projektima, jer su projekti u pravilu dugotrajni i vremenska vrijednost novca ima važnu ulogu te je izuzetno važno prebroditi vremenski nesklad između novih tijekova iz različitih razdoblja [144].

Veza između sadašnje i buduće vrijednosti novca izražava se uz pomoć kamatnog množitelja [22, 143-144, 147-148]

$$FV = PV \cdot (1 + r)^n \quad (42)$$

gdje je:

- FV konačna vrijednost glavnice
- PV početna vrijednost glavnice
- r kamatna stopa
- n broj kamatnih razdoblja

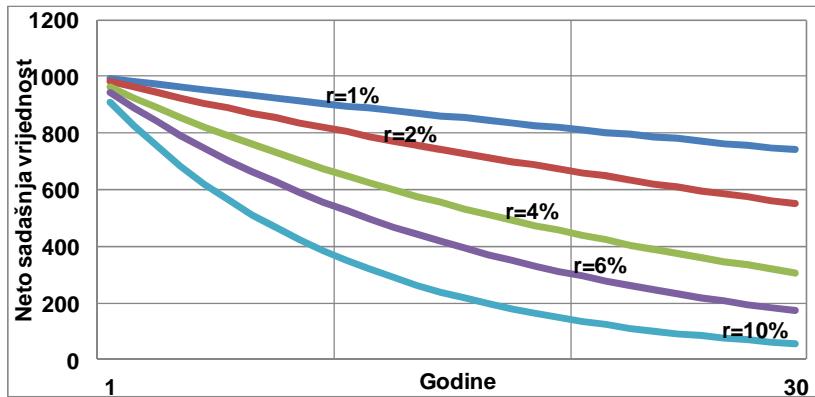
$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n} \quad (43)$$

Neto sadašnja vrijednost definira se kao razlika uloženog kapitala i ukupne diskontirane razlike priljeva i odljeva sredstava kroz cijelo vrijeme trajanja projekta [149].

Neto sadašnja vrijednost je sadašnja vrijednost novih tokova koje projekt generira tijekom investicijskog horizonta, umanjena za sadašnju vrijednost investicijskih ulaganja [146].

Metoda neto sadašnje vrijednosti omogućava sve enje niza novih priljeva koji se javljaju u različito vrijeme u budućnosti na jednu vrijednost u vremenu, a opisani postupak naziva se diskontiranje [150].

Neto sadašnja vrijednost budi ih troškova brzo se smanjuje tijekom vremena ovisno o visini diskontne stope, što je ilustrirano na slici 36. Prikazano je smanjenje neto sadašnje vrijednosti novih priljeva u iznosu od 1000 novih jedinica godišnje tijekom vremenskog razdoblja od 30 godina.



Slika 36. Promjena neto sadašnje vrijednosti u vremenu, ovisno o visini diskontne stope.

4.5.1 Diskontna stopa

Vrlo važna varijabla pri proračunu diskontiranih troškova životnog ciklusa građevina svakako je diskontna stopa koja odražava vremensku vrijednost novca i utjecaj inflacije. Izborom većih diskontnih stopa ide se na ruku kratkoročnim projektima s niskim kapitalnim troškovima, dok u suprotnom niže diskonte stope daju prednost mogući uštede troškova u budućnosti [4].

Diskontna stopa može odražavati djelovanje inflacije kao i sposobnost zarade novca uloženog na određeni vremenski rok [52].

Vrijednosti diskontne stope mogu biti i sljedeće vrijednosti:

- kamata koju tvrtka plaća za posuđeni novac
- kamata koja bi se ostvarila posuđivanjem novca koji je uložen u neku investiciju
- najniža kamatna stopa zajmova u finansijski stabilnoj proizvodnji
- nominalna kamatna stopa državnih obveznica [35, 43].

Diskontna stopa kao stopa diskontiranja predstavlja mjeru vremenske vrijednosti novca, odnosno svodi buduće novčane iznose ili primitke na sadašnju vrijednost. Pri diskontiranju na sadašnju vrijednost, diskontna stopa izuzetno je važna. Viša diskontna stopa ide u korist projektima s nižim kapitalnim troškovima, projektima kraćeg životnog vijeka i projektima s visokim troškovima održavanja. Ovo pravilo vrijedi i obrnuto. Nadalje, izborom duljeg uporabnog vijeka i većih diskontnih stopa moguće je dobiti rezultate koji bi mogli dovesti do pogrešnih zaključaka ako se ne analiziraju detaljno svi zanjeni faktori koji utječu na ukupne životne troškove građevina [43, 151].

Kada govorimo o diskontiranju, potrebno je razlikovati sljedeće vrste troškova [3, 37]:

- nominalni troškovi
- stvarni troškovi
- diskontirani troškovi.

Nominalni troškovi predstavljaju onu vrijednost troška koju će biti potrebno podmiriti kada za to dođe vrijeme (npr. troškovi koji sadržavaju inflaciju i promjenu cijene zbog npr. promjene tehnologije). Stvarni troškovi zanemaruju inflaciju, ali uzimaju u obzir promjene cijene zbog promjena na tržištu. Diskontirani troškovi su stvarni troškovi diskontirani diskontnom stopom što je ustvari jednako nominalnim troškovima koji su diskontirani nominalnom kamatnom (ili diskontnom) stopom [52, 152].

Veza između nominalnih, stvarnih i diskontiranih troškova dana je sljedećim formulama [24]:

$$C_R = C_N \cdot (1 + f)^{-n} \quad (44)$$

$$C_D = C_N \cdot (1 + i)^{-n} \quad (45)$$

gdje je:

- C_N nominalni trošak
- C_R stvarni trošak
- C_D diskontirani trošak
- i nominalna diskontna stopa
- n broj godina
- f stopa inflacije.

Ovisno o tome koriste li se nominalni ili stvarni troškovi, primjenjuju se različite diskontne stope. Koriste li se nominalni troškovi, diskontna stopa treba uzeti u obzir i inflaciju, a koriste li se stvarni troškovi, diskontna stopa može izostaviti stopu inflacije. Razlike u diskontne stope rabe razlike organizacije i pojedinci [3, 37].

The National Institute of Standards and Technology (NIST) također razlikuje ove dvije vrste diskontne stope, stvarnu i nominalnu. Razlika među njima je ta da stvarna diskontna stopa ne sadrži stopu inflacije, a nominalna diskontna stopa uzima u obzir i stopu inflacije. Međutim, ova injenica ne znači da stvarna diskontna stopa zanemaruje inflaciju, ona jednostavno pojednostavljuje sam postupak proračuna izostavljajući inflaciju iz jednadžbe neto sadašnje vrijednosti. Uporaba bilo koje od navedenih diskontnih stopa u kombinaciji s odgovarajućim vrstom troškova daje jednakе rezultate [22, 147].

Osim ove podjele postoji još jedna, podjela na financijsku i društvenu diskontnu stopu. Financijska diskontna stopa najčešće se određuje prema kamatama koje bi tvrtka plaćala za posuđeni novac ili kao kamata koja bi se ostvarila ulaganjem novca u banku ili u državne obveznice. Društvene diskontne stope odražavaju društvene vrijednosti pri usporedbi i vrijednovanju velikih javnih zahvata kao što je izgradnja infrastrukture. Više stope društvenih diskontnih stopa odražavaju tendenciju prebacivanja troškova na buduće generacije [153].

Povijesno gledano, diskontna stopa odražava opću stopu produktivnosti proizvodnje, sektora ili grane privrede. Opća stopa produktivnosti dugorođeno iznosi između 0% i 2%. Zbog ove injenice preporučuje se uzimati upravo te vrijednosti kao stvarne diskontne stope te vrijednovati i usporediti rezultate dobivene uzimanjem tih stopa [3].

Stvarna diskontna stopa može se izračunati iz nominalne diskontne stope prema sljedećoj formuli [3, 143, 154]:

$$d = \frac{1+D}{1+I} - 1 \quad (46)$$

gdje je:

- d stvarna diskontna stopa
- D nominalna diskontna stopa
- I inflacija.

Analogno, iz prethodne formule moguće je izračunati i nominalnu diskontnu stopu prema sljedećoj formuli:

$$D = (1+I) \cdot (1+d) - 1 \quad (47)$$

U slučaju kada ocjena varijantnog rješenja ovisi materijalno o utjecaju diskontiranja tijekom duljeg vremenskog razdoblja, općeprihvaćeno pravilo je korištenja nižih diskontnih stopa. Glavni razlozi ovom smanjenju diskontne stope kod dugoročnih projekata vezani su za sve veću nesigurnost oko budućnosti koja se povećava s produljenjem vremenskog razdoblja. Zbog navedenih injenica predlaže se smanjenje diskontne stope ovisno o duljini vremenskog razdoblja, kako je prikazano u tablici 26 [155].

Tablica 26. Diskontne stope i vremensko razdoblje [155]

Vremensko razdoblje	0-30	31-75	76-125	126-200	201-300	301+
Diskontna stopa	3.50%	3.0%	2.50%	2.0%	1.50%	1.0%

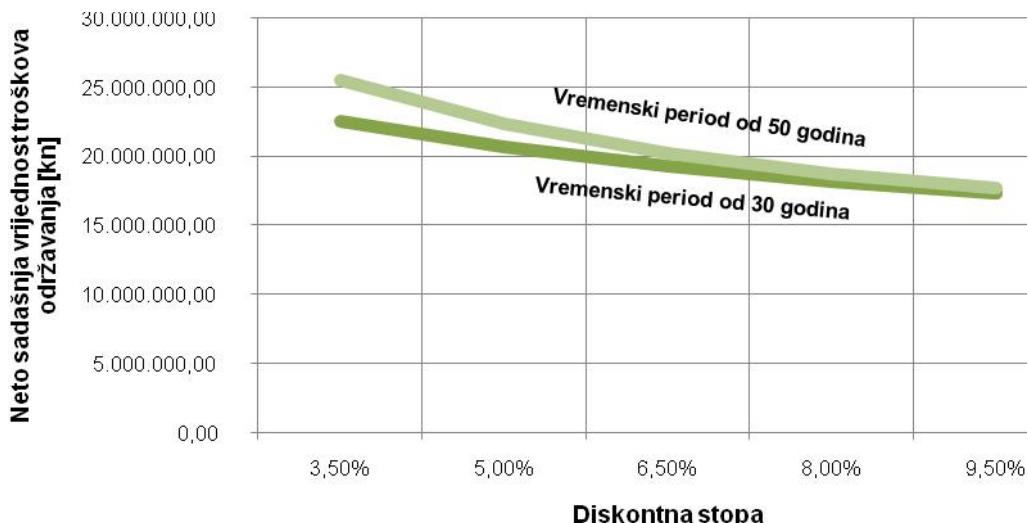
Slijedi predlaže i Weitzman, njegova klizna skala za diskontne stope rezultat je istraživanja preko dvije tisuće znanstvenika s područja ekonomije i prikazana je u tablici 27 [156]. U ovoj skali povećanjem duljine vremenskog razdoblja opada iznos diskontne stope.

Tablica 27. Weitzmanova klizna skala diskontnih stopa [156]

Vremensko razdoblje	Raspont godina		Diskontna stopa
	Od	Do	
Neposredna budućnost	1	5	4%
Bliska budućnost	6	25	3%
Dalja budućnost	26	75	2%

Na slici 37 prikazano je kretanje neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja građevine, ovisno o promatranoj vremenskom razdoblju i primjenjenoj diskontnoj stopi pri izracunu neto sadašnje vrijednosti troškova. Na slici je vidljivo kako se povećanjem diskontne stope smanjuje razlika u neto sadašnjoj vrijednosti troškova održavanja građevine za vremensko razdoblje od 30 i 50 godina. Pri diskontnoj stopi od 9,50% gotovo nema razlike između neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja za promatrana vremenska razdoblja.

Promatra li se utjecaj promjene diskontne stope i trajanje promatranog vremenskog razdoblja, vidi se kako ista promjena stope ima puno veći utjecaj na promjenu troškova duljeg vremenskog razdoblja, ali i kako s povećanjem diskontne stope taj utjecaj opada [151].



Slika 37 Neto sadašnja vrijednost troškova održavanja gra evine [151]

Vlada Republike Hrvatske objavila je 30. rujna 2008. godine novi Pravilnik o utvrđivanju referentne i diskontne stope [157]. Komisija o reviziji na ina određivanja referentnih i diskontnih stopa predlaže metodologiju utvrđivanja diskontne i referentne stope koja je i usvojena sa sljedećim karakteristikama:

- metodologija je jednostavna za primjenu (narođito za države lanice koje se bave mjerama obuhvaćenima pravilima de *minimus* i uredbama o skupnom izuzeću)
- osigurava jednak tretman državama lanicama uz minimalna odstupanja od trenutačne prakse i olakšava primjenu referentnih stopa za nove države lanice
- koristi pojednostavljene kriterije uzimajući u obzir kreditnu sposobnost poduzetnika umjesto samo njegovu veličine, što se inačice prejednostavljenim kriterijem. Štoviše, ova metoda omogućuje da se izbjegne dodavanje nesigurnosti i složenosti metodama izračuna u promjenjivom bankovnom i finansijskom okruženju zbog provedbe okvira *Basel II*, što bi moglo imati znatan učinak na alokaciju kapitala, kao i na ponašanje banaka.

Temeljem te odluke diskontne i referentne stope računaju se na novi način, u tablici 28 prikazano je njihovo kretanje od 01. siječnja 2008. godine do 1. travnja 2011. godine [158-159]. Podatci navedeni u tablici su podatci Agencije za zaštitu tržišnog natjecanja, pri čemu se diskontna stopa kao i referentna stopa koriste isključivo sa svrhom izračuna elementa državne potpore u zajmovima pod povoljnijim uvjetima odobrenim poduzetnicima od strane davatelja državnih potpora. Naime, sve buduće novčane tokove kod takvih zajmova potrebno je diskonrirati kako bi utvrdili iznos državne potpore u trenutku njegozinog odobrenja.

Konkretno, diskontna stopa koristi se kod izračuna nezakonite državne potpore u vezi za kamate kada se nalaže povrat takve nezakonite potpore. Dosada se kod povrata nezakonitih potpora koristila zakonska zatezna kamata, ali je izmjenama Zakona o državnim potporama (NN 49/2011) to promijenjeno.

Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja pri izračunu imala, bilo da je riječ o odobrenju nove potpore ili iznosu potpore za povrat, koristi jednostavan račun i ne korigira diskontnu stopu za stopu inflacije ili ostale pokazatelje, pa bi prema tome ova diskontna stopa više odražavala nominalnu diskontnu stopu.

Tablica 28. Osnovna referentna i diskontna stopa u Republici Hrvatskoj [158]

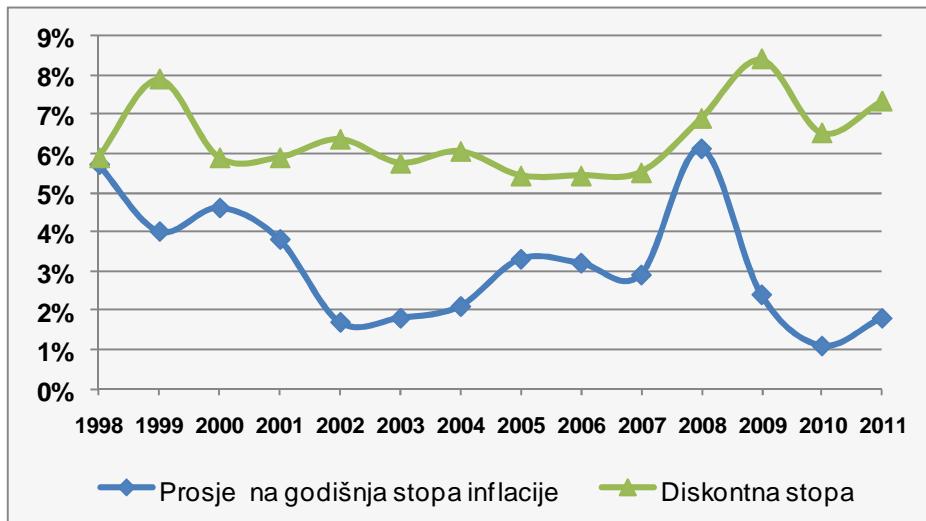
Razdoblje		Osnovna referentna stopa	Diskontna stopa
Od	Do		
1.7.2011.	...	3,47%	4,47%
1.4.2011.	...	4,10%	5,10%
1.1.2011.	31.03.2011.	4,10%	5,10%
1.6.2010.	31.12.2010.	3,79%	4,79%
1.4.2010.	31.5.2010.	5,46%	6,46%
1.1.2010.	31.3.2010.	7,33%	8,33%
15.10.2009.	31.12.2009.	7,63%	8,63%
1.7.2009.	30.9.2009.	7,63%	8,63%
1.4.2009.	30.6.2009.	7,63%	8,63%
1.3.2009.	31.3.2009.	7,63%	8,63%
1.1.2009.	28.2.2009.	6,54%	7,54%
1.10.2008.	31.12.2008.	5,55%	6,55%
1.7.2008.	30.9.2008.	6,01%	7,01%
1.4.2008.	30.6.2008.	6,01%	7,01%
1.1.2008.	31.3.2008.	6,01%	7,01%

U tablici 29 prikazano je kretanje prosječne godišnje stope inflacije (stopa inflacije mjerena je indeksom potrošačkih cijena) u Republici Hrvatskoj tijekom vremenskog razdoblja od 1998. godine do 2009. godine [160-162].

Tablica 29. Prosječna godišnja stopa inflacije u Republici Hrvatskoj od 1998. do 2011. godine [160-162]

Godina	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Prosječna godišnja stopa inflacije	5,70%	4,00%	4,60%	3,80%	1,70%	1,80%	2,10%	3,30%	3,20%	2,90%	6,10%	2,40%	1,10%	1,80%

Na temelju podataka o kretanjima diskontne stope [158, 163] i kretanjima stope inflacije iz tablice 29, na slici 38 prikazano je grafički kretanje stope inflacije i diskontne stope za vremensko razdoblje od 1999. godine do 2011. godine.



Slika 38. Grafići prikaz kretanja stope inflacije i diskontne stope

4.5.2 Ekvivalentna godišnja vrijednost

Budući da su podatci o troškovima građevina Sveučilišta u Osijeku prikupljeni za nejednaka vremenska razdoblja te da modeli procjene troškova predviđaju troškove za proizvoljno vremensko razdoblje, javlja se problem ako se ti troškovi diskontiraju i usporeduju. Ovo je moguće riješiti primjenom metode ekvivalentne godišnje vrijednosti.

Ekvivalentna godišnja vrijednost izražava vrijednost svih troškova tijekom vremenskog razdoblja analize kao konstantne ekvivalentne godišnje vrijednosti za svaku godinu tijekom razdoblja analize. Svi troškovi koji se javljaju tijekom tog razdoblja mogu se prikazati preko ekvivalentnih godišnjih troškova. U izrazu 48 s A je označena ekvivalentna godišnja vrijednost, s P troškovi u prvoj godini, diskontna stopa označena je s i , a broj godina s N [67, 153, 164].

$$A = P \cdot \left(\frac{i \cdot (1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right) \quad (48)$$

Kao rezultat analize troškova životnog ciklusa obično se javlja jedinstvena vrijednost dobivena metodom neto sadašnje vrijednosti ili metodom ekvivalentnih godišnjih troškova svih predviđenih troškova građevine tijekom životnog vijeka [165].

Usporedbu građevina različitog životnog vijeka mogu se metoda ekvivalentnih godišnjih troškova, što je u biti prosječna neto sadašnja vrijednost svih troškova životnog ciklusa za dani životni vijek [166-167].

Metodom ekvivalentne godišnje vrijednosti računa se konstantni godišnji anuitet koji se ostvaruje tijekom promatranog razdoblja na osnovi diskontirane razlike prihoda i troškova projekta. Kao rezultat primjene, dobiju se novani tijekovi unutar promatranog vremenskog razdoblja svedeni na vrijednost na kraju promatranog razdoblja [168].

Metodom ekvivalentnih godišnjih troškova svi troškovi koji se javljaju tijekom životnog vijeka pretvaraju se u konstantne ekvivalentne godišnje troškove. Ova metoda je jedna od najprikladnijih metoda usporedbe, posebice za projekte različitog životnog vijeka [37, 169].

Budući da troškovi različitih godišnjih mogu biti različiti od godine do godine metoda neto sadašnje vrijednosti i nije najprikladnija za usporedbu, stoga se preporučuje procjena prosječnih godišnjih troškova životnog ciklusa. Ovom metodom u obzir se uzimaju inicijalni troškovi kao i vremenska vrijednost novca, i naziva se metoda ekvivalentnih godišnjih troškova. Kako bi se izračunali ekvivalentni godišnji troškovi potrebno je izračunati neto sadašnju vrijednost svih troškova tijekom životnog ciklusa (PV). Ako je s „d“ označena diskontna stopa, a s „n“ broj godina, tada se prosječni godišnji troškovi računaju kao [170]:

$$AEC = \frac{PV \cdot d}{1 - (1 + d)^{-n}} \quad (49)$$

Primjenom jednakе vremenske transformacije troškova na sve prihode i dobiti tijekom životnog ciklusa moguće je izračunati smislene ekvivalentne procjene svih novčanih tijekova i kao rezultat dobiti reprezentativne godišnje ekvivalentne kretanja troškova koji su u skladu s preporukama o primjeni metode neto sadašnje vrijednosti [67].

4.5.3 Model procjene diskontiranih troškova uporabe građevina

Procijenjeni troškovi uporabe građevina računaju se prema izrazu:

$$PGNTU = 31304100 - 230,48 \cdot P_S - 208,51 \cdot P_U + 3047,94 \cdot D_{PR} \quad (50)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_S , površina sanitarnih prostora
- P_U , površina uredskih prostorija
- D_{PR} , prosječni broj djelatnika tijekom promatrano vremenskog razdoblja.

Dobiveni troškovi predstavljaju prosječnu godišnju vrijednost troškova uporabe građevina tijekom vremenskog razdoblja od N godina, odnosno nominalne troškove. Ovaj izraz može se raspisati kao kombinacija izraza 43 i 50, što omogućuje izračun procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova uporabe građevina za N godina prema izrazu:

$$PGNTU_{NPV} = PGNTU \sum_{n=1}^N \frac{1}{(1+r)^n} \quad (51)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosječni godišnji nominalni troškovi uporabe
- r , nominalna diskontna stopa
- n , godina u kojoj se javljaju troškovi

- N , broj vremenskih razdoblja (godina) za koje se računaju diskontirani troškovi uporabe gra evina.

U tablici 30 prikazane su srednje vrijednosti točnosti modela izračunate prema izrazu 36. Prikazane su i stvarne i procijenjene vrijednosti troškova uporabe na osnovi kojih su srednje vrijednosti točnosti modela i računate. Prikazane vrijednosti troškova odnose se na prosječne vrijednosti troškova uporabe gra evina tijekom referentnog razdoblja.

Gra evina 4 (F14) i gra evina 9 (F17) imaju slične srednje vrijednosti točnosti modela (A_c) ali suprotnog predznaka, odnosno na gra evini 4 (F14) vrijednost troškova uporabe dobivena modelom manja je od stvarne vrijednosti troškova uporabe, dok za gra evinu 9 (F17) vrijedi suprotno, vrijednost troškova uporabe dobivena modelom veća je od stvarne vrijednosti troškova uporabe. Podatci za obje gra evine dani su za sljedeća referentna razdoblja (4 i 5 godina).

Za obje gra evine u nastavku će se prikazati rezultati primjene modela procjene diskontiranih troškova uporabe gra evina prema izrazu 51.

Tablica 30 Srednje vrijednosti točnosti modela uporabe gra evina

Šifra gra evine	Gra evina	Ref. razdoblje	Stvarna vrijednost troškova uporabe*	Vrijednost troškova uporabe dobivena modelom*	Srednja vrijednost točnosti modela (A_c)
F4	Gra evina 1	8	363.703 kn	363.477 kn	-0,06%
F9	Gra evina 2	10	424.020 kn	460.389 kn	8,58%
F10	Gra evina 3	12	349.527 kn	349.464 kn	-0,02%
F14	Gra evina 4	4	396.157 kn	362.941 kn	-8,38%
F18	Gra evina 5	8	372.894 kn	394.232 kn	5,72%
F8	Gra evina 6	12	463.924 kn	450.931 kn	-2,80%
F16	Gra evina 7	10	645.192 kn	634.307 kn	-1,69%
F6	Gra evina 8	6	720.453 kn	720.130 kn	-0,04%
F17	Gra evina 9	5	749.302 kn	820.985 kn	9,57%
F20	Gra evina 10	10	401.307 kn	434.287 kn	8,22%

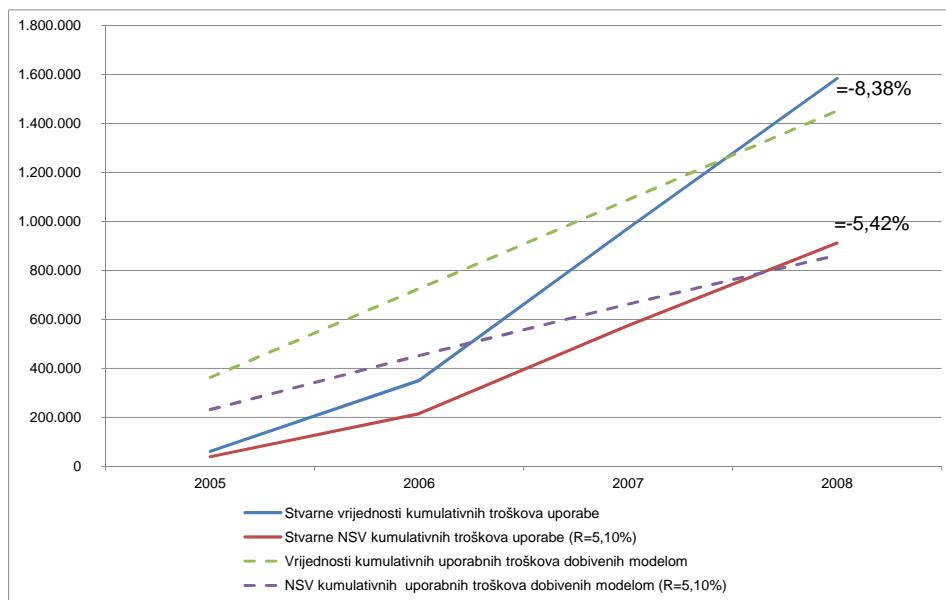
* Prikazane vrijednosti troškova uporabe gra evina odnose se na prosječnu vrijednost troškova tijekom referentnog razdoblja

Grafi koji prikazuju vrijednosti kumulativnih troškova uporabe (stvarnih vrijednosti i vrijednosti dobivenih modelom) za gra evinu 4 dan je na slici 39 za razdoblje od 2005. do 2008., a za gra evinu 9 na slici 40 za razdoblje od 2004. do 2008. godine. Za prikazane stvarne kumulativne vrijednosti troškova uporabe gra evina izračunate su njihove neto sadašnje vrijednosti prema izrazu 43 i prikazane kao kumulativne vrijednosti za obje gra evine i pripadaju referentna razdoblja.

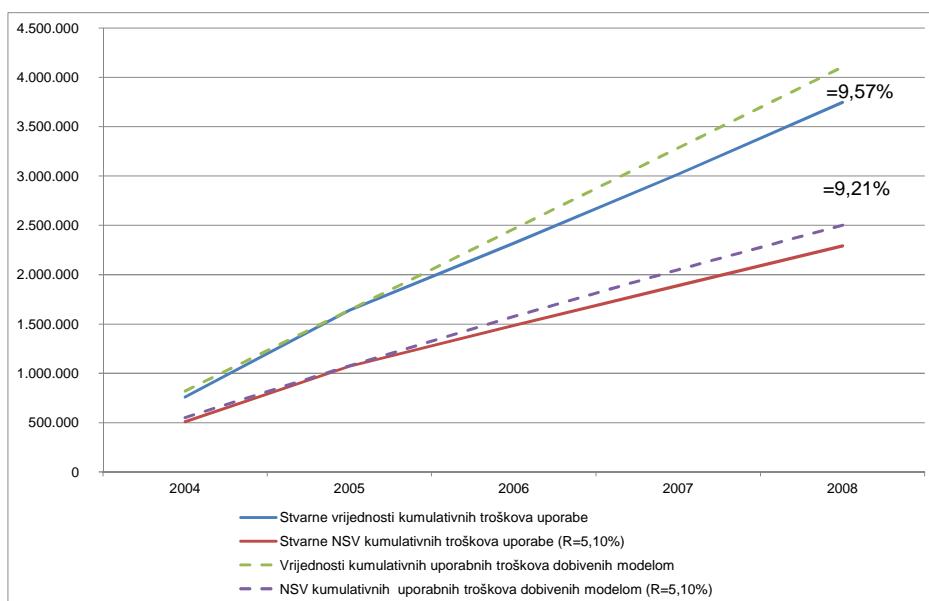
Na slikama 39 i 40 grafi koji je prikazana usporedba stvarnih kumulativnih i kumulativnih vrijednosti troškova uporabe dobivenih modelom za gra evina 4 i 9. Diskontna stopa kojim su troškovi diskontirani iznosila je 5,10% (važeća diskontna stopa u trenutku proračuna, ožujak 2011.).

Na slici 39 je vidljivo kako je vrijednost kumulativnih troškova uporabe dobivena modelom manja od vrijednosti stvarnih kumulativnih troškova uporabe građevine 4 i to za 8,38%, dok razlika istih troškova izraženih preko neto sadašnjih vrijednosti iznosi 5,42%.

Na slici 40 prikazano je kako je vrijednost kumulativnih troškova uporabe dobivena modelom veća od stvarne vrijednosti kumulativnih troškova uporabe građevine 9 i to za 9,57%, dok razlika istih troškova izraženih preko neto sadašnje vrijednosti iznosi 9,21%.



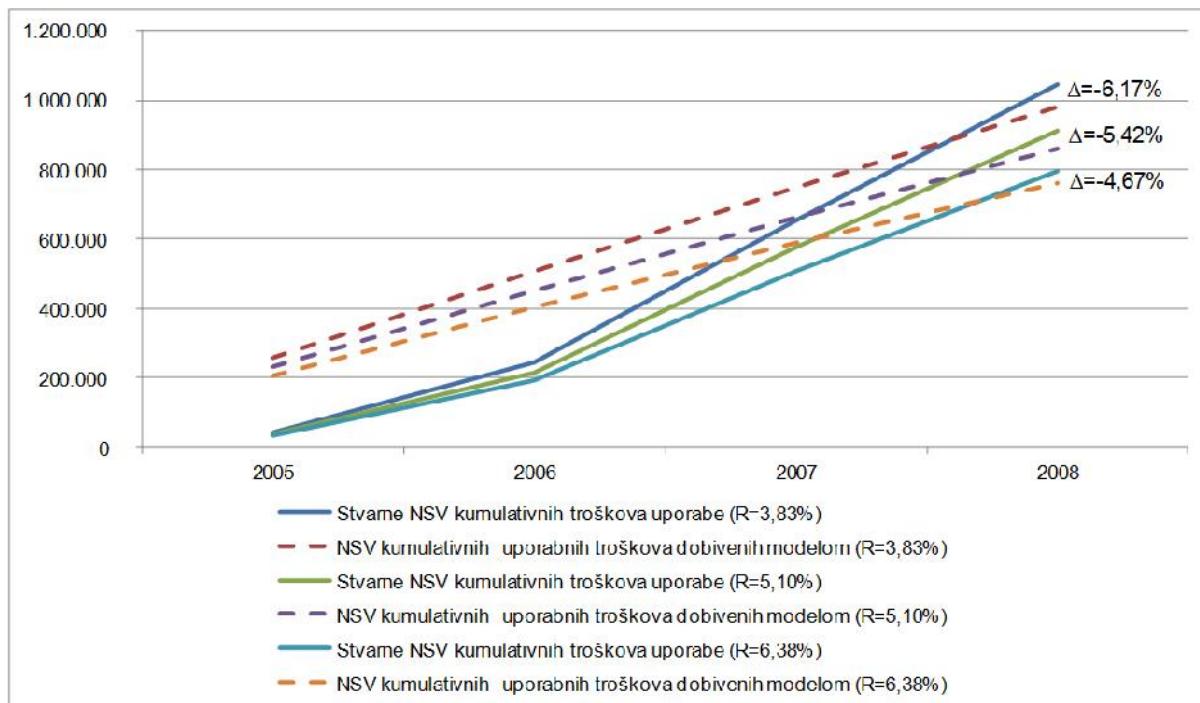
Slika 39 Grafići prikaz usporedbe kumulativnih troškova uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova uporabe građevine 4 (F14)



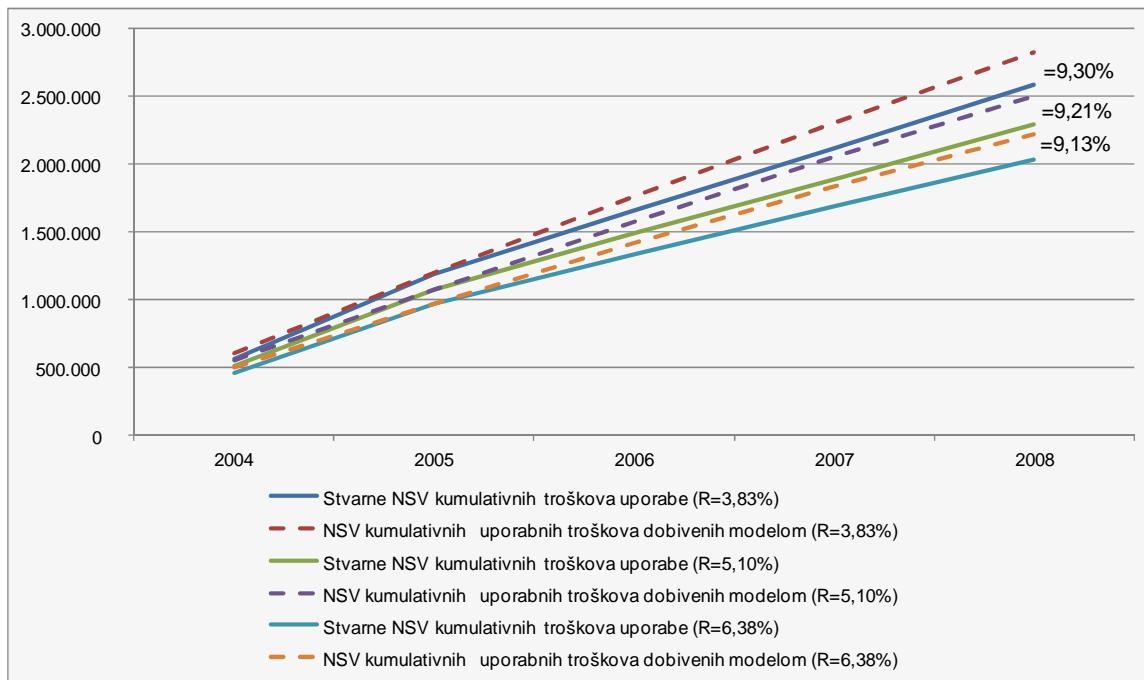
Slika 40 Grafići prikaz usporedbe kumulativnih troškova uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova uporabe građevine 9 (F17)

Kako bi se utvrdio utjecaj diskontne stope na model procjene diskontiranih troškova uporabe građevina, u nastavku će se varirati diskontna stopa od 5,10% u 2 koraka i to povećanjem i smanjenjem navedene stope u iznosu od 25%. Utjecaj promjene diskontne stope provjeriti će se za sljedeće stope: 3,83%, 5,10% i 6,38%.

Rezultati utjecaja promjene diskontne stope na razliku kumulativnih troškova uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova uporabe prikazani su grafići na slikama 41 i 42 za građevine 4 i 9.



Slika 41 Promjena vrijednosti troškova uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 4



Slika 42 Promjena vrijednosti troškova uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 9

Iz prikazanoga je moguće zaključiti sljedeće: neovisno o tome jesu li vrijednosti troškova uporabe dobivene modelom veće ili manje od stvarnih vrijednosti troškova uporabe, diskontiranjem istih većim diskontnim stopama smanjuje se razlika između navedenih troškova, odnosno pogreška predviđanja. Porastom diskontne stope koja se rabi kako bi se utvrdila diskontirana vrijednost troškova uporabe dobivenih modelom, smanjuje se razlika u pogrešci predviđanja troškova uporabe.

4.6 PREDNOSTI I OGRANIČENJA MODELA PROCJENE TROŠKOVA UPORABE GRAĐEVINA

4.6.1 Prednosti modela procjene troškova uporabe građevina

Prva i najveća prednost primjene predloženog modela procjene troškova uporabe građevina je jednostavnost primjene, jer je za procjenu troškova potreban mali broj varijabli. Varijable potrebne za procjenu troškova su površina sanitarnih prostora, površina uredskih prostorija i prosjek godišnjeg broja djelatnika tijekom vremenskog razdoblja za koje se procjenjuju troškovi.

Ovo su podatci do kojih je moguće doći i već u ranoj fazi projektiranja i razrade projekta pa samim time već u toj fazi model omogućuje procjenu troškova i razmatranje različitih projektnih rješenja građevina. Varijacijama vrijednosti varijabli moguće je vrjednovanje različitih projektnih rješenja sa stajališta uporabnih troškova građevina.

Nadalje, varijable navedenih funkcionalnih prostora, kao i varijabla broja djelatnika, su varijable koje mora sadržavati svako od projektnih rješenja bilo koje građevine koja je

namijenjena visokom školstvu. Ovo je važno zbog toga što je model zbog te injenice primjenjiv na sve gra evine tog tipa, što omogu uje izravnu usporedbu troškova.

Srednja vrijednost to nosti modela, ra unata prema izrazu 36 za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evine za validaciju, iznosi 1,91%. Validacija modela na gra evinama izvan Sveu ilišta u Osijeku pokazala je kako je model jednako primjenjiv i na gra evine izvan Sveu ilišta u Osijeku gdje su zabilježena najve a odstupanja u iznosu do 9,57%. Ukupna to nost modela izra unata prema izrazu 37 iznosi -3,96%.

Kao rezultat procjene troškova uporabe, model daje vrijednosti prosje nih godišnjih nominalnih troškova uporabe koji su jednaki za svaku godinu tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

Modificiranim modelom procjene troškova uporabe mogu e je tako er odrediti i procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova uporabe gra evina, odnosno diskontirane troškove uporabe. Ovo omogu uje primjenu prikladne diskontne stope u odre enom trenutku kako bi se uvažila vremenska vrijednost troškova uporabe.

4.6.2 Ograni enja modela procjene troškova uporabe gra evina

Prvo i osnovno ograni enje modela procjene troškova uporabe gra evina je njegova primjenjivost isklju ivo na fakultetske gra evine Sveu ilišta u Osijeku. Kako su prikupljeni i obra eni podatci o troškovima i karakteristikama fakultetskih gra evina Sveu ilišta u Osijeku, preporu uje se primjena samo na te gra evine. Validacija modela izvršena je na gra evini izvan Sveu ilišta u Osijeku, ali budu i da je rije samo o jednoj gra evini, rezultati nisu reprezentativni iako odstupanje nije bilo veliko (8,22%). Kako bi se utvrdila primjenjivost na gra evine izvan Osijeka potrebno je pove ati uzorak za validaciju, što je u ovom radu bilo onemogu eno zbog nedostupnosti podataka.

Drugo ograni enje o kojem je potrebno voditi ra una definira da vrijednosti neovisnih varijabli koje se koriste za predvi anje nisu izvan granica neovisnih varijabli koje su se koristile za utvr ivanje regresijskih koeficijenata, budu i da je u suprotnom mogu e dobiti potpuno neto ne rezultate [98, 102]. Prvi korak koji je potrebno provesti prije uporabe modela je provjera vrijednosti neovisnih varijabli gra evine u odnosu na vrijednosti neovisnih varijabli koje su se koristile za utvr ivanje regresijskih koeficijenata.

Preporu ene vrijednosti površina sanitarnih prostorija kre u se u rasponu od 72 m^2 do 680 m^2 , a površina uredskih prostorija u rasponu od 140 m^2 do 755 m^2 . Preporu ene vrijednosti prosje nog godišnjeg broja djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja kre u se u rasponu od 38 do 178 djelatnika.

Uporaba modela, ako vrijednosti varijabli gra evina nisu unutar ovih raspona, nije preporu ljava.

Treće ograničenje modela je broj godina za koje se procjenjuju troškovi uporabe gra evina, a to je najviše za 12 godina, budući da je to najduže vremensko razdoblje za koji su prikupljeni podatci o troškovima uporabe gra evina. Stoga se i procijenjeni troškovi uporabe mogu usporediti sa stvarima samo za to vremensko razdoblje. Kako bi se utvrdilo vremensko razdoblje za koje se mogu procijeniti troškovi uporabe, potrebno je nastaviti s prikupljanjem i obradom podataka i usporedbom s procijenjenim troškovima.

Cetvrto ograničenje modela procjene troškova uporabe odnosi se na osjetljivost modela na promjenu broja djelatnika, što je utvrđeno analizom osjetljivosti koja je pokazala kako za jednak postotak promjene broja djelatnika dolazi do gotovo jednake promjene procijenjenih troškova uporabe. Ova inzidenca sugerira kako je potrebno oprezno pristupiti procjeni prosjeka broja djelatnika za vremensko razdoblje za koje se želi napraviti procjena troškova uporabe.

Peto ograničenje modela je potreba provedbe analize osjetljivosti procijenjenih neto sadašnjih vrijednosti troškova uporabe dobivenih uporabom izraza 51 kako bi se utvrdio utjecaj inflacije, promjena diskontne stope i deprecijacije na procjenu neto sadašnjih vrijednosti troškova uporabe.

5 RAZVOJ MODELA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE

GRAĐEVINA

Za predložene modele troškova održavanja i uporabe i na osnovi rezultata regresijske analize izvršena je analiza vrijednosti koeficijenata determinacija (R^2), korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (*root mean square error of cross validation, RMSECV*) i vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela dobivenih kros validacijom (PRESS), analogno modelu procjene troškova uporabe.

U tablici 31 su prikazani odabrani modeli troškova održavanja i uporabe s pripadajućim vrijednostima koeficijenata determinacija, vrijednostima korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i vrijednostima sume kvadrata pogreške predviđanja modela.

Tablica 31 Vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela, korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške i koeficijenata determinacije

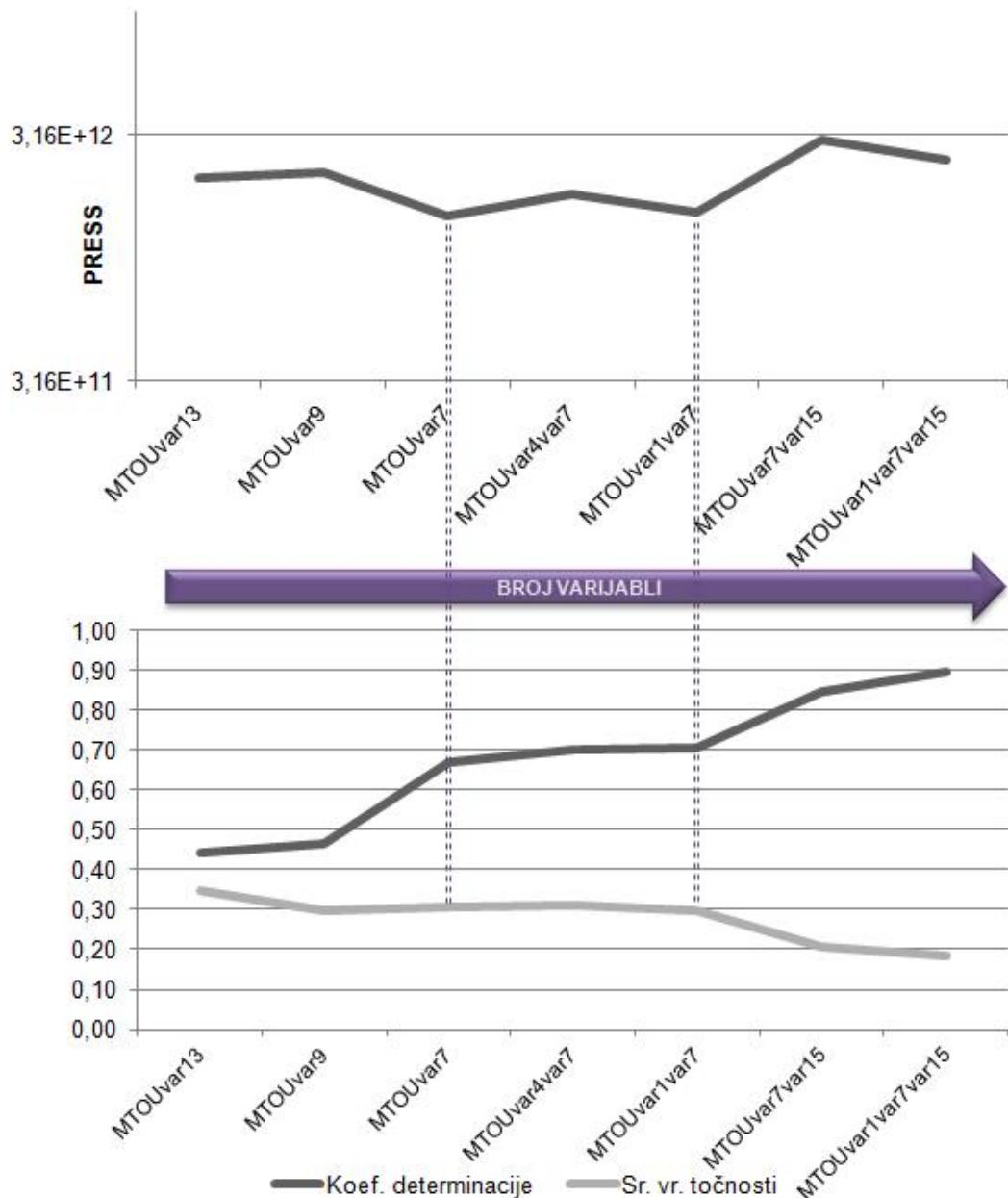
MODEL TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE*	PRESS	RMSECV	R^2
MTOUvar7	1,4875E+12	431205	0,6697
MTOUvar9	2,2243E+12	527293	0,4647
MTOUvar13	2,1269E+12	515613	0,441
MTOUvar7var15	3,0013E+12	612506	0,8444
MTOUvar1var7	1,5342E+12	437926	0,7046
MTOUvar4var7	1,8033E+12	474779	0,7006
MTOUvar1var7var15	2,5024E+12	559290	0,8951

* MTOU predstavlja kraticu za model troškova održavanja i uporabe

Vrijednosti prikazane u tablici 31 poredane su prema veličini vrijednosti koeficijenta determinacije i vrijednostima sume kvadrata pogreške predviđanja modela od najmanje prema najvećoj i prikazane u tablici 32.

Tablica 32 Vrijednosti koeficijenata determinacije poredane od najmanjih prema najvećim vrijednostima

MODEL TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE	PRESS	RMSECV	R^2
MTOUvar13	2126853000000	515613	0,441
MTOUvar9	2224300000000	527293	0,4647
MTOUvar7	1487504000000	431205	0,6697
MTOUvar4var7	1803324000000	474779	0,7006
MTOUvar1var7	1534232000000	437926	0,7046
MTOUvar7var15	3001304000000	612506	0,8444
MTOUvar1var7var15	2502444000000	559290	0,8951



Slika 43 Vrijednosti koeficijenta determinacije i vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela procjene troškova održavanja i uporabe

Vrijednosti prikazane u tablici 19 mogu se prikazati grafići da bi se utvrdila vrijednost najmanje vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja modela i odgovaraju ih koeficijenata determinacije, što pomaže pri odabiru područja optimalnih vrijednosti sume kvadrata pogreške predviđanja za definiranje modela. Usporedba tih vrijednosti prikazana je na slici 43. Budući da je cilj modela predviđanje rezultata, tada su modeli s najmanjim vrijednostima korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kroz validaciju (PRESS) najmjerodavniji. U ovom slučaju to su sljedeći modeli troškova održavanja i uporabe:

- MTOvar7
- MTOvar4var7
- MTOvar1var7.

5.1 MODELI PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA

Prikazani su modeli procjene troškova održavanja i uporabe gra evina dobiveni na osnovi analize u poglavlјima 3.4.2 i 3.4.3 te rezultata stepwise regresijske analize koji su dani u prilogu 6. Predloženim modelima moguće je procijeniti prosječne godišnje nominalne troškove održavanja i uporabe gra evina.

Odabrani modeli procjene troškova održavanja i uporabe za daljnju razradu, s obzirom na najmanje srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (PRESS) i pripadajuće varijable, prikazani su u tablici 33.

Tablica 33 Modeli procjene troškova održavanja i uporabe s pripadajućim varijablama

R ²	R ² ADJ	Varijable modela	Opis varijable		PRESS	RMSECV
0,6697	0,6147	var7	POV. KOMUNIKACIJA		1487504000000	431205
0,7006	0,5808	var4 var7	BROJ ETAŽA	POV. KOMUNIKACIJA	1803324000000	474779
0,7046	0,5865	var1 var7	STAROST GRAEVINE	POV. KOMUNIKACIJA	1534232000000	437926

5.1.1 Model I procjene troškova održavanja i uporabe gra evina

Prvi model procjene troškova održavanja i uporabe je model s jednom varijabom, površinom komunikacija. Regresijskom analizom za navedenu varijablu dobiveni su regresijski koeficijent i konstanta prikazani u tablici 34.

Tablica 34 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 1

Intercept	KONSTANTA	379184,00
var 7	POV. KOMUNIKACIJA	762,09

Prema navedenim podatcima iz tablice 34 moguće je raspisati prvi model:

$$PGNTOIU = 379184 + 762,09 \cdot P_{KOM} \quad (52)$$

gdje su:

- $PGNTOIU$, prosječni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- P_{KOM} , površina komunikacija.

5.1.2 Model II procjene troškova održavanja i uporabe gra evina

Drugi model procjene troškova održavanja i uporabe je model s dvije varijable, površinom komunikacija i brojem etaža gra evine. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 35.

Tablica 35 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 2

Intercept	KONSTANTA	1005069,00
var 4	BROJ ETAŽA	-135840,00
var 7	POV. KOMUNIKACIJA	676,68

Prema navedenim podatcima iz tablice 35 moguće je raspisati drugi model:

$$PGNTOiU = 1005069 - 135840 \cdot E + 676,68 \cdot P_{KOM} \quad (53)$$

gdje su:

- $PGNTOiU$, prosječni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- E , broj etaža gra evine
- P_{KOM} , površina komunikacija.

5.1.3 Model III procjene troškova održavanja i uporabe gra evina

Treći model procjene troškova održavanja i uporabe također je model s dvije varijable, površinom komunikacija i starosti gra evine na kraju vremenskog razdoblja za koji se radi procjena troškova održavanja i uporabe. Regresijskom analizom za navedene varijable dobiveni su regresijski koeficijenti i konstanta prikazani u tablici 36.

Tablica 36 Konstanta i regresijski koeficijenti modela procjene troškova održavanja i uporabe – model 3

Intercept	KONSTANTA	441527,00
var 1	STAROST GRA EVINE	-1508,05
var 7	POV. KOMUNIKACIJA	889,54

Prema navedenim podatcima iz tablice 36 moguće je raspisati drugi model:

$$PGNTOiU = 441527 - 1508,05 \cdot S + 889,54 \cdot P_{KOM} \quad (54)$$

gdje su:

- $PGNTOiU$, prosječni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- S , starost gra evine u trenutku procjene troškova
- P_{KOM} , površina komunikacija.

5.3 VALIDACIJA MODELA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE

GRAĐEVINA NA TESTNOM UZORKU

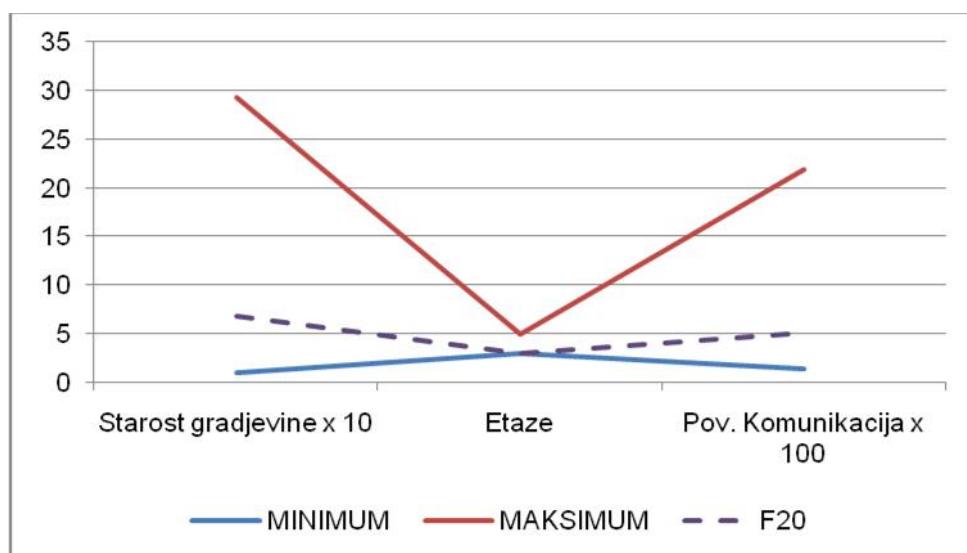
Radi utvrđivanja primjenjivosti modela za predviđanje troškova održavanja i uporabe, dobiveni modeli primjenjeni su na građevinu koja nije sudjelovala u definiranju regresijskih koeficijenata. Za validaciju modela procjene troškova uporabe postoji jedan testni uzorak, fakultetska građevina Sveučilišta u Rijeci (F20).

Analogno validaciji modela procjene troškova uporabe i ovdje je potrebno voditi računa o tome da vrijednosti neovisnih varijabli koje se koriste za predviđanje nisu izvan granica neovisnih varijabli koje su se koristile za utvrđivanje regresijskih koeficijenata. Prvi korak koji se provodi prije uporabe modela je provjera vrijednosti neovisnih varijabli testnog uzorka u odnosu na vrijednosti neovisnih varijabli koje su se koristile za utvrđivanje regresijskih koeficijenata.

Neovisne varijable koje su potrebne u predložena tri modela su sljedeće:

- površina komunikacija
- broj etaže građevine
- starost građevine na kraju vremenskog razdoblja za koji se radi procjena troškova održavanja i uporabe.

Na slici 44 prikazane su maksimalne i minimalne vrijednosti navedenih varijabli, kao i vrijednosti varijabli građevine koja je poslužila kao testni uzorak, građevina označena kao F20. Vidljivo je kako su vrijednosti varijable testne građevine u dopuštenim preporučenim granicama vrijednosti varijabli.



Slika 44 Maksimalne i minimalne vrijednosti neovisnih varijabli rabljenih za utvrđivanje vrijednosti regresijskih koeficijenata i vrijednosti istih varijabli testnog uzorka

Vrijednosti neovisnih varijabli građevine F20 u granicama su preporučenih vrijednosti. Pri modeliranju usvojena je pretpostavka kako su površine funkcionalnih prostora svake od građevine konstantne, odnosno ne mijenjaju se tijekom vremena.

5.3.1 Validacija modela održavanja i uporabe građevina

Razlika između stvarnih i predviđenih vrijednosti troškova održavanja i uporabe izrađena je prema izrazu za točnost modela 35 i predstavlja odstupanje procijenjenih od stvarnih vrijednosti troškova uporabe izraženih u postotcima. U tablici 37 prikazani su rezultati validacije modela procjene troškova održavanja i uporabe na građevini F20. Prikazane su vrijednosti točnosti modela izrađene prema izrazu 35.

Tablica 37 Rezultati validacije modela procjene troškova održavanja i uporabe na testnom uzorku

Model	Stvarna vrijednost	Procijenjena vrijednost	Točnost modela
1	762.933,14 kn	766.326,71 kn	0,44%
2	762.933,14 kn	941304,44	23,38%
3	762.933,14 kn	790866,30	3,66%

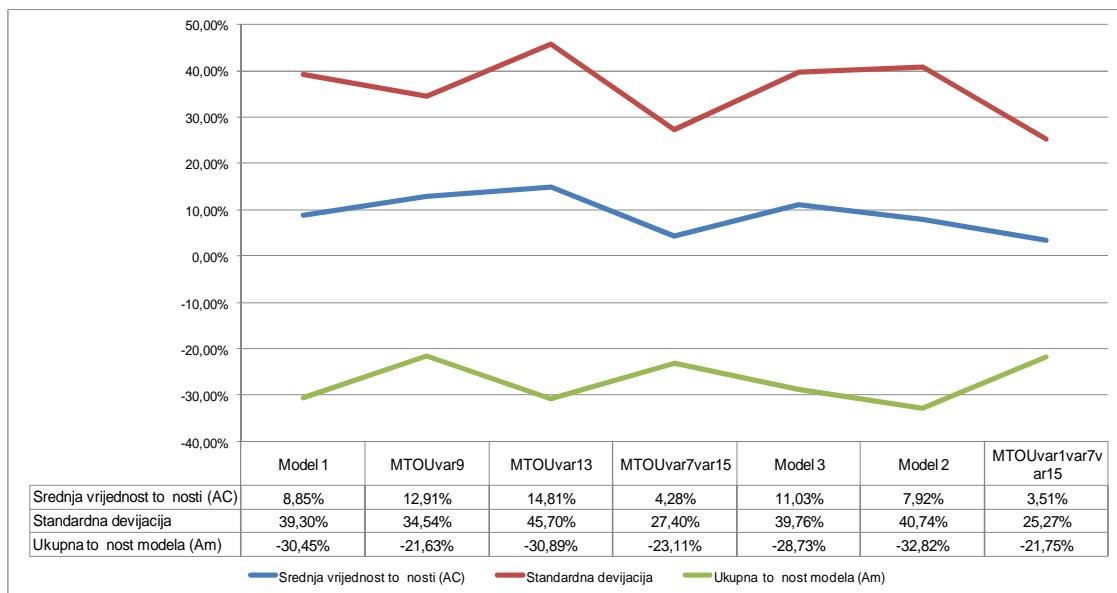
5.3.2 Izbor modela procjene troškova održavanja i uporabe

S obzirom na mali testni uzorak, odnosno samo jednu građevinu, niti za jedan od navedenih modela procjene troškova održavanja i uporabe ne može se sa sigurnošću utvrditi primjenjivost na građevine izvan Sveučilišta u Osijeku, unatoč dobivenim malim odstupanjima prikazanim u tablici 35. Kako bi se ovo moglo potvrditi s većom sigurnošću, potrebno je povezati testni uzorak kako bi se utvrdilo javljaju li se iste ili slične vrijednosti odstupanja i na ostalim građevinama izvan Sveučilišta u Osijeku.

Na temelju provedenih analiza, kao mjerodavni model procjene troškova održavanja i uporabe usvaja se model broj 1. Nekoliko je razloga za ovu odluku:

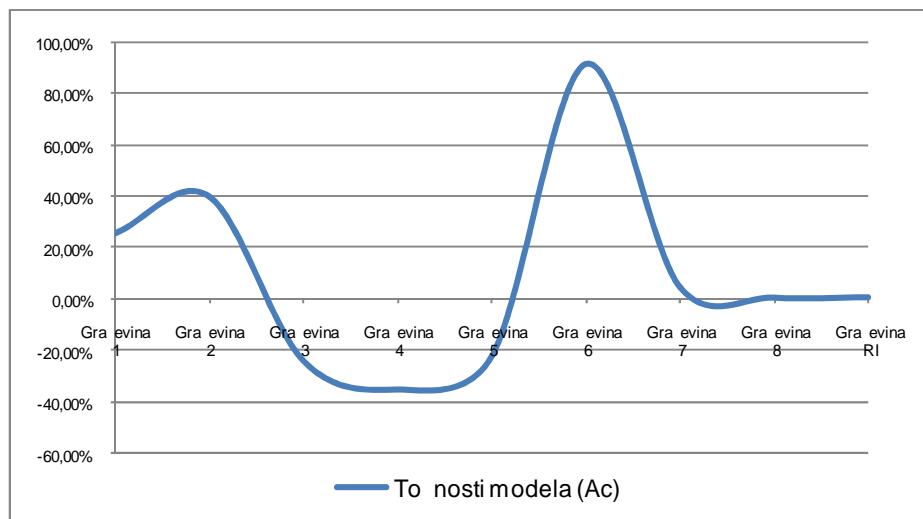
- male vrijednosti standardne devijacije točnosti modela 1 i ukupne točnosti modela 1 što je prikazano na slici 45, gdje se vidi kako su navedene vrijednosti najmanje u odnosu na vrijednosti modela 2 i 3, a poželjno je da su ove vrijednosti što bliže nuli;
- prihvatljive vrijednosti koeficijenta determinacije modela 1, slika 43;
- mala vrijednost korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške kros validacije (PRESS) modela, slika 43;
- varijabla modela 1 značajna je sa stajališta struke (površine komunikacija) pri određivanju troškova održavanja i uporabe;
- varijabla modela 1 veća je od nule za sve građevine koje su sudjelovale u istraživanju, odnosno sve građevine imaju ovu funkcionalnu površinu.

Model procjene troškova održavanja i uporabe gra evina na primjeru gra evina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku



Slika 45 Srednje vrijednosti točnosti modela, ukupne točnosti modela i standardne devijacije modela procjene troškova održavanja i uporabe za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evine za validaciju

Grafići prikazuju rezultate validacije odabranog modela održavanja i uporabe na gra evinama na osnovi njih podataka su formirani regresijski koeficijenti, prikazani su na slici 46. Točnost modela za svaku od gra evina izračunata je prema izrazu 35.

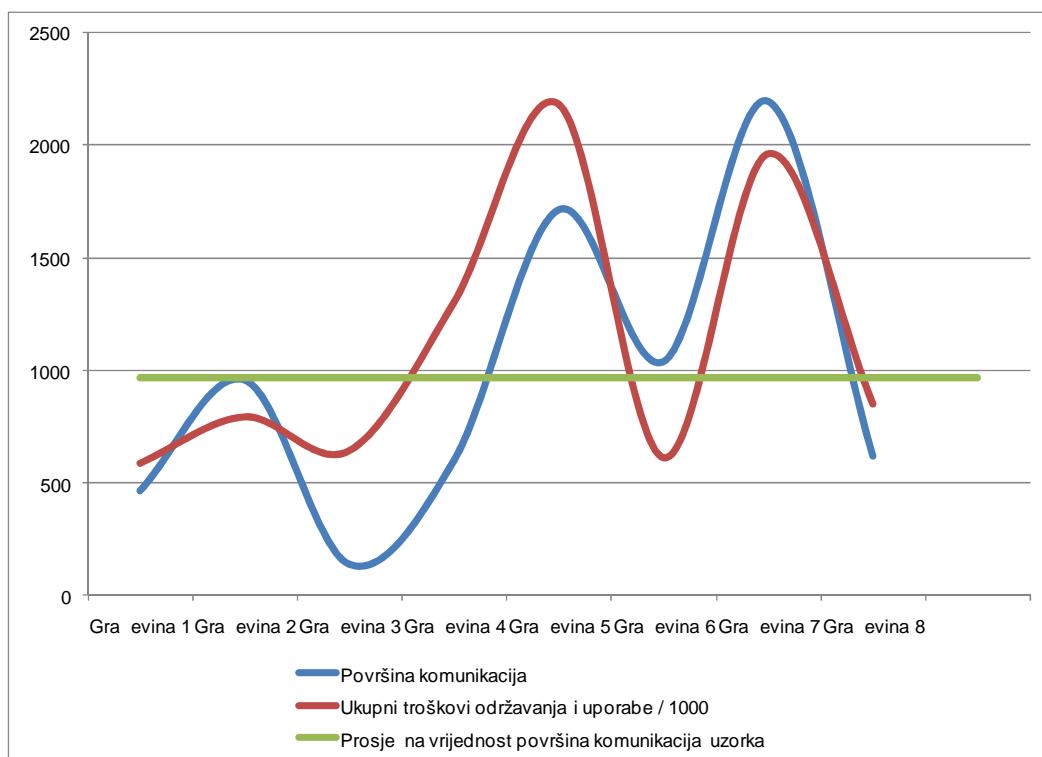


Slika 46 Točnost modela na gra evinama uzorka i gra evini za validaciju

Na slici 46 vidljivo je kako se najveće odstupanje pri predviđanju troškova održavanja i uporabe javlja kod gra evina 2 i 6 te iznosi 39,93%, odnosno 91,73% te je zbog toga potrebno provesti analizu ovih odstupanja koja su značajna u odnosu na odstupanja ostalih gra evina.

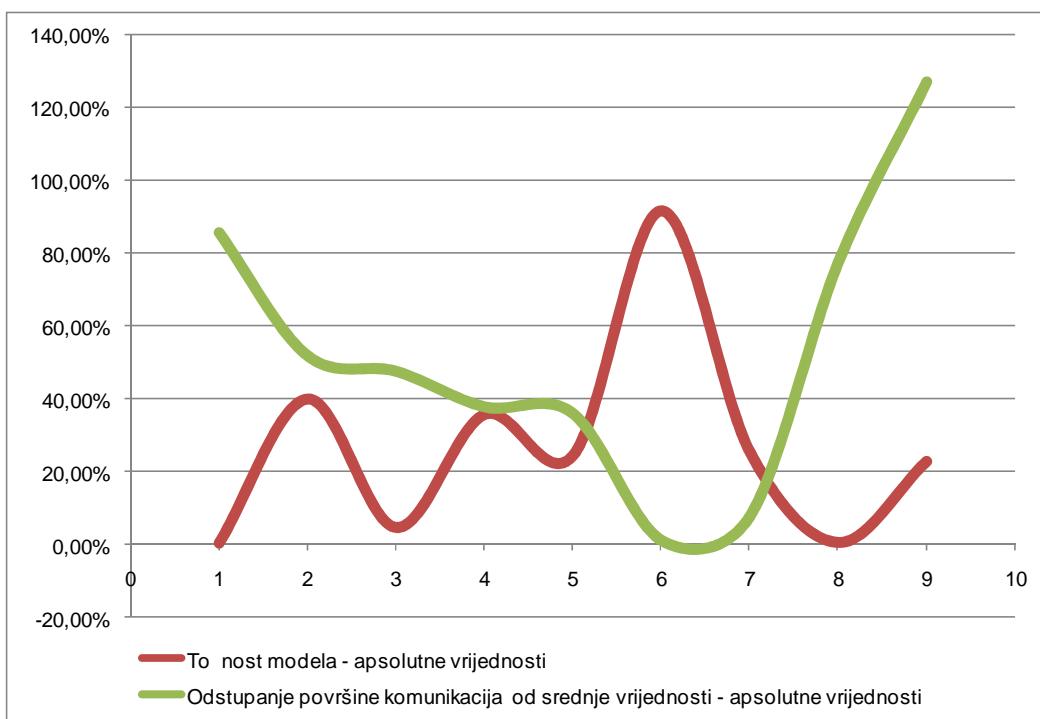
Isključivo se građevina 6 iz statističke analize, koeficijent korelacije površine komunikacija i ukupnih troškova održavanja i uporabe raste s 0,82 na 0,88, a učinili se isto s građevinom 2, tada koeficijent korelacije iznosi 0,91.

Na slici 47 prikazane su grafički vrijednosti površine komunikacija građevina uzorka, ukupni troškovi održavanja i uporabe (podijeljeni s tisuću) i prosječne vrijednost površina komunikacija uzorka kao pravac. Na slici je vidljivo kako građevine (građevina 2 i 6) imaju procijenjene vrijednosti troškova održavanja i uporabe najviše odstupaju od stvarnih vrijednosti troškova imaju površine komunikacija koje su najbliže srednjoj vrijednosti površina komunikacija uzorka. Ova inzidenca upućuje na to kako bi trebalo izbjegavati procjenu troškova održavanja i uporabe navedenim modelom kod onih građevina kod kojih je vrijednost površine komunikacija blizu srednje vrijednosti površine komunikacija uzorka rabljenog za definiranje regresijskih koeficijenata, a koja iznosi $966,28 \text{ m}^2$. Međutim, navedeno bi trebalo potvrditi ili opovrgnuti na većem broju analiziranih uzoraka.



Slika 47 Usporedba procijenjenih troškova održavanja i uporabe građevina i neovisne varijable modela (površine komunikacija)

Detaljnijom analizom površina komunikacija navedenih građevina utvrđeno je kako njihove površine odstupaju za 0,96% i 7,54% od prosječne vrijednosti površine komunikacija, dok se odstupanja ostalih građevina kreću u intervalu od približno 35% do 126%. Unutar tih granica nema većeg utjecaja na procjenu troškova održavanja i uporabe niti se uočava nekakav trend, a što se i vidi na slici 48.



Slika 48 Odstupanja površina komunikacija od srednje vrijednosti površine komunikacija uzorka i točnosti modela na tim graevinama

Iz navedenog se može preporučiti primjena odabranog modela održavanja i uporabe gra evina samo na onim graevinama kod kojih vrijednosti površina komunikacija značajno odstupaju od srednje vrijednosti površine komunikacija uzorka gra evina od kojih su definirani regresijski koeficijenti modela, a ta površina iznosi $966,28 \text{ m}^2$. U slučaju kada su vrijednosti površine komunikacije gotovo identične prosječnoj vrijednosti površine komunikacije uzorka, odstupanja procijenjenih vrijednosti troškova održavanja i uporabe značajno odstupaju od stvarnih.

Navedeno objašnjenje trebalo bi potvrditi validacijom modela na većem uzorku, a što u ovom radu nije bilo moguće radi nedostupnosti podataka.

5.4 MODEL PROCJENE DISKONTIRANIH TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRA EVINA

Procijenjeni troškovi održavanja i uporabe gra evina rađaju se prema izrazu:

$$PGNTOiU = 379184 + 762,09 \cdot P_{KOM} \quad (55)$$

gdje su:

- $PGNTOiU$, prosječni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- P_{KOM} , površina komunikacija.

Dobiveni troškovi predstavljaju prosječnu godišnju vrijednost troškova održavanja i uporabe gra evina tijekom vremenskog razdoblja od N godina, odnosno nominalne troškove. Ovaj izraz može se raspisati kao kombinacija izraza 43 i 55, što omogućuje izračun procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina za N godina prema izrazu:

$$PGNTOiU_{NPV} = PGNTOiU \sum_{n=1}^N \frac{1}{(1+r)^n} \quad (56)$$

gdje su:

- $PGNTOiU$, prosječni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- r , nominalna diskontna stopa
- n , godina u kojoj se javljaju troškovi
- N , broj vremenskih razdoblja, godina, za koje se rađaju diskontirani troškovi uporabe gra evina.

U tablici 38 prikazane su srednje vrijednosti točnosti modela izračunate prema izrazu 36. Prikazane su i stvarne i procijenjene vrijednosti troškova održavanja i uporabe na osnovi kojih su srednje vrijednosti točnosti modela i rađene unate. Prikazane vrijednosti troškova odnose se na prosječne vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina tijekom referentnog razdoblja.

Gra evina 1 (F4) i gra evina 3 (F10) imaju slične srednje vrijednosti točnosti modela (A_C), ali suprotnog predznaka, odnosno na gra evini 3 (F10) vrijednost troškova održavanja i uporabe dobivena modelom manja je od stvarne vrijednosti troškova održavanja i uporabe, dok za gra evinu 1 (F4) vrijedi suprotno, vrijednost troškova održavanja i uporabe dobivena modelom veća je od stvarne vrijednosti troškova održavanja i uporabe. Podatci za obje gra evine dani su za referentna razdoblja od 8 i 12 godina.

Za obje gra evine u nastavku će se prikazati rezultati primjene modela procjene diskontiranih troškova održavanja i uporabe gra evina prema izrazu 56.

Tablica 38 Srednje vrijednosti točnosti modela održavanja i uporabe gra evina

Šifra gra evin e	Gra evina	Ref. razdoblje	Stvarna vrijednost troškova održavanja i uporabe*	Vrijednost troškova održavanje i uporabe dobivena modelom*	Srednja vrijednost točnosti modela (Ac)
F4	Gra evina 1	8	586.013 kn	735.081 kn	25,44%
F9	Gra evina 2	10	792.204 kn	1.108.506 kn	39,93%
F10	Gra evina 3	12	642.078 kn	485.877 kn	-24,33%
F14	Gra evina 4	4	1.302.523 kn	837.963 kn	-35,67%
F18	Gra evina 5	8	2.180.683 kn	1.683.885 kn	-22,78%
F8	Gra evina 6	12	610.758 kn	1.170.997 kn	91,73%
F16	Gra evina 7	10	1.961.044 kn	2.050.451 kn	4,56%
F6	Gra evina 8	6	849.138 kn	851.681 kn	0,30%
F20	Gra evina RI	10	762.933 kn	766.327 kn	0,44%

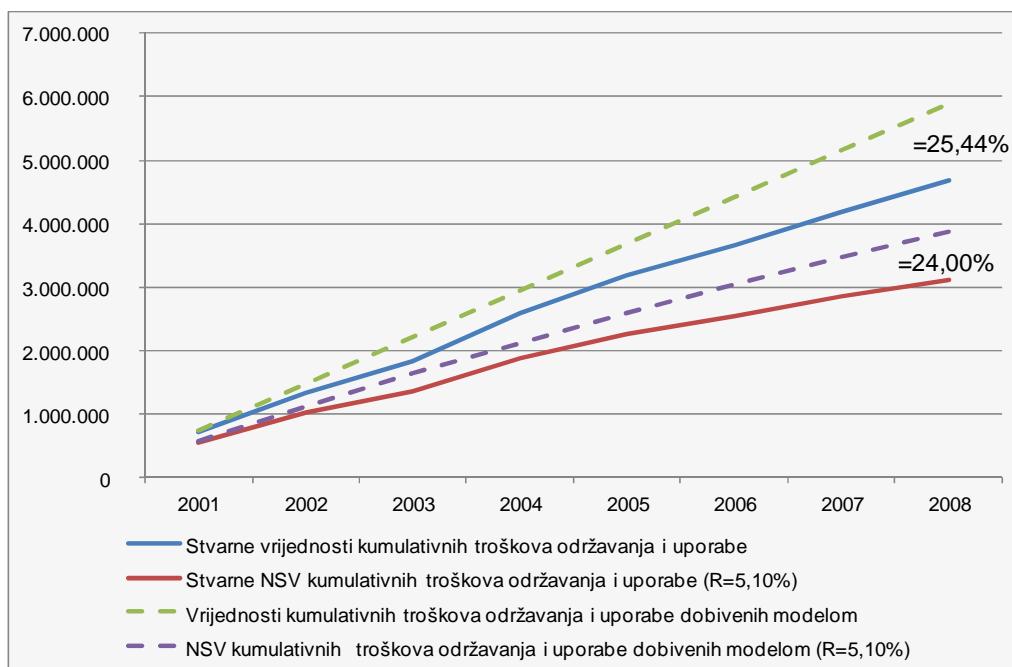
* Prikazane vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina odnose se na prosječnu vrijednost troškova tijekom referentnog razdoblja

Grafi koji prikazuju vrijednosti kumulativnih troškova održavanja i uporabe (stvarnih vrijednosti i vrijednosti dobivenih modelom) za gra evinu 1 su dan na slici 49 za razdoblje od 2001. do 2008., a za gra evinu 3 na slici 50 za razdoblje od 1997. do 2008. godine. Za prikazane stvarne kumulativne vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina izračunate su njihove neto sadašnje vrijednosti prema izrazu 43 i prikazane kao kumulativne vrijednosti za obje gra evine i pripadaju referentna razdoblja.

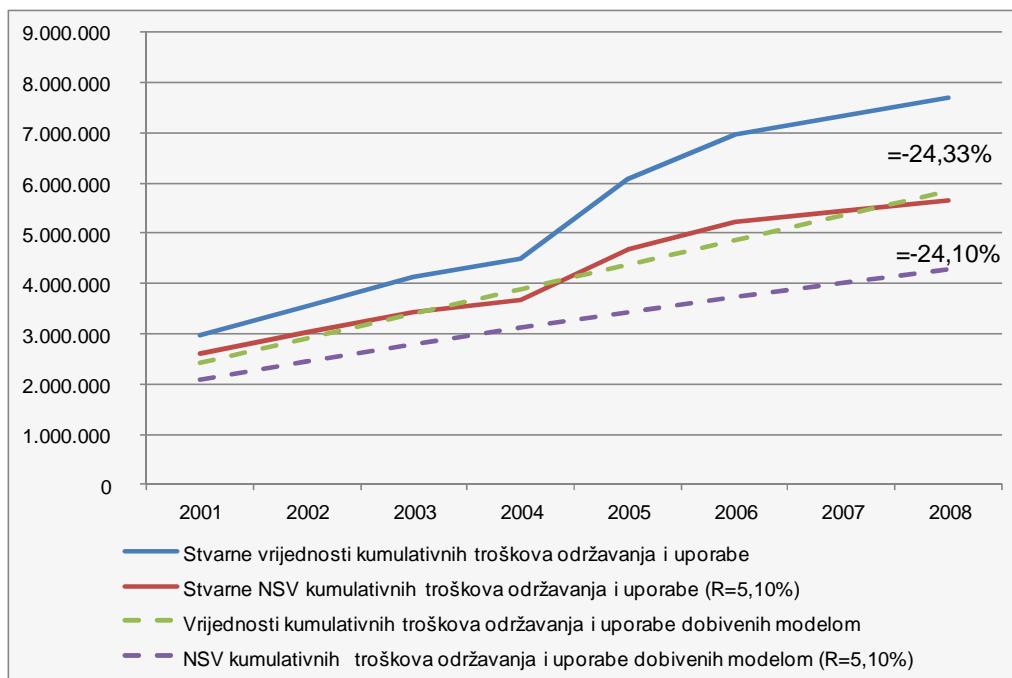
Na slikama 49 i 50 grafi koji prikazuju usporedbu stvarnih kumulativnih i kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom za gra evinu 1 i 3. Diskontna stopa kojim su troškovi diskontirani iznosila je 5,10% (važeća diskontna stopa u trenutku proračuna, ožujak 2011.).

Na slici 49 je vidljivo kako je vrijednost kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivena modelom veća od vrijednosti stvarnih kumulativnih troškova održavanja i uporabe gra evine 1 i to za 25,44%, dok razlika istih troškova izraženih preko neto sadašnjih vrijednosti iznosi 24%.

Na slici 50 prikazano je kako je vrijednost kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivena modelom manja od stvarne vrijednosti kumulativnih troškova održavanja i uporabe gra evine 3 i to za 24,33%, dok razlika istih troškova izraženih preko neto sadašnje vrijednosti iznosi 24,10%.



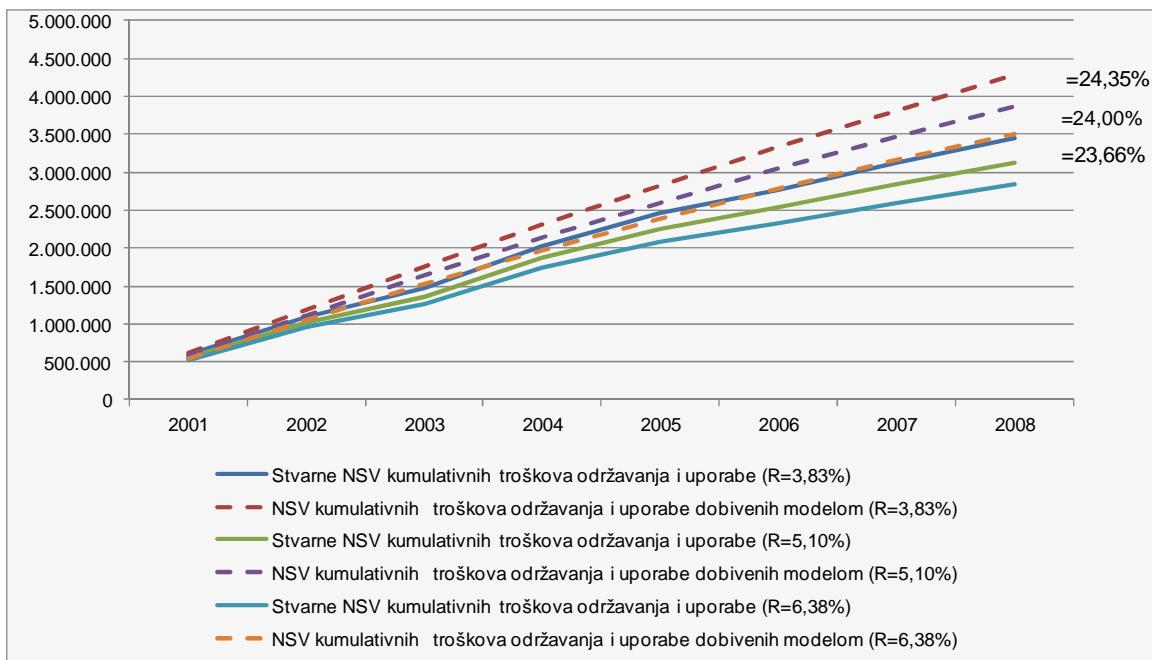
Slika 49 Grafički prikaz usporedbe kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe građevine 1 (F4)



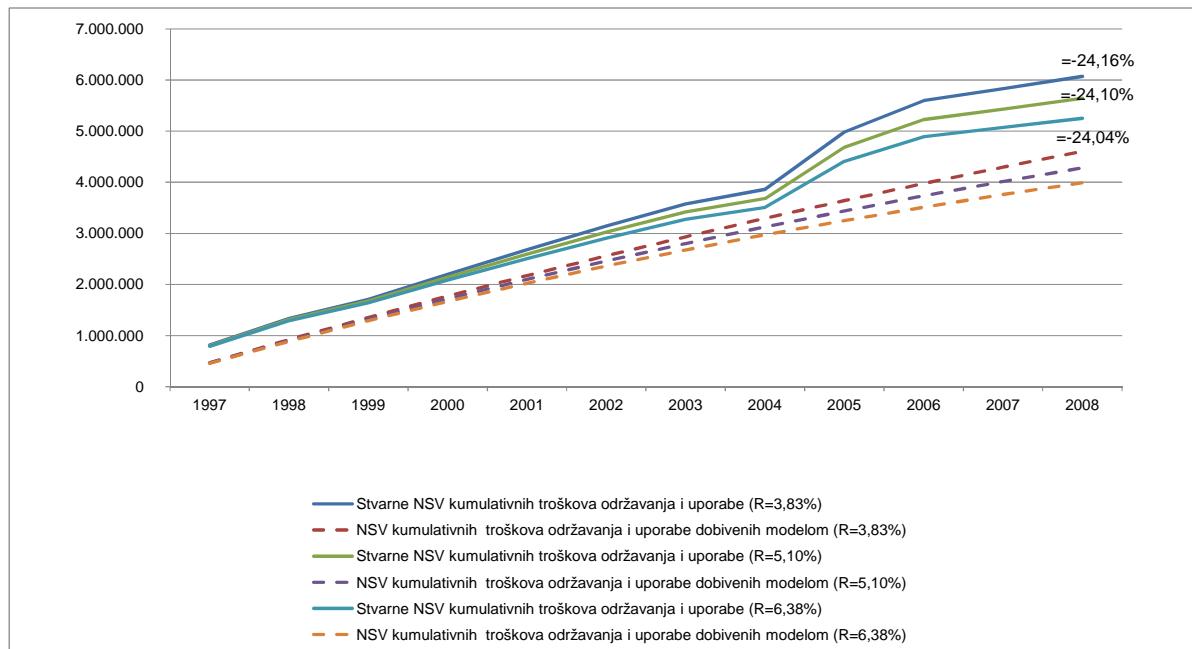
Slika 50 Grafički prikaz usporedbe kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe građevine 3 (F10)

Kako bi se utvrdio utjecaj diskontne stope na model procjene diskontiranih troškova održavanja i uporabe građevina, u nastavku će se varirati diskontna stopa od 5,10% u 2 koraka i to povećanjem i smanjenjem navedene stope u iznosu od 25%. Utjecaj promjene diskontne stope provjeriti će se za sljedeće stope: 3,83%, 5,10% i 6,38%.

Rezultati utjecaja promjene diskontne stope na razliku kumulativnih troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom i stvarnih kumulativnih vrijednosti troškova održavanja i uporabe prikazani su grafički na slikama 51 i 52 za građevine 1 i 3.



Slika 51 Promjena vrijednosti troškova održavanja i uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 1



Slika 52 Promjena vrijednosti troškova održavanja i uporabe ovisno diskontnoj stopi za građevinu 3

Iz prikazanoga je moguće zaključiti sljedeće: neovisno o tome jesu li vrijednosti troškova održavanja i uporabe dobivene modelom veće ili manje od stvarnih vrijednosti troškova

održavanja i uporabe, diskontiranjem istih većim diskontnim stopama smanjuje se razlika između navedenih troškova, odnosno pogreška predviđanja. Porastom diskontne stope koja se rabi kako bi se utvrdila diskontirana vrijednost troškova održavanja i uporabe dobivenih modelom, smanjuje se razlika u pogrešci predviđanja troškova održavanja i uporabe.

5.5 PREDNOSTI I OGRANIČENJA MODELA PROCJENE TROŠKOVA ODRŽAVANJA I UPORABE GRAĐEVINA

5.5.1 Prednosti modela procjene troškova održavanja i uporabe građevina

Prva i najveća prednost primjene predloženog modela procjene troškova održavanja i uporabe građevina je jednostavnost primjene, budući da je za procjenu troškova potrebna samo jedna varijabla. Ta varijabla je površina komunikacija u koju su uključene površine svih hodnika, ulaznih pretprostora i holova.

Ovo je podatak do kojeg je moguće dobiti u ranoj fazi projektiranja i razrade projekta pa samim time već u toj fazi model omogućuje procjenu troškova i razmatranje različitih projektnih rješenja građevina. Varijacijama vrijednosti varijable moguće je vrednovanje različitih projektnih rješenja sa stajališta ukupnih troškova održavanja građevina.

Nadalje, varijabla površine komunikacija je varijabla koju mora sadržavati svako od projektnih rješenja bilo koje građevine koja je namijenjena visokom školstvu. Ova injenica važna je zato što je model zbog te injenice primjenjiv na sve građevine tog tipa, što omogućuje izravnu usporedbu ovih analiziranih troškova.

Srednja vrijednost točnosti modela računata prema izrazu 36 iznosi 8,85%. Validacija modela na građevini izvan Sveučilišta u Osijeku pokazala je kako je model primjenjiv i na građevine izvan Sveučilišta u Osijeku gdje je zabilježeno odstupanje koje iznosi 0,44%. Ukupna točnost modela izračunata prema izrazu 37 iznosi -30,45%.

Kao rezultat procjene troškova održavanja i uporabe, model daje vrijednosti prosječnih godišnjih nominalnih troškova održavanja i uporabe koji su jednakim za svaku godinu tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

Modificiranim modelom procjene troškova održavanja i uporabe moguće je također odrediti i procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja i uporabe građevina, odnosno diskontirane troškove održavanja i uporabe. To omogućuje primjenu prikladne diskontne stope u određenom trenutku kako bi se uvažila vremenska vrijednost troškova održavanja i uporabe.

5.5.2 Ograničenja modela procjene troškova održavanja i uporabe građevina

Prvo i osnovno ograničenje modela procjene troškova održavanja i uporabe građevina je njegova primjenjivost isključivo na fakultetske građevine Sveučilišta u Osijeku. Kako su prikupljeni i obrađeni podatci o troškovima i karakteristikama fakultetskih građevina Sveučilišta u Osijeku, preporučuje se primjena samo na te građevine. Validacija modela

izvršena je na građevini izvan Sveučilišta u Osijeku, ali kako je riječ samo o jednoj građevini, rezultati nisu reprezentativni iako odstupanje nije bilo veliko (0,44%). Da bi se utvrdila primjenjivost na građevine izvan Osijeka, potrebno je povezati uzorak za validaciju.

Drugo ograničenje o kojemu je potrebno voditi računa je da vrijednost neovisne varijable koja se koristi za predviđanje nije izvan granica neovisne varijable koja se koristila za utvrđivanje regresijskih koeficijenata, inače je moguće dobiti potpuno neto ne rezultate [98, 102]. Prvi korak koji je potrebno provesti prije uporabe modela je provjera vrijednosti neovisne varijable građevine u odnosu na vrijednost neovisne varijable koja se koristila za utvrđivanja regresijskih koeficijenata.

Preporuka vrijednost površina komunikacija na analiziranim građevinama kreće se u rasponu od 140 m² do 2193 m². Uporaba modela, ako vrijednosti varijable površine komunikacija građevine nisu unutar ovog raspona, nije preporedljiva. Tako je, nije preporedljivo primjenjivati model na onim građevinama iako je površina komunikacija vrlo slična prosjeku noj površini komunikacija (razlika manja od 1%). Veća odstupanja procijenjenih troškova dobivenih modelom od stvarnih troškova pojavila su se samo kod dvije građevine iako su vrijednosti površina komunikacija vrlo bliske prosjeku noj površini komunikacija. Međutim, kako je i ranije navedeno, ovu pojavu potrebno je potvrditi ili odbaciti provjerom modela na većem broju uzoraka.

Treće ograničenje modela je broj godina za koji se procjenjuju troškovi održavanja i uporabe građevina, a to je najviše za 12 godina, jer je upravo to najduže vremensko razdoblje za koje su prikupljeni podatci o troškovima održavanja i uporabe građevina. Stoga se i procijenjeni troškovi održavanja i uporabe mogu usporebiti sa stvarnim samo za to vremensko razdoblje. Kako bi se utvrdilo vremensko razdoblje za koje se mogu procijeniti troškovi održavanja i uporabe, potrebno je nastaviti s prikupljanjem i obradom podataka i usporedbom s procijenjenim troškovima.

Cetvrti ograničenje modela je potreba provedbe analize osjetljivosti procijenjenih neto sadašnjih vrijednosti troškova održavanja i uporabe dobivenih uporabom izraza 56 kako bi se utvrdio utjecaj inflacije, promjena diskontne stope i deprecijacije na procjenu neto sadašnjih vrijednosti troškova održavanja i uporabe.

6 SAŽETI PRIKAZ REZULTATA, ZAKLJUČAK I SMJERNICE ZA DALJNA ISTRAŽIVANJA

6.1 SAŽETI PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA

6.1.1 Model procjene troškova uporabe građevina

Usvojeni model procjene troškova uporabe je model s tri varijable, površinom sanitarnih prostora, površinom uređa i prosjećnim brojem djelatnika tijekom razdoblja za koje se procjenjuju troškovi. Izraz prema kojemu se računaju procijenjeni godišnji nominalni troškovi uporabe glasi:

$$PGNTU = 313041,00 - 230,48 \cdot P_S - 208,51 \cdot P_U + 3047,94 \cdot D_{PR} \quad (57)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosjećni godišnji nominalni troškovi uporabe
- P_S , površina sanitarnih prostora
- P_U , površina uredskih prostorija
- D_{PR} , prosjećni broj djelatnika tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

Kao rezultat procjene troškova uporabe, model daje vrijednosti prosjećnih godišnjih nominalnih troškova uporabe koji su jednaki za svaku godinu tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

Modificiranim modelom procjene troškova uporabe moguće je također odrediti i procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova uporabe građevina, odnosno diskontirane troškove uporabe. Ovo omogućuje primjenu prikladne diskontne stope u određenom trenutku kako bi se uvažila vremenska vrijednost troškova uporabe.

Izraz 57 može se raspisati tako da omogući izračun procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova uporabe građevina za N godina prema izrazu:

$$PGNTU_{NPV} = PGNTU \sum_{n=1}^N \frac{1}{(1+r)^n} \quad (58)$$

gdje su:

- $PGNTU$, prosjećni godišnji nominalni troškovi uporabe
- r , nominalna diskontna stopa
- n , godina u kojoj se javljaju troškovi
- N , broj vremenskih razdoblja, godina, za koje se računaju diskontirani troškovi uporabe građevina.

Prednosti modela procjene troškova uporabe građevina su sljedeće:

- jednostavnost primjene, jer je za procjenu troškova potreban mali broj varijabli;
- varijable potrebne za procjenu troškova moguće je utvrditi jednostavno i brzo;

- model omogu uje procjenu troškova i razmatranje razli itih projektnih rješenja gra evina ve u ranoj fazi projektiranja i razrade projekta;
- varijacijama vrijednosti pojedinih varijabli modela mogu e je vrjednovanje razli itih projektnih rješenja sa stajališta uporabnih troškova gra evina;
- varijable modela su varijable koje mora sadržavati svako od projektnih rješenja bilo koje gra evine koja je namijenjena visokom školstvu; ovo je važno jer je model zbog te injenice primjenjiv na sve gra evine tog tipa, što omogu uje izravnu usporedbu troškova;
- srednja vrijednost to nosti modela ra unata prema izrazu 36 za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evina za validaciju iznosi 1,91%. Validacija modela na gra evinama izvan Sveu ilišta u Osijeku pokazala je kako je model jednako primjenjiv i na gra evine izvan Sveu ilišta u Osijeku gdje su zabilježena najve a odstupanja u iznosu do 9,57%. Ukupna to nost modela izra unata prema izrazu 37 iznosi -3,96%.
- validacija modela na gra evinama izvan Sveu ilišta u Osijeku pokazala je kako je model jednako primjenjiv i na gra evine izvan Sveu ilišta u Osijeku gdje su zabilježena najve a odstupanja u iznosu do 9,57%.

Ograni enja modela procjene troškova uporabe gra evina su sljede a:

- primjenjivost isklju ivo na fakultetske gra evine Sveu ilišta u Osijeku;
- validacija modela izvršena je na gra evini izvan Sveu ilišta u Osijeku, ali kako je rije samo o jednoj gra evini, rezultati nisu reprezentativni, iako odstupanje nije bilo veliko (8,22%);
- drugo ograni enje o kojemu je potrebno voditi ra una definira da vrijednosti neovisnih varijabli koje se koriste za predvi anje nisu izvan granica neovisnih varijabli koje su se koristile za utvr ivanje regresijskih koeficijenata;
- ograni en je i broj godina za koje se procjenjuju troškovi uporabe gra evina, a to je najviše za 12 godina, budu i da je to najduže vremensko razdoblje za koje su prikupljeni podatci o troškovima uporabe gra evina;
- osjetljivost modela na promjenu broja djelatnika, što je utvr eno analizom osjetljivosti koja je pokazala kako za jednaki postotak promjene broja djelatnika dolazi do gotovo jednakе promjene procijenjenih troškova uporabe;
- potreba provedbe analize osjetljivosti procijenjenih neto sadašnjih vrijednosti troškova uporabe radi utvr ivanja utjecaja inflacije, promjena diskontne stope i deprecijacije na procjenu vrijednosti troškova.

6.1.2 Model procjene troškova održavanja i uporabe gra evina

Usvojeni model procjene troškova održavanja i uporabe je model s jednom varijablom, površinom komunikacija. Izraz prema kojemu se ra unaju procijenjeni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe glasi:

$$PGNTUiU = 379184 + 762,09 \cdot P_{\text{KOM}} \quad (59)$$

gdje su:

- $PGNTUiU$, prosje ni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- P_{KOM} , površina komunikacija.

Kao rezultat procjene troškova održavanja i uporabe, model daje vrijednosti prosje nih godišnjih nominalnih troškova održavanja i uporabe koji su jednaki za svaku godinu tijekom promatranog vremenskog razdoblja.

S obzirom na mali testni uzorak, odnosno samo jednu gra evinu za niti jedan od modela procjene troškova i uporabe koji su uzeti na razmatranje, ne može se sa sigurnoš u utvrditi primjenjivost na gra evine izvan Sveu ilišta u Osijeku, unato dobivenim malim odstupanjima. Kako bi se uspješno potvrdila primjenjivost modela, potrebno je pove ati testni uzorak kako bi se utvrdilo javljaju li se iste ili sli ne vrijednosti odstupanja i na ostalim gra evinama izvan Sveu ilišta u Osijeku.

Modificiranim modelom procjene troškova održavanja i uporabe mogu e je tako er odrediti i procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina, odnosno diskontirane troškove održavanja i uporabe. To omogu uje primjenu prikladne diskontne stope u odre enom trenutku kako bi se uvažila vremenska vrijednost troškova održavanja i uporabe.

Primjenom izraza 59 ra una se prosje na godišnja vrijednost troškova održavanja i uporabe gra evina tijekom vremenskog razdoblja od N godina, odnosno nominalni troškovi. Navedeni izraz može se raspisati tako da se omogu i izra un procijenjene neto sadašnje vrijednosti troškova održavanja i uporabe gra evina za N godina prema izrazu:

$$PGNTUiU_{NPV} = PTOiU \sum_{n=1}^N \frac{1}{(1+r)^n} \quad (60)$$

gdje su:

- $PGNTUiU$, prosje ni godišnji nominalni troškovi održavanja i uporabe
- r , nominalna diskontna stopa
- n , godina u kojoj se javljaju troškovi
- N , broj vremenskih razdoblja, godina, za koje se ra unaju diskontirani troškovi uporabe gra evina.

Prednosti modela procjene troškova održavanja i uporabe gra evina su sljede i:

- jednostavnost primjene, budu i da je za procjenu troškova potrebna samo jedna varijabla;
- podatak o površini komunikacija dostupan je ve u ranoj fazi projektiranja i razrade projekta pa samim time ve u toj fazi model omogu uje procjenu troškova i razmatranje razli itih projektnih rješenja gra evina;
- varijacijama vrijednosti varijable površine komunikacija mogu e je vrjednovanje razli itih projektnih rješenja sa stajališta ukupnih troškova održavanja gra evina;
- varijabla površine komunikacija je varijabla koju mora sadržavati svako od projektnih rješenja bilo koje gra evine koja je namijenjena visokom školstvu, stoga je model primjenjiv na sve gra evine tog tipa što omogu uje izravnu usporedbu troškova;

- srednja vrijednost to nosti modela ra unata prema izrazu 36 za gra evine koje su sudjelovale u istraživanju i gra evina za validaciju iznosi 8,85%. Validacija modela na gra evini izvan Sveu ilišta u Osijeku pokazala je kako je model primjenjiv i na gra evine izvan Sveu ilišta u Osijeku gdje je zabilježeno odstupanje koje iznosi 0,44%. Ukupna to nost modela izra unata prema izrazu 37 iznosi -30,45%.

Ograničenja modela procjene troškova održavanja i uporabe gra evina su sljedeća:

- primjenjivost isključivo na fakultetske gra evine Sveu ilišta u Osijeku;
- validacija modela izvršena je na gra evini izvan Sveu ilišta u Osijeku, ali kako je riječ samo o jednoj gra evini, rezultati nisu reprezentativni, iako odstupanje nije bilo veliko (0,44%);
- vrijednost neovisne varijable koja se koristi za predviđanje troškova ne smije biti izvan granica neovisne varijable koja se koristila za utvrđivanje regresijskih koeficijenata, inače je moguće dobiti potpuno neto ne rezultate;
- nije preporedljivo primjenjivati model na onim gra evinama ija je površina komunikacija vrlo slična prosječnoj površini komunikacija (razlika manja od 1%), ovu pojavu potrebno je potvrditi ili odbaciti provjerom modela na većem uzorku;
- broj godina za koje se procjenjuju troškovi održavanja i uporabe gra evina, a to je najviše za 12 godina, jer je upravo to najduže vremensko razdoblje za koje su prikupljeni podatci o troškovima održavanja i uporabe gra evina;
- potreba provedbe analize osjetljivosti procijenjenih neto sadašnjih vrijednosti troškova održavanja i uporabe radi utvrđivanja utjecaja inflacije, promjena diskontne stope i deprecijacije na procjenu vrijednosti troškova.

6.2 ZAKLJUČAK I SMJERNICE ZA DALJNA ISTRAŽIVANJA

6.2.1 Zaključak

Istraživanje o troškovima održavanja i uporabe u radu je provedeno na fakultetskim građevinama Sveučilišta u Osijeku. U Hrvatskoj dosada nije provedeno istraživanje o navedenim troškovima te dosada nisu ni postojali podatci, odnosno baze podataka o troškovima održavanja i uporabe građevina koje bi omogućile statistiku obradu radi modeliranja troškova održavanja i uporabe građevina bilo koje namjene. Podatci su prikupljeni pomoću upitnika koji su poslati svim sastavnicama Sveučilišta u Osijeku, a traženi su opći podatci o uporabi i karakteristikama građevine i podatci o troškovima održavanja i uporabe građevina prema unaprijed definiranoj strukturi troškova.

U prethodnom poglavlju dan je sažeti prikaz modela procjene troškova uporabe i modela procjene troškova održavanja i uporabe fakultetskih građevina koji su rezultat provedenog istraživanja. Prikazane su potrebne varijable za procjenu tih troškova kao i prednosti i ograničenja uporabe modela za procjenu troškova održavanja i uporabe građevina.

Istraživanjem je utvrđeno sljedeće:

- Moguć je prikupljanje povijesnih podataka o troškovima održavanja i uporabe fakultetskih građevina i stvaranje baze podataka o troškovima održavanja i uporabe prema unaprijed definiranoj strukturi troškova. Odaziv na istraživanje je bio 87% i od prikupljenih podataka definirana je baza podataka o troškovima održavanja i uporabe za vremensko razdoblje od 1997. do 2008. godine.
- Utvrđen je udio troškova uporabe fakultetskih građevina u ukupnim troškovima održavanja i uporabe koji iznosi 42%. Udio troškova održavanja u ukupnim troškovima održavanja i uporabe iznosi 58%.
- Istražena je mogućnost stvaranja matematičkog modela predviđanja troškova održavanja i uporabe javnih građevina visokogradnje za potrebe znanstveno obrazovnih ustanova Sveučilišta u Osijeku uporabom statističkih metoda. Utvrđena je mogućnost primjene višestruke regresijske analize pri izradi modela procjene troškova održavanja i uporabe kao i primjenjivost Stepwise metode za određivanje statistički značajnih varijabli modela.
- Definiranjem modela procjene troškova održavanja i uporabe, odnosno varijabli modela, definirane su i karakteristike građevine i način uporabe koji utječu na troškove održavanja i uporabe, a time i informacije potrebne za projektiranje novih građevina sličnog tipa s obzirom na racionalizaciju troškova održavanja i uporabe. Varijable koje utječu na troškove održavanja su površina sanitarnih prostora, površina uređa i prosječni broj djelatnika tijekom razdoblja za koje se procjenjuju troškovi. Varijabla koja utječe na procjenu troškova održavanja i uporabe je površina komunikacija.

- Definirane su prednosti i ograničenja modela procjene troškova održavanja i uporabe i modela procjene troškova uporabe. Osnovna prednost primjene oba modela je jednostavnost primjene i potreban mali broj podataka koji su lako dostupni i prisutni kod svake građevine za procjenu troškova. Osnovno ograničenje oba modela je primjenjivost isključivo na fakultetske građevine Sveučilišta u Osijeku.
- Primjenom modela moguće je planirati proračun troškova održavanja i uporabe fakultetskih građevina na razini građevina Sveučilišta u Osijeku za određena vremenska razdoblja.
- Unatoč relativno dužem razdoblju od pojave metode troškova životnog ciklusa, metoda i dalje nije sastavni dio suvremenog načina projektiranja. Neki od razloga su nedostatak pouzdnih podataka i nedostatak motivacije za uporabu zbog složenosti postojećih metoda. Rezultati provedenog istraživanja mogli bi pomoći pri savladavanju ovih zapreka.

6.2.2 Smjernice za daljnja istraživanja

Ključno područje za daljnja istraživanja je povezivanje teoretskog pristupa proračuna troškova održavanja i uporabe građevina s praktičnim potrebama korisnika građevina, vodeći u vidu razlike u jednostavnosti proračuna i načinu tumačenja i prikaza rezultata. Daljnja istraživanja trebalo bi usmjeriti na:

- razvoj zajedničkog sustava prikupljanja i obrade podataka o troškovima održavanja i uporabe javnih građevina na razini Republike Hrvatske, a u skladu s europskim propisima i normom ISO 15686 – dio V, budući da bez toga neće biti moguće usporedba troškova održavanja i uporabe građevina kao i drugih mogućih projektnih rješenja na razini Hrvatske, ali i Europske Unije;
- otklanjanje otpora javnih institucija pri otkrivanju podataka o troškovima održavanja i uporabe javnih građevina. Podatci o troškovima se uglavnom smatraju komercijalno osjetljivim te je stoga prikupljanje podataka izuzetno otežano. Prikupljanjem i ažuriranjem baza podataka smanjila bi se razina nepouzdanosti i nesigurnosti predviđanja budućih troškova održavanja i uporabe građevina.
- utvrđivanje stupnja nesigurnosti vezanog uz pretpostavke i prikupljene podatke uporabom statističkih metoda;
- ispitivanje vremenskog ograničenja primjenjivosti modela procjene troškova održavanja i uporabe;
- potvrdu dobivenih rezultata provedenog istraživanja i ispitivanje primjenjivosti modela na većem uzorku fakultetskih građevina izvan Sveučilišta u Osijeku kao i na građevinama slične namjene (npr. škole), uz primjenu strukture troškova definirane u ovom radu.

LITERATURA I IZVORI

1. Marenjak, S., M.A. El-Haram, and R.M.W. Horner, *Procjena ukupnih troškova u visokogradnji*. Građevinar, 2002. **54**: p. 393-401.
2. Langdon, D. and M. Consulting, *Life Cycle Costs in Construction, Final Report*. 2003: London, United Kingdom.
3. ISO, *Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life cycle costing*. 2004.
4. Sterner, E., *Life-cycle costing and its use in the Swedish building sector*. Building Research & Information, 2000. **28**.
5. Asiedu, Y. and P. Gu, *Product life cycle cost analysis: state of the art review*. International Journal of Production Research, 1998. **36**(4).
6. Salonen, A., *Relational risk and relationship management in facilities management partnerships*, in *Helsinki University of Technology Construction Economics and Management*. 2006: Helsinki.
7. Biondini, F. and D.M. Frangopol. *Proceedings of the first international symposium on life-cycle civil engineering*, in *The first international symposium on life-cycle civil engineering*. 2008. Varrena, Lake Como, Italy: Taylor & Francis Group, London, UK.
8. Atkin, B. and A. Brooks, *Total Facilities Management*. Vol. 3. 2009, Singapore: Wiley-Blackwell. 305.
9. Marenjak, S., R.M.W. Horner, and M.A. El-Haram, *Privatno ulaganje za objekte visokogradnje u Hrvatskoj*. Građevinar, 2003. **55**: p. 383-389.
10. Emblemsvåg, J., *Life-cycle costing: using activity-based costing and Monte Carlo methods to manage future costs and risk*. 2003, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.
11. Marenjak, S., et al., *Javno privatno partnerstvo i njegova primjena u Hrvatskoj*. Građevinar, 2007. **59**: p. 597-605.
12. Borković, Ž.H., et al., *Pilot projekt povecanja EE u zgradarstvu*. 2003, Energetski institut Hrvoje Požar; MZOPU;
13. Borković, Ž.H., *EU Direktiva o energetskim karakteristikama zgrada 2002/91/EC*. 2005, Energetski institut Hrvoje Požar.
14. Khamidi, M.F., O.A. Lateef, and A. Idrus, *Building Maintenance: A path towards sustainability*. Malaysian Construction Research Journal, 2010. **7**.
15. ulo, K. and H. Krstić, *Cost benefit analysis of energy efficient family houses*, in *Second International Conference on Harmonisation Between Architecture and Nature, Eco-Architecture 2008*. 2008: Algarve, Portugal.
16. Krstić, H. and K. ulo, *Cost efficiency comparison of classic and solar house*, in *Quality, environment, health protection and safety management development trends*. 2008: Neum, Bosna i Hercegovina.
17. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction, Final Guidance* 2007: London, United Kingdom.
18. Ren, G. and Q. Zhang, *Benchmarking the Life Cycle Cost Management of Building Project*, in *International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering (ISKE 2007)*. 2007: China.
19. El-Haram, M.A. and M.W. Horner, *Factors affecting housing maintenance cost*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 2002. **8**.
20. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Final Report* 2007: London, United Kingdom.
21. Langdon, D.a.M.C., *Final Report Summary, Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology* 2007: London, United Kingdom.
22. Al-Hajj, A.N., *Simple cost-significant models for total life-cycle costing in buildings*, in *Department of Civil Engineering*. 1991, University of Dundee: Kirkcaldy.
23. Beusker, E. and C. Stoy, *Indicators and Drivers of Occupancy Costs in 16th Annual European Real Estate Society Conference* 2009: Stockholm, Sweden.

24. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology*, Final Review 2007: London, United Kingdom.
25. Kishk, M., et al., *Whole life costing in construction, A state of the art review*. 2003.
26. Commission, E., *Task Group 4 : Life Cycle Costs in Construction*. 2003: London, United Kingdom.
27. Consulting, D.L.M., *Life Cycle Costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Final Methodology*. 2007: London, United Kingdom.
28. Dhillon, B.S., *Life Cycle Costing for Engineers*. 2010, Boca Raton, USA: Taylor & Francis Group.
29. Cole, R.J. and E. Sterner, *Reconciling theory and practice of life-cycle costing*. Building Research & Information, 2000. **28**.
30. Christensen, P.N., G.A. Sparks, and a.K.J. Kostuk, *A method-based survey of life cycle costing literature pertinent to infrastructure design and renewal*. Canadian Journal of Civil Engineering, 2004. **32**: p. 10.
31. Rose, E.P., *Environmentally conscious design an economic life cycle approach*, in *School of Industrial and Manufacturing Science* 1997, Cranfield University.
32. May, A., O. Breitenstein, and K. Lennerts, *The latest developments in facility management research*. 1996, The Leipzig Annual Civil Engineering Report: Leipzig.
33. Kincaid, D., *Integrated Facility Management*. Facilities, 1994. **12**.
34. Wood, B., *Building Maintenance*. Vol. 1. 2009, Singapore: Blackewell Publishing. 311.
35. Kirkham, R.J., *A stochastic whole life cycle cost model for a National Health Service acute care hospital building*, in *Department of Architecture and Building Engineering, Faculty of Social and Environmental Studies, The University of Liverpool*. 2002, The University of Liverpool Liverpool.
36. Blanchard, B.S., *Life cycle costing - a review*. Terotechnica, 1979. **9-15**.
37. Mithraratne, N., B. Vale, and R. Vale, *Sustainable Living*. 2007, Oxford Elsevier Limited.
38. Smith, J. and D. Jaggar, *Building Cost Planning for the Design Team*. 2007: Elsevier Ltd. .
39. W.Bull, J., *Life Cycle Costing for Construction*. Vol. 2. 2003: Taylor & Francis e-Library.
40. *Sustainable Federal Facilities: A Guide to Integrating Value Engineering, Life-cycle Costing, and Sustainable Development Technical Report* 2001.
41. Al-Hajj, A. and M.W. Horner, *Modelling the running costs of buildings*. Construction Management and Economics, 1998. **16**: p. 459-470.
42. Garnett, N. and K. Owen. *Life cycle costing techniques*. 1995 [12/2004]; Available from:
http://www.rics.org/site/scripts/download_info.aspx?fileID=1738&categoryID=450.
43. Woodward, D.G., *Life cycle costing-theory, information acquisition and application*. International Journal of Project Management, 1997. **15**: p. 335-344.
44. Sterner, E. (2002) *Combining life-cycle cost and environmental impact: a case study and model for tender evaluation*.
45. Booty, F., *Facilities Management Handbook* Vol. 3. 2006: Elsevier Science & Technology Books
46. Klarin, M., M. Misita, and V. Spasojević-Brkić, *Savremene tendencije u upravljanju održavanjem - pristup održavanju zasnovan na riziku* Tehnička dijagnostika, 2008. **3**.
47. Marenjak, S., M.A. El-Haram, and R.M.W. Horner, *Whole Life Costing in the Building Industry: A Case Study*, in *Construction in the XXI Century: Local and Global Challenges, Joint 2006 CIB Symposium*. 2006: Rome.
48. Aničić, D., *Planiranje Uporabnog vijeka građevine – prijevod norma niza ISO 15686*, in *Građevinski godišnjak* 03/04. 2004, HDGI.

49. Sternert, E., *Green Procurement of Buildings Estimation of Environmental Impact and Life-Cycle Cost* in Department of Civil and Mining Engineering Division of Steel Structures 2002.
50. El-Haram, M.A., S. Marenjak, and R.M.W. Horner, *Development of a generic framework for collecting whole life cost data for the building industry*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 2002. **8**.
51. Cerić, A. and M. Katavić, *Upravljanje održavanjem zgrada*. Građevinar, 2000. **53**: p. 83-89.
52. Sarja, A., *Lifetime engineering of buildings and civil infrastructures*. 2005.
53. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Final Report Summary 2007*: London, United Kingdom.
54. Krigsvoll, G. and P. Frolka, *Aiming at sustainability by use of life cycle cost assessment in decision making in planning and design of new buildings and in refurbishment in CESB 07*. 2007: Prague. p. 197-201.
55. Consulting, D.L.M., *Literature review of life cycle costing (LCC) and life cycle assessment (LCA)*. 2006: London, United Kingdom.
56. Perera, O., B. Morton, and T. Perfement, *Life Cycle Costing in Sustainable Public Procurement: A Question of Value*. 2009, International Institute for Sustainable Development (IISD).
57. Langdon, D. and M. Consulting, *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: Specification framework for software development 2007*: London, United Kingdom. p. 27.
58. Jabućar, D., *Primjena indikatora za analizu i usporedbu stepena efikasnosti upravljanja vodnim područjima*, in *Građevinski fakultet*. 2009, Univerzitet „Džemal Bijedić“ Mostar.
59. Bistra, Z., *Studija izvodljivosti uspostave zajedničkog prekograničnog postupanja s otpadom i infrastrukturom u zaštiti okoliša*. 2006.
60. *IPPC direktiva*. 2010.
61. *Popis prijevoda pravne stope evine EU-a za područje opštine*. 2010.
62. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction, Final Specification 2007*: London, United Kingdom.
63. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Draft Methodology: Key issues and outline framework 2006*: London, United Kingdom.
64. Shtub, A. and R. Versano, *Estimating the cost of steel pipe bending, a comparison between neural networks and regression analysis*. International Journal of Production Economics, 1999. **Volume 62**(Issue 3): p. Pages 201-207
65. Nunen, H.v., N.A. Hendriks, and P.A. Erkelens. *Service life as main aspect in environmental assessment*. 2004 [04/2005]; Available from:
<http://alexandria.tue.nl/openaccess/Metis211340.pdf>.
66. Bescherer, F., *Established life cycle concepts in the business environment*. 2005, Helsinki: Helsinki University of Technology.
67. Soldatos, P.G., *Building the annual equivalent cost of perennial energy crops*. Options Méditerranéennes, 2002. **48**.
68. *The Surveyors' Construction Handbook*. 2003, RICS Business Services Limited London, UK.
69. Levander, E., J. Schade, and L. Stehn, *Life cycle costing for buildings: theory and suitability for addressing uncertainties about timber housing*. 2009.
70. Ashworth, A. *Assessing the life expectancies of buildings and their components in life cycle costing*. 1996 [12/2004]; Available from: <http://www.rics-foundation.org/index.html>.
71. DZNM, *Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe - 1. dio: Opšta norma (ISO 15686-1:2000)*. 2002, Zagreb: Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo.

72. Barringer, H.P., *A Life Cycle Cost Summary in International Conference of Maintenance Societies (ICOMS®-2003)* 2003: Perth, Australia
73. Folić, R. and M. Malešev, *Održavanje i sanacija konstrukcija*. Materijali i konstrukcije, 2005. **48**.
74. Vučelić, V., *Ukupni životni troškovi kod JPP/PFI projekata u školstvu u Republici Hrvatskoj*, in *Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*. 2010: Zagreb.
75. Forsyth, M., *Understanding Historic Building Conservation*. 2007: Blackwell Publishing Ltd.
76. Brandon, P., *Best Value in Construction*. 2002: Blackwell Publishing.
77. Macedo, M.C. and P.W. Dobrow, *Value Management for Construction*. 1978: Wiley Interscience.
78. Sterner, E., 'Green procurement' of buildings: a study of Swedish clients' considerations. *Construction Management and Economics*, 2002. **20**.
79. Miller, J., *Facility Operations Cost Trends and the MARS 8 Life Cycle Cost Model*. 2008, Whitestone Briefings: Washington, D.C.
80. Horner, R.M.W., M.A. El-Haram, and A.K. Munns, *Building maintenance strategy: a new management approach*. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 1997. **3**.
81. *Estimation of the need to spend on maintenance and management in the Local Authority housing stock*. 2003: London.
82. Marenjak, S., *Javno Privatno Partnerstvo*. 2011, Ekonomski fakultet: Zagreb.
83. Liu, H., et al., *Regression models for estimating product life cycle cost*. *J Intell Manuf*, 2009. **20**.
84. Consulting, D.L.M., *Literature review of life cycle costing (LCC) and life cycle assessment (LCA)*, Draft Review 2006: London, United Kingdom.
85. Kishk, M. *On the mathematical modelling of whole-life costs*. in *21st Annual ARCOM Conference*. 2005. University of London, United Kingdom.
86. Kishk, M. and A. Al-Hajj. *Fuzzy modelling of life cycle costs of alternatives with different lives*. in *16th Annual ARCOM Conference*. 2000. Glasgow, Scotland.
87. Kishk, M. and A. Al-Hajj, *Handling Linguistic Assessments in Life-Cycle Costing - A Fuzzy Approach*, in *The Construction and Building Conference of the RICS Research Foundation. COBRA 2000*. 2000: University of Greenwich, United Kingdom.
88. Boussabaine, A.H. and R.J. Kirkham, *Whole life cycle performance measurement re-engineering for the UK National Health Service estate*. Facilities, 2006. **24**.
89. Adeli, H. and K.C. Sarma, *Cost Optimization of Structures*. 2006, West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
90. Aziz, A.M.A., *Performance Analysis and Forecasting for WSDOT Highway Projects*. 2007, Washington State Transportation Center (TRAC): Washington.
91. Cheung, F.K.T. and M. Skitmore, *Application of cross validation techniques for modelling construction costs during the very early design stage* *Building and Environment* 2005. **41**(12): p. 1973-1990.
92. Consulting, D.L.M., *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology* 2006: London, United Kingdom.
93. Kovač-Striko, E., N. Kapetanović, and B. Ivanković, *Vjerojatnost i statistika*. 2006.
94. Buljan-August, M., S. Pivac, and A. Štambuk, *Upotreba statistike u ekonomiji*. 2007, Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
95. Amemiya, T., *Introduction to Statistics and Econometrics*. 1994, London: Harvard University Press.
96. Chan, Y.H., *Linear Regression Analysis*. Singapore Med Journal 2004 **45**.
97. Graybill, F.A. and H.K. Iyer, *Regression Analysis: Concepts and Application*. 1994: Duxbury Pr.
98. Montgomery, D.C., *Design and Analysis of Experiments*. 2001, New York: John Wiley & Sons, Inc.
99. Mason, R.D., D.A. Lind, and W.G. Marchal, *Statistical Techniques in Business and Economics*. 1999: Irwin McGraw-Hill.

100. StatSoft. *Electronic Statistics Textbook*. 2010 [12/2010]; Available from: <http://www.statsoft.com/textbook/partial-least-squares/>.
101. Boussabaine, H.A. and R.J. Kirkham, *Whole Life-cycle Costing Risk and Risk Responses*. 2004, Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
102. Wilcox, R.R., *Basic Statistics*. 2009: Oxford University Press.
103. Walpole, R.E., et al., *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. 2007: Pearson Education International.
104. *Deskriptivna statistika*. 11/2009]; Available from: <http://people.etf.unsa.ba/~ksokolija/c/ug/pees/definicije.htm>.
105. *Kolinearnost*. 2010 [12/2010]; Available from: www.ffri.uniri.hr/datoteke/ibrdar/kolinearnost_i_supresija.doc.
106. Dougherty, C., *Introduction to Econometrics*. 2007, New York: Oxford University Press.
107. Tobias, R.D., *An introduction to Partial Least Squares Regression*, in *SUGI Proceedings*. 1995.
108. Draper, N.R. and H. Smith, *Applied Regression Analysis*. 1998: John Wiley & Sons, Inc.
109. Dallal, G.E. *Collinearity* 2001 [11/2009]; Available from: <http://www.jerrydallal.com/LHSP/collin.htm>.
110. Rawlings, J.O., S.G. Pantula, and D.A. Dickey, *Applied Regression Analysis: A Research Tool*. 1998: Springer-Verlag New York, Inc.
111. Yeniyay, O. and A. Goktas, *A comparison of partial least squares regression with other prediction methods*. Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics, 2001. **31**.
112. Chun, H. and S. Keles, *Sparse partial least squares regression for simultaneous dimension reduction and variable selection*. J. R. Statist. Soc., 2010. **72**.
113. Tiljak, M.K. and D. Ivanković. *Testiranje hipoteze*. 2011 [08/2011]; Available from: <http://cms.mef.hr/>.
114. Studenmund, A.H., *Using Econometrics: A Practical Guide* 2000: Addison Wesley.
115. Marusteri, M. and V. Bacarea, *Kako odabrati pravi test za procjenu statistici ke značajnosti razlike između skupina?* The journal of Croatian Society of Medical Biochemists, 2009.
116. Petz, B., *Osnovne statistici ke metode za nematematičare*. 2004, Zagreb: Naklada Slap.
117. Baumann, K., *Cross-validation as the objective function for variable-selection techniques*. Trends in Analytical Chemistry, 2003. **22**(6).
118. Freund, R.J., W.J. Wilson, and P. Sa, *Regression Analysis Statistical Modeling of a Response Variable*. 2006, London: Elsevier Inc.
119. Pivac, S., *Metode odabira varijabli u modelu višestruke regresije*. 2005, Ekonomski fakultet Split.
120. Chatterjee, S. and A.S. Hadi, *Regression Analysis by Example*. 2006, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. .
121. Mason, R.L., R.F. Gunst, and J.L. Hess, *Statistical Design and Analysis of Experiments*. 2003, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
122. *Elementary Concepts in Statistics*. 2011, StatSoft, Inc.: Tulsa.
123. Vukelić, A. and J.G. Kljusurić. *Napredne statistici ke metode za analizu podataka*. 2009 [01/2010]; Available from: http://www.pbf.hr/hr/zavodi/zavod_za_procesno_inzenjerstvo/primjenjena_analiza_podataka.
124. Guscicza, J., *The Basics of Model Validation*. 2005, CAS Predictive Modeling Seminar: Chicago.
125. Mathisen, R., *On-line NIR analysis in a high density polyethylene plant, evaluation of sampling system and optimal calibration strategy*. 1999: Telemark College, Department of Technology.
126. Dunn, G., et al., *Describing, explaining or predicting mental health care costs: a guide to regression models*. British Journal Of Psychiatry, 2003. **183**.

127. Yu, C.H., *Resampling methods: concepts, applications, and justification*. Practical Assessment, Research & Evaluation, 2010. **8**.
128. Thomas, A. *Bootstrapping, jackknifing and cross validation. Reusing your data*. 2009 04/2010]; Available from: www.bioinformatics.med.utah.edu/~alun/teach/stats/week08.pdf.
129. Kier, F.J. *Ways to Explore the Replicability of Multivariate Results (Since Statistical Significance Testing Does Not)*. 1997 03/2010]; Available from: <http://ericae.net/ft/tamu/Kier.htm>.
130. SAS/STAT(R) 9.22 User's Guide. 2010.
131. Vali, M., *Multivariate Data Analysis - A Mathematical Introduction*. 2007, Uppsala: Vali Consulting.
132. Garthwaite, P.H., *An Interpretation of Partial Least Squares*. Journal of the American Statistical Association, 1994. **89**.
133. Abdi, H., *Partial least squares regression and projection on latent structure regression (PLS Regression)*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 2010. **2**(1).
134. Refaeilzadeh, P., L. Tang, and H. Liu, *Cross-Validation*. 2008, Arizona State University.
135. *Stepwise Selecting Models*. 2007, The MathWorks, Inc.
136. González, J., D. Peña, and R. Romera, *A robust partial least squares method with applications*. 2007.
137. Abdel-Nour, N., et al., *Combined Maximum R and Partial Least Squares Method for Wavelengths Selection and Analysis of Spectroscopic Data* International Journal of Poultry Science 2009. **8** (2): p. 170-178.
138. Seo, K.-K., et al., *Approximate Estimation of the Product Life Cycle Cost Using Artificial Neural Networks in Conceptual Design*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2002. **19**(461-471).
139. Vigon, B.W., et al., *Life-Cycle Assessment, Inventory Guidelines and Principles*. 1994: Lewis Publishers.
140. Boussabaine, A., *Cost Planning of PFI and PPP Building Projects*. 2007, New York: Taylor & Francis.
141. Jovanovic, P., *Application of sensitivity analysis in investment project evaluation under uncertainty and risk*. International Journal of Project Management, 1999. **17**.
142. Kartelo, R., *Analiza rizika u ekonomskoj ocjeni projekta na primjeru vodoopskrbnog sustava Zagreb* GRA EVINAR 2006. **58**(11): p. 889-898
143. Fuller, S.K. and S.R. Petersen, *Life-Cycle Costing Manual for the Federal Energy Management Program*. 1996, Washington: U.S. Government Printing Office.
144. Medanić, B., I. Pšunder, and V. Skendrović, *Neki aspekti financiranja i finansijskog odлуčivanja u građevinarstvu*. 2005, Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek.
145. Schade, J., *Life cycle cost calculation models for buildings*, in *Proceedings of 4th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation : Development Processes in Construction Management*. 2007: Luleå.
146. Ružić, K., *Metode procjene isplativosti investicijskih projekata ("Capital Budgeting") i upravljanje projektnim rizicima*. 2009, Ekonomski fakultet u Zagrebu.
147. Alaska, S.o., *Life Cycle Cost Analysis Handbook*, D.o.E.E. Development, Editor. 1999, State of Alaska Juneau. p. 30.
148. Capehart, B.L., W.J. Kennedy, and W.C. Turner, *Guide to Energy Management*. 2008, Lilburn: The Fairmont Press, Inc.
149. Šilo, K., *Ekonomika investicijskih projekata*. 2010, Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku.
150. Langdon, D., *Task Group 4 : Life Cycle Costs in Construction* 2003: London, United Kingdom. p. 96.
151. Marenjak, S. and H. Krstić, *Sensitivity analysis of Facilities Life Cycle Costs*. Technical Gazette, 2010. **17**(4): p. 389-557.

152. *Total asset management, Life Cycle Costing Guideline* 2004, New South Wales Treasury.
153. Rahman, S. and D.J. Vanier, *Life cycle cost analysis as a decision support tool for managing municipal infrastructure* in CIB 2004 Triennial Congress. 2004: Toronto, Ontario.
154. *Discount Rate Policy*. 2005.
155. *The Green Book*. 2003, HM Treasury
156. Chandler, R.F., *Life-Cycle Cost Model for Evaluating the Sustainability of Bridge Decks*. 2004, University of Michigan.
157. *Odluka o objavljuvanju pravila o utvrđivanju referentne i diskontne stope*. 2008.
158. AZTN. *Referentne stope u Republici Hrvatskoj*. 2010 [11/2010]; Available from: www.aztn.hr.
159. AZTN. *Referentne stope u Republici Hrvatskoj*. 2011 [06/2011]; Available from: www.aztn.hr.
160. Paunić, A., *Inflation in Croatia with outlook to future*. 2007, MPRA
161. HNB. *Ekonomski indikatori*. 2010 [05/2011]; Available from: <http://www.hnb.hr/statistika/hstatistika.htm>.
162. HNB. *Bilten informacija o gospodarskim kretanjima*. 2011 [02/2011].
163. HNB, *Annual Report 2008*. 2009: Zagreb.
164. Hall, K.T., et al., *Guidelines for Life-Cycle Cost Analysis of Pavement Rehabilitation Strategies*, in TRB 2003 Annual Meeting. 2003.
165. Research, B., B.C.o.S.F.C.S.t.C.B.L.-C. Costs, and N.R. Council, *Pay Now or Pay Later : Controlling Cost of Ownership From Design Throughout the Service Life of Public Buildings*. 1991, National Academies Press: Washington, USA.
166. Johnstone, N., *The environmental performance of public procurement issues of policy coherence*. 2003.
167. *The Environmental Performance of Public Procurement*. 2003: Paris.
168. Šljivac, D. and Z. Kovač, *DIE 205 EKONOMIKA EES*. 2010, ETFOS: Osijek.
169. Elsafty, A. and A.J. Al-Daini, *Economical comparison between a solar-powered vapour absorption air-conditioning system and a vapour compression system in the Middle East*. Renewable Energy, 2002. **25**.
170. Monti, A., et al., *A full economic analysis of switchgrass under different scenarios in Italy estimated by BEE model*. Biomass and Bioenergy, 2007. **31**.

Model procjene troškova održavanja i uporabe građevina na primjeru građevina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

PRILOZI

Model procjene troškova održavanja i uporabe građevina na primjeru građevina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

PRILOG 1: UPITNIK

PRILOG 2: PODATCI O TROŠKOVIMA

PRILOG 3:KORELACIJE NEOVISNIH I OVISNIH VARIJABLI

PRILOG 4:TEST KOLINEARNOSTI

Model procjene troškova održavanja i uporabe građevina na primjeru građevina Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

PRILOG 5:DESKRIPTIVNA STATISTIKA

PRILOG 6: REZULTATI STEPWISE ANALIZE

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 1 / 4
Opći podaci o građevini

1 OPĆI PODACI O GRAĐEVINI

1.1 OSNOVNI PODACI

1. Naziv ustanove:

2. Djelatnost ustanove odvija se na:

- a) jednoj lokaciji
- b) dvije lokacije
- c) tri lokacije

3. Adresa

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

4. Tel./Fax.:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

1.2 OPĆI PODACI O GRAĐEVINI

1. Vlasništvo nad građevinom:

Lokacija 1

- a) privatno
- b) javno
- c) vlasnik=korisnik
- d) ostalo, _____

Lokacija 2

- a) privatno
- b) javno
- c) vlasnik=korisnik
- d) ostalo, _____

Lokacija 3

- a) privatno
- b) javno
- c) vlasnik=korisnik
- d) ostalo, _____

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 1 / 4
Opći podaci o građevini

2. Godina završetka izgradnje građevine:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

3. Godina od koje je građevina u uporabi za potrebe ustanove:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

4. Površina parcele na kojoj se nalazi građevina:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

5. Neto površina građevine:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

6. Broj etaža građevine uključujući podrumе i suterene:

Lokacija 1:

Lokacija 2:

Lokacija 3:

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 2 / 4
Planiranje održavanja građevine

2 PLANIRANJE ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

1. Koliko dugo planirate koristiti građevinu za obavljanje djelatnosti:

- | Lokacija 1 | Lokacija 2 | Lokacija 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| a) 0 – 10 godina | a) 0 – 10 godina | a) 0 – 10 godina |
| b) 11 – 20 godina | b) 11 – 20 godina | b) 11 – 20 godina |
| c) 21 – 30 godina | c) 21 – 30 godina | c) 21 – 30 godina |
| d) 31 – 40 godina | d) 31 – 40 godina | d) 31 – 40 godina |
| e) 41 – 50 godina | e) 41 – 50 godina | e) 41 – 50 godina |
| f) preko 50 godina | f) preko 50 godina | f) preko 50 godina |
| g) ne znam | g) ne znam | g) ne znam |

2. Postoji li finansijski plan održavanja građevine za predviđeno razdoblje uporabe?

- a) da
b) ne

3. Ukoliko je Vaš odgovor na 2. pitanje da, koje službe su zadužene za izradu plana održavanja?

4. Postoji li osoba/osobe zadužena za planiranje i praćenje održavanje i troškova održavanja građevine?

- a) da
b) ne

5. Ukoliko je Vaš odgovor na 4. pitanje da, molim Vas da osoba zadužena za održavanje građevine prema vlastitom mišljenju ocijeni važnost planiranja i praćenja troškova održavanja građevine?

- a) nije važno
b) uglavnom nevažno
c) uglavnom važno
d) jako važno
e) ne znam

6. Provodi li se dodatna edukacija osobe/osoba zadužene za održavanje građevine?

- a) da
b) ne

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 2 / 4
Planiranje održavanja građevine

7. Dogradnja građevine planira se u slijedećem vremenskom razdoblju:

- | | | |
|--|--|--|
| Lokacija 1 | Lokacija 2 | Lokacija 3 |
| a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se | a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se | a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se |

8. Rekonstrukcija građevine planira se u slijedećem vremenskom razdoblju:

- | | | |
|--|--|--|
| Lokacija 1 | Lokacija 2 | Lokacija 3 |
| a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se | a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se | a) 0 – 10 godina
b) 11 – 20 godina
c) 21 – 30 godina
d) 31 – 40 godina
e) 41 – 50 godina
f) ne planira se |

9. Postoje li predviđanja o broju upisanih studenata na prve godine svih studija za naredno razdoblje od pet godina (od 2009. godine do 2014. godine)?

- a) da
b) ne

10. Ako je Vaš odgovor na prethodno pitanje da, molimo Vas da unesete podatke o predviđenom broju studenata za razdoblje od 2009. godine do 2014. godine u tablicu!

Godina	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lokacija 1						
Lokacija 2						
Lokacija 3						

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 2 / 4
Planiranje održavanja građevine

11. Postoje predviđanja o broju djelatnika za naredno razdoblje od pet godina (od 2009. godine do 2014. godine)?

- a) da
- b) ne

12. Ako je Vaš odgovor na prethodno pitanje da, molimo Vas da unesete podatke o predviđenom broju djelatnika za razdoblje od 2009. godine do 2014. godine u tablicu!

Godina	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lokacija 1						
Lokacija 2						
Lokacija 3						

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 3 / 4
Podaci o uporabi građevini

3 PODACI O UPORABI GRAĐEVINI

1. Funkcionalni prostori i pripadajuće površine:

Lokacija 1

Predavaonice: _____ m²

Laboratorijski prostori: _____ m²

Kabineti: _____ m²

Komunikacije: _____ m²

Uredi: _____ m²

Knjižnica: _____ m²

Kantina: _____ m²

Sanitarije: _____ m²

Ostali funkcionalni prostori (molimo nabrojati):

Lokacija 2

Predavaonice: _____ m²

Laboratorijski prostori: _____ m²

Kabineti: _____ m²

Komunikacije: _____ m²

Uredi: _____ m²

Knjižnica: _____ m²

Kantina: _____ m²

Sanitarije: _____ m²

Ostali funkcionalni prostori (molimo nabrojati):

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 3 / 4
Podaci o uporabi građevini

Lokacija 3

Predavaonice: _____ m²

Laboratoriji: _____ m²

Kabineti: _____ m²

Komunikacije: _____ m²

Uredi: _____ m²

Knjižnica: _____ m²

Kantina: _____ m²

Sanitarije: _____ m²

Ostali funkcionalni prostori (molimo nabrojati):

2. Vodite li evidenciju o broju djelatnika po lokacijama na kojima se odvija djelatnost?

- a) da
- b) ne

3. Vodite li evidenciju o broju studenata po lokacijama na kojima se odvija djelatnost?

- a) da
- b) ne

4. Broj djelatnika po godinama:

Ukoliko ne vodite evidenciju po lokacijama molim Vas da podatke unesete za Lokaciju 1.

Godina	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Lokacija 1												
Lokacija 2												
Lokacija 3												

|

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 3 / 4
 Podaci o uporabi građevini

5. Broj studenata po godinama:

Ukoliko ne vodite evidenciju po lokacijama molim Vas da podatke unesete za Lokaciju 1.

Godina	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Lokacija 1												
Lokacija 2												
Lokacija 3												

6. Djelatnost u građevini odvija se u:

Lokacija 1

- a) jednoj smjeni
 - b) dvije smjene
 - c) ostalo, što? _____
-

Lokacija 2

- a) jednoj smjeni
 - b) dvije smjene
 - c) ostalo, što? _____
-

Lokacija 3

- a) jednoj smjeni
 - b) dvije smjene
 - c) ostalo, što? _____
-

7. Podaci o broju radnih sati u građevini:

Lokacija 1

- a) dnevno: _____
- b) tjedno: _____
- c) godišnje: _____

Lokacija 2

- a) dnevno: _____
- b) tjedno: _____
- c) godišnje: _____

Lokacija 3

- a) dnevno: _____
- b) tjedno: _____
- c) godišnje: _____

8. Način grijanja građevine:

Lokacija 1

- a) pojedinačne peći
 - b) etažno centr. grijanje
 - c) centr. grijanje iz kotlovnice
 - d) centr. grijanje iz toplane
 - e) Ostalo, _____
-

Lokacija 2

- a) pojedinačne peći
 - b) etažno centr. grijanje
 - c) centr. grijanje iz kotlovnice
 - d) centr. grijanje iz toplane
 - e) Ostalo, _____
-

Lokacija 3

- a) pojedinačne peći
 - b) etažno centr. grijanje
 - c) centr. grijanje iz kotlovnice
 - d) centr. grijanje iz toplane
 - e) Ostalo, _____
-

9. Vrsta izvora energije za grijanje:

Lokacija 1

- a) loživo ulje
 - b) plin
 - c) drvo
 - d) ugljen
 - e) električna energija
 - f) Ostalo, _____
-

Lokacija 2

- a) loživo ulje
 - b) plin
 - c) drvo
 - d) ugljen
 - e) električna energija
 - f) Ostalo, _____
-

Lokacija 3

- a) loživo ulje
 - b) plin
 - c) drvo
 - d) ugljen
 - e) električna energija
 - f) Ostalo, _____
-

ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA JAVNIH GRAĐEVINA VISOKOGRADNJE
UPITNIK 4 / 4
Podaci o troškovima životnog ciklusa građevine

4 PODACI O TROŠKOVIMA ŽIVOTNOG CIKLUSA GRAĐEVINE

4.1 OSNOVNI PODACI

1. Naziv ustanove:

2. Zaokružite lokaciju građevine na koju se odnose podaci o troškovima životnog ciklusa koje ćete unositi:

Ako se djelatnost odvija samo na jednoj lokaciji preskočite ovo pitanje!

- a) Lokacija 1
- b) Lokacija 2
- c) Lokacija 3

3. Adresa

4. Tel./Fax.:

4.2 PODACI O TROŠKOVIMA PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE

Tablični prikaz troškova održavanja i uporabe

RB	AKTIVNOST	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Pregled i ispitivanje zaštite od električnog udara												
2	Ispitivanje neprekinitosti zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala												
3	Ispitivanje izolacijskog otpora električne instalacije												
4	Ispitivanje panik rasvjete												
5	Ispitivanje telefonske instalacije												
6	Ispitivanje stabilnog sustava za dojavu požara												
7	Održavanje sistema vatrodajove												
8	Ispitivanje protupožarnog tipkala za daljinsko isključivanje glavne sklopke												
9	Ispitivanje vatrogasnih aparatova												
10	Ispitivanje i održavanje protupožarnih pumpi												
11	Ispitivanje unutarnje hidrantske mreže												
12	Ispitivanje vanjske hidrantske mreže												
13	Ispitivanje posuda pod tlakom (hidrofor)												
14	Ispitivanje gromobranske instalacije												
15	Ispitivanje dimnjaka												
16	Ispitivanje ventilacijskih kanala kuhinje i kantine												
17	Ispitivanje nepropusnosti plinovoda												
18	Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima												
19	Ispitivanje toplinske postanice												
20	Pregled klimatizacijskih uredaja												
21	Ispitivanje štetnosti na radnom mjestu - mikro klima (relativna vlažnost, temperaturna i brzina strujanja zraka)												
22	Deratizacija i dezinfekcija												

UKUPNO:													
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.3 PODACI O TROŠKOVIMA ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE

Tablični prikaz troškova održavanja i uporabe

RB	AKTIVNOST	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Zamjena pokrova od pocinčanog lima												
2	Zamjena vanjskih prozora-drvenih												
3	Zamjena vanjskih PVC prozora												
4	Zamjena vanjskih vrata - drvenih												
5	Zamjena vanjskih PVC vrata												
6	Zamjena odvodnih vertikala i horizontala oborinske odvodnje												
7	Zamjena snjegobrana												
8	Zamjena elektroinstalacija												
9	Zamjena telefonskih instalacija												
10	Zamjena instalacije vodovoda i kanalizacije												
11	Zamjena opreme za grijanje - radijatori, podstanica												
12	Zamjena plastičnih roleta												
13	Zamjena metalnih roleta												
14	Zamjena pvc tende												
15	Zamjena električnih bojlera												
16	Zamjena kupaonskih baterija												
17	Zamjena umivaonika												
18	Zamjena unutarnje stolarije-metalne												
19	Zamjena unutarnje stolarije-plastične												
20	Zamjena unutarnje stolarije-drvene												
21	Zamjena zidnih i podnih pločica												
22	Zamjena wc školjki												
23	Zamjena nadstrešnica												
24	Zamjena rešetaka na prozorima												
25	Zamjena vanjskih površina (Pločnici)												
26	Zamjena parketa												
27	Zamjena laminata												
28	Zamjena klima uredaja												
29	Zamjena vatrodijave (centrala, javljači)												

UKUPNO:

4.4 PODACI O TROŠKOVIMA PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI

Tablični prikaz troškova održavanja i uporabe

RB	AKTIVNOST	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Bojanje zidova i stropova												
2	Lakiranje parketa												
3	Brušenje stubišta, hodnika i podesta												
4	Ličenje radijatora												
5	Ličenje opšava strehe												
6	Bojanje zidova uljanim bojama												
7	Ličenje metalne konstrukcije												
8	Ličenje vanjske stolarije												
9	Impregnacija površina prije završne obrade fasade												
10	Bojanje fasade												
11	Obrada dijelova fasade (cokl)												
12	Ličenje ograde stubišta, protupožarnih stuba, zaštitnih rešetki												
13	Ličenje unutarnje stolarije												
14	Zidarski popravci žbuke, cementna glazura												
15	Troškovi skele												

UKUPNO:

4.5 PODACI O TROŠKOVIMA REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Tablični prikaz troškova održavanja i uporabe

RB	AKTIVNOST	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Ostakljenje razbijenih staklenih površina												
2	Popravak vatrodojave												
3	Zamjena rasvjetnih tijela												
4	Stolarski popravci prozora i vrata												
5	Popravci ili zamjena okova, brava, kvaka												
6	Popravak krova, limarski radovi												
8	Popravak ili zamjena vodokotlića												
9	Popravak ili zamjena jednoručnih miješalica za vodu												
10	Zamjena wc daske												
11	Popravak gromobranske instalacije												
12	Popravak klima uređaja												
13	Popravak telefona i instalacije telekomunikacija												
14	Popravak poda od parketa, pločica, PVC-a, laminata												
15	Popravak radijatora toplothe podstanice												
16	Popravak roleta												
17	Održavanje kanalizacije i vodovodne instalacije												
18	Održavanje elektroinstalacija												
19	Održavanje i popravci dizala												
20	Popravci dijelova hidrantske mreže												

UKUPNO:

4.6 PODACI O POGONSKIM TROŠKOVIMA GRAĐEVINE (TROŠKOVI UPORABE)

Tablični prikaz troškova održavanja i uporabe

RB	AKTIVNOST	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Opskrba električnom energijom												
2	Opskrba pitkom vodom												
3	Troškovi kanalizacije												
4	Troškovi plina												
5	Opskrba toplinskom energijom												
6	Telefonske i internetske usluge												
7	Odvoz komunalnog otpada												
8	Čišćenje zgrade i okoliša												
9	Komunalna naknada												
10	Naknada za sливне воде												
11	Troškovi osiguranja												
12	Porezi, lokalni doprinosi i sl.												
13	Troškovi čuvarske službe i zaštitara												

UKUPNO:

UKUPNI NOMINALNI TROŠKOVI ODRŽAVANJA I UPORABE GRAĐEVINA SVEUČILIŠTA U OSIJEKU

ŠIFRA GRAĐEVINE: F4

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 8
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	8.436	8.384	16.145	21.521	25.603	23.833	23.562	24.114	151.597	18.950
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	388.101	260.550	83.104	288.596	168.317	5.201	9.170	656	1.203.695	150.462
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	0,0	0,0	0,0	0,0	28.020	17.607	30.872	96.764	30.540	7.590	71.004	20.509	302.907	37.863
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	43.606	15.128	15.903	9.304	5.617	11.068	6.254	13.402	120.281	15.035
TROŠKOVI UPORABE	0,0	0,0	0,0	0,0	251.073	325.793	332.832	348.965	365.741	417.396	417.029	450.800	2.909.628	363.703
UKUPNO:	0,0	0,0	0,0	0,0	719.234	627.463	478.856	765.149	595.818	465.087	527.019	509.481	4.688.107	586.013
KUMULATIVNO:	0,0	0,0	0,0	0,0	719.234	1.346.697	1.825.553	2.590.702	3.186.520	3.651.607	4.178.626	4.688.107		

ŠIFRA GRAĐEVINE: F9

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 10
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	0,0	0,0	1.717	2.394	2.196	3.500	2.836	10.556	25.559	23.376	24.369	26.747	123.251	12.325
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	0,0	0,0	771	0	1.253	5.248	2.086	2.024	1.530	5.244	18.134	0	36.290	3.629
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	0,0	0,0	0	0	1.439	21.066	1.837	27.420	22.210	0	0	0	73.972	7.397
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	0,0	0,0	27.453	2.111	1.437	2.801	1.092	48.813	44.807	369.914	2.949.900	0	3.448.328	344.833
TROŠKOVI UPORABE	0,0	0,0	395.377	330.150	357.221	378.725	439.816	412.704	472.005	451.955	490.286	511.963	4.240.202	424.020
UKUPNO:	0,0	0,0	425.318	334.655	363.546	411.340	447.666	501.518	566.112	850.489	3.482.689	538.710	7.922.043	792.204
KUMULATIVNO:	0,0	0,0	425.318	759.972	1.123.519	1.534.858	1.982.525	2.484.042	3.050.154	3.900.643	7.383.332	7.922.043		

ŠIFRA GRAĐEVINE: F10

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 12
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	9.834	5.185	7.967	4.343	18.081	7.113	4.275	8.199	13.094	22.205	14.132	30.872	145.300	12.108
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	386.028	39.300	0	133.230	193.894	250.795	218.320	0	0	496.513	0	0	1.718.080	143.173
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	0	152.007	0	0	0	0	0	0	1.083.383	0	0	0	1.235.390	102.949
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	49.429	28.234	89.840	14.597	16.042	36.493	9.783	25.358	76.243	33.097	2.200	30.526	411.842	34.320
TROŠKOVI UPORABE	396.958	338.464	326.766	415.831	346.505	288.390	332.485	350.618	398.186	342.549	337.685	319.885	4.194.322	349.527
UKUPNO:	842.249	563.190	424.573	568.001	574.522	582.791	564.863	384.175	1.570.906	894.364	354.017	381.283	7.704.934	642.078
KUMULATIVNO:	842.249	1.405.439	1.830.012	2.398.013	2.972.535	3.555.326	4.120.189	4.504.364	6.075.270	6.969.634	7.323.651	7.704.934		

ŠIFRA GRAĐEVINE: F14

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 4
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14.624	11.578	151	2.379	28.731	7.

ŠIFRA GRAĐEVINE: F8

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 12
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	350	4.484	13.377	37.348	50.502	47.579	38.402	47.404	43.509	33.954	39.556	34.426	390.890	32.574
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	560	1.122	356	0	3.680	0	0	0	19.434	17.267	7.359	50.859	100.637	8.386
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	79.717	14.017	88.036	2.357	23.446	0	0	64.614	30.936	68.000	69.956	91.957	533.036	44.420
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	17.489	207.433	4.976	72.598	229.349	14.212	66.024	2.178	38.475	18.341	31.838	34.532	737.443	61.454
TROŠKOVI UPORABE	356.377	348.463	366.294	448.821	472.545	519.969	502.393	479.890	508.457	499.077	491.198	573.601	5.567.085	463.924
UKUPNO:	454.493	575.518	473.040	561.125	779.521	581.759	606.818	594.085	640.811	636.638	639.906	785.375	7.329.090	610.758
KUMULATIVNO:	454.493	1.030.011	1.503.051	2.064.176	2.843.697	3.425.456	4.032.274	4.626.359	5.267.171	5.903.808	6.543.715	7.329.090		

ŠIFRA GRAĐEVINE: F16

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 10
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	0,0	0,0	15.829	11.526	7.730	40.118	17.265	18.683	17.290	17.520	20.858	18.050	184.869	18.487
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0	43.735	0	299.380	66.750	379.961	4.917	0	620.352	155.008	1.570.103	157.010
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	0,0	0,0	1.381.307	1.060.813	471.788	743.794	717.937	359.822	1.623.877	1.564.790	547.577	1.293.776	9.765.481	976.548
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	0,0	0,0	4.221	0	161.107	0	18.568	3.148	14.324	80.929	891.754	464.017	1.638.068	163.807
TROŠKOVI UPORABE	0,0	0,0	430.630	460.445	487.533	538.422	538.012	570.627	847.627	891.065	864.625	822.934	6.451.920	645.192
UKUPNO:	0,0	0,0	1.831.987	1.576.519	1.128.158	1.621.714	1.358.532	1.332.241	2.508.035	2.554.304	2.945.166	2.753.785	19.610.441	1.961.044
KUMULATIVNO:	0,0	0,0	1.831.987	3.408.506	4.536.664	6.158.378	7.516.910	8.849.151	11.357.186	13.911.490	16.856.656	19.610.441		

ŠIFRA GRAĐEVINE: F6

GRUPA TROŠKOVA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	UKUPNO	TROŠKOVI / REF.PERIOD
														REF. PERIOD = 6
TROŠKOVI PERIODIČNIH PREGLEDA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15.176	14.376	17.382	15.598	16.096	15.981	94.609	15.768
TROŠKOVI ZAMJENE ISTROŠENIH MATERIJALA I ELEMENATA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	500	10.500	500	11.500	1.917
TROŠKOVI PERIODIČNIH RADOVA I POPRAVAKA NA GRAĐEVINI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15.000	2.000	0	0	38.000	12.000	67.000	11.167
TROŠKOVI REAKTIVNOG ODRŽAVANJA GRAĐEVINE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	7.000	43.000	43.800	413.200	92.000	599.000	99.833
TROŠKOVI UPORABE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.228.850	482.470	669.700	512.600	589.400	839.700	4.322.720	720.453
UKUPNO:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.259.026	505.846	730.082	572.498	1.067.196	960.181	5.094.829	849.138
KUMULATIVNO:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.259.026	1.764.872	2.494.954	3.067.452	4.134.648	5.094.829		

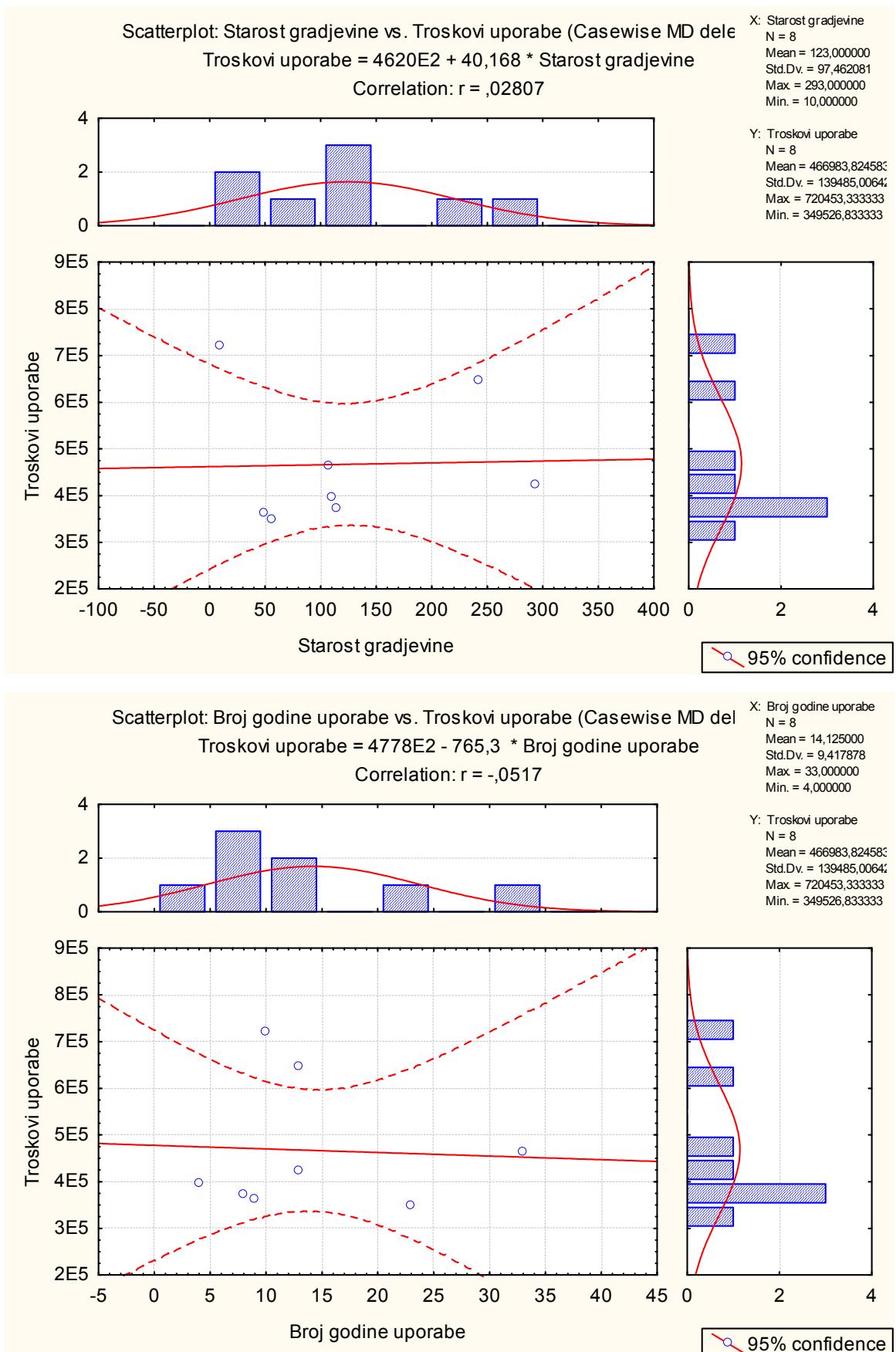
Korelacija varijabli

Variable	Correlations (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=8 (Casewise deletion of missing data)										
	Means	Std.Dev.	Starost gradjevine	Broj godine uporabe	Ref. period	Etaze	Pov. predavaonica	Pov. kabineta	Pov. komunikacija	Pov. sanitarija	Pov. ureda
Starost gradjevine	123,0	97,5	1,000000	-0,027703	0,275896	-0,638035	0,379180	0,470485	0,590904	-0,019915	0,506670
Broj godine uporabe	14,1	9,4	-0,027703	1,000000	0,836340	0,278530	0,336446	0,472358	-0,093988	0,532032	-0,405559
Ref. period	8,8	2,8	0,275896	0,836340	1,000000	0,219199	0,309582	0,480233	0,116824	0,647884	-0,152070
Etaze	4,0	0,9	-0,638035	0,278530	0,219199	1,000000	-0,526670	-0,323351	-0,463013	0,358364	-0,156387
Pov. predavaonica	846,7	281,2	0,379180	0,336446	0,309582	-0,526670	1,000000	0,794262	0,249074	0,511287	0,022247
Pov. kabineta	735,1	291,9	0,470485	0,472358	0,480233	-0,323351	0,794262	1,000000	0,641716	0,382406	0,396663
Pov. komunikacija	966,3	681,5	0,590904	-0,093988	0,116824	-0,463013	0,249074	0,641716	1,000000	-0,262835	0,758758
Pov. sanitarija	222,2	197,3	-0,019915	0,532032	0,647884	0,358364	0,511287	0,382406	-0,262835	1,000000	-0,153776
Pov. ureda	337,1	192,0	0,506670	-0,405559	-0,152070	-0,156387	0,022247	0,396663	0,758758	-0,153776	1,000000
Pov. knjiznica	85,9	45,5	0,433185	0,257332	0,633146	-0,304726	0,441283	0,428537	0,415064	0,383014	0,017933
Pov. laboratorija	471,8	494,9	-0,145176	0,192575	0,440191	0,427205	0,268153	0,142689	-0,205985	0,862009	-0,001980
Ostale povrsine	585,3	444,8	0,386789	-0,464048	-0,392432	-0,180435	-0,109513	0,104404	0,359794	-0,323781	0,642705
Ukupna povrsina	4315,3	1481,5	0,667683	0,058862	0,344536	-0,324135	0,609850	0,824747	0,748292	0,361629	0,735122
Djelatnici	90,4	54,0	0,189418	-0,001509	0,048602	0,262785	-0,038431	0,367426	0,428769	0,087573	0,751782
Studenti	788,4	740,2	0,053540	0,824384	0,545870	0,041485	0,190212	0,490734	0,210263	0,004942	-0,199772
Smjene	1,9	0,4	0,468479	0,176977	0,394623	-0,436436	0,426286	0,311530	0,205321	0,209183	-0,132385
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0	0,028066	-0,051673	-0,158298	0,266174	-0,199966	0,222712	0,353483	-0,178420	0,650592

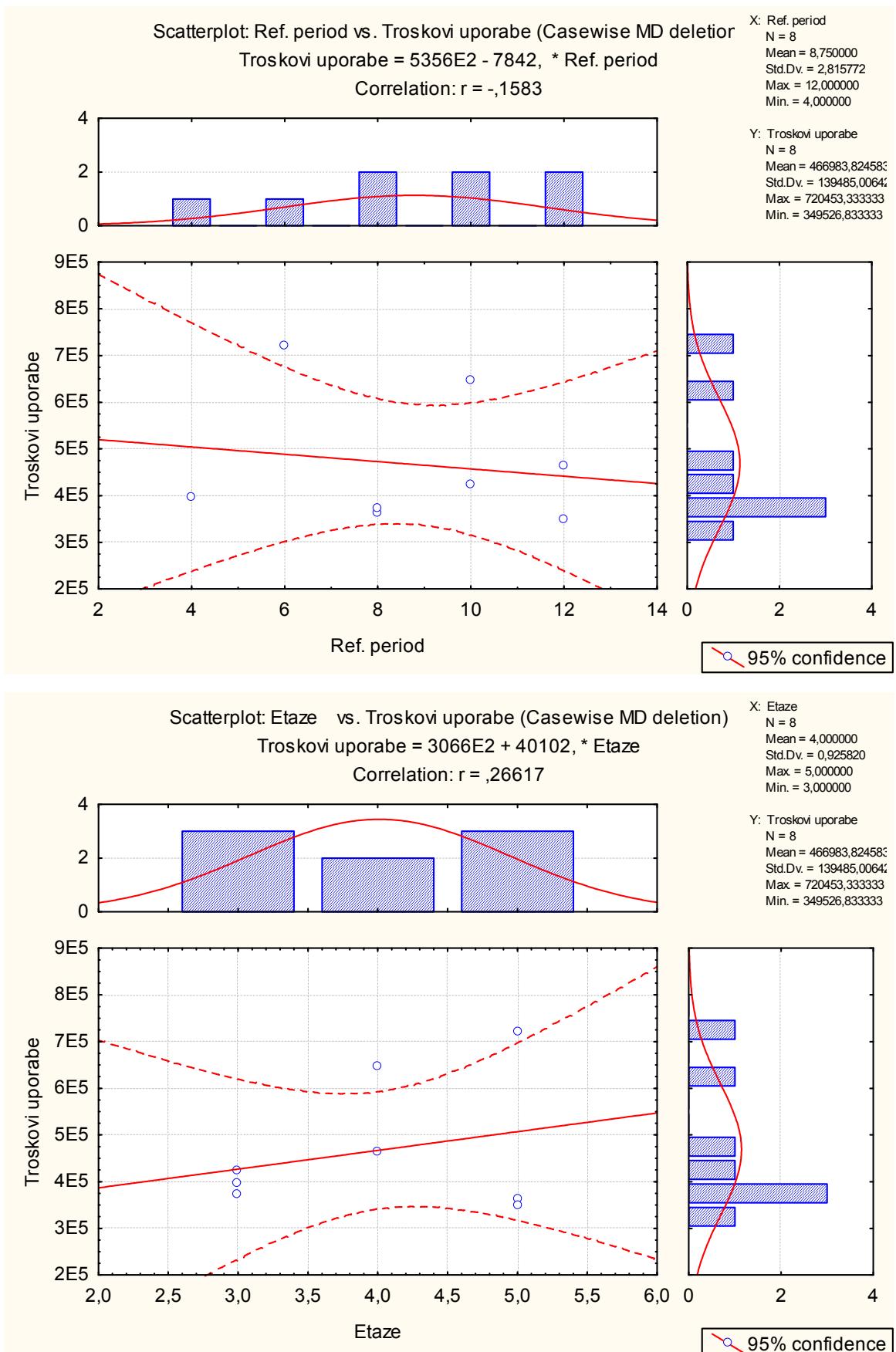
Korelacija varijabli

Variable	Correlations (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=8 (Casewise deletion of missing data)							
	Pov. knjiznica	Pov. laboratorija	Ostale povrsine	Ukupna povrsina	Djelatnici	Studenti	Smjene	Troskovi uporabe
Starost gradjevine	0,433185	-0,145176	0,386789	0,667683	0,189418	0,053540	0,468479	0,028066
Broj godine uporabe	0,257332	0,192575	-0,464048	0,058862	-0,001509	0,824384	0,176977	-0,051673
Ref. period	0,633146	0,440191	-0,392432	0,344536	0,048602	0,545870	0,394623	-0,158298
Etaze	-0,304726	0,427205	-0,180435	-0,324135	0,262785	0,041485	-0,436436	0,266174
Pov. predavaonica	0,441283	0,268153	-0,109513	0,609850	-0,038431	0,190212	0,426286	-0,199966
Pov. kabineta	0,428537	0,142689	0,104404	0,824747	0,367426	0,490734	0,311530	0,222712
Pov. komunikacija	0,415064	-0,205985	0,359794	0,748292	0,428769	0,210263	0,205321	0,353483
Pov. sanitarija	0,383014	0,862009	-0,323781	0,361629	0,087573	0,004942	0,209183	-0,178420
Pov. ureda	0,017933	-0,001980	0,642705	0,735122	0,751782	-0,199772	-0,132385	0,650592
Pov. knjiznica	1,000000	0,368568	-0,218654	0,519529	-0,297758	0,032064	0,762307	-0,549411
Pov. laboratorija	0,368568	1,000000	-0,415682	0,310732	0,196477	-0,312761	-0,031186	-0,087622
Ostale povrsine	-0,218654	-0,415682	1,000000	0,351931	0,237945	-0,250151	0,186533	0,276763
Ukupna povrsina	0,519529	0,310732	0,351931	1,000000	0,496123	0,016108	0,334182	0,250506
Djelatnici	-0,297758	0,196477	0,237945	0,496123	1,000000	0,121703	-0,595571	0,936251
Studenti	0,032064	-0,312761	-0,250151	0,016108	0,121703	1,000000	0,017128	0,219144
Smjene	0,762307	-0,031186	0,186533	0,334182	-0,595571	0,017128	1,000000	-0,734252
Troskovi uporabe	-0,549411	-0,087622	0,276763	0,250506	0,936251	0,219144	-0,734252	1,000000

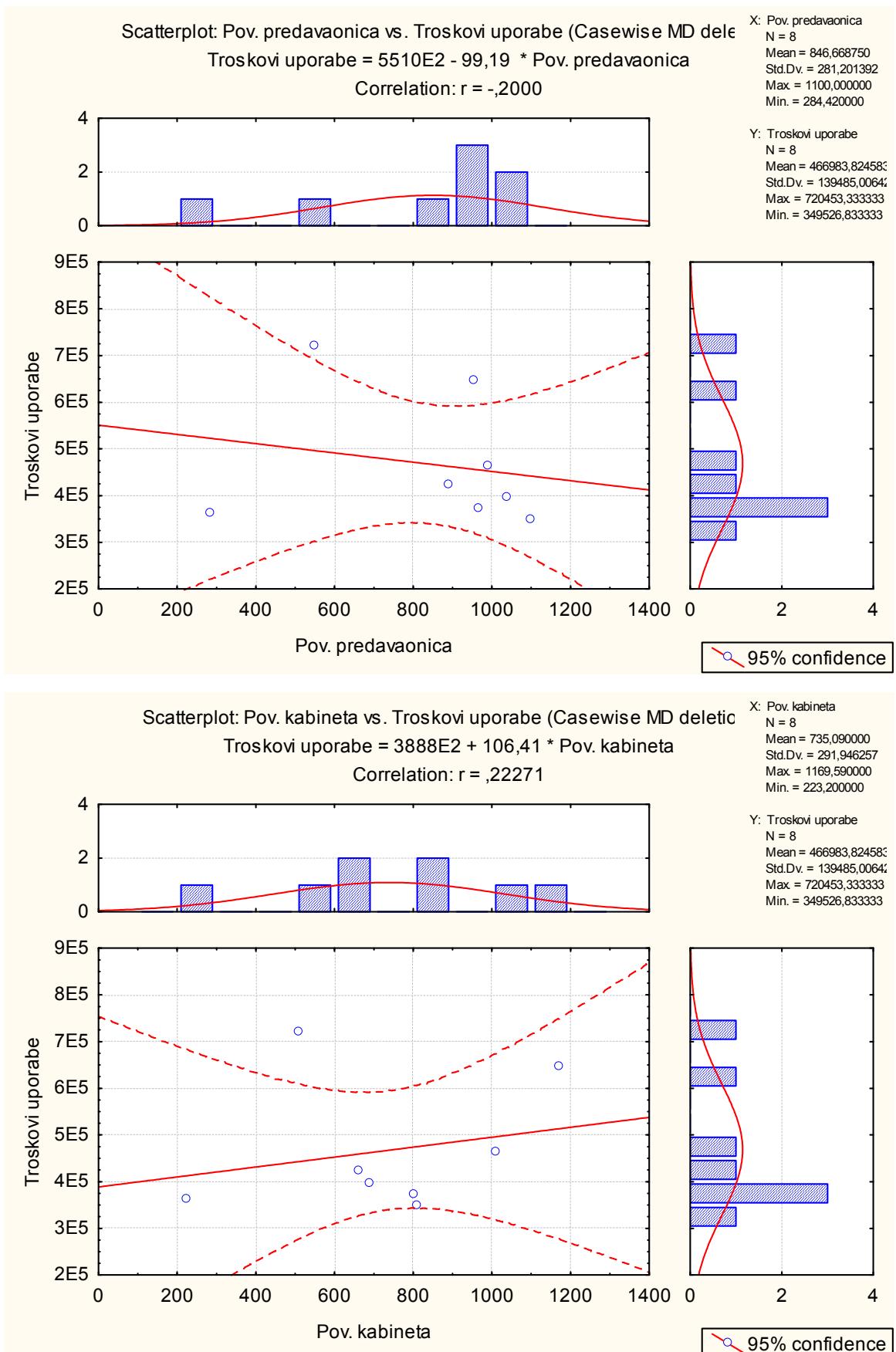
Korelacija varijabli



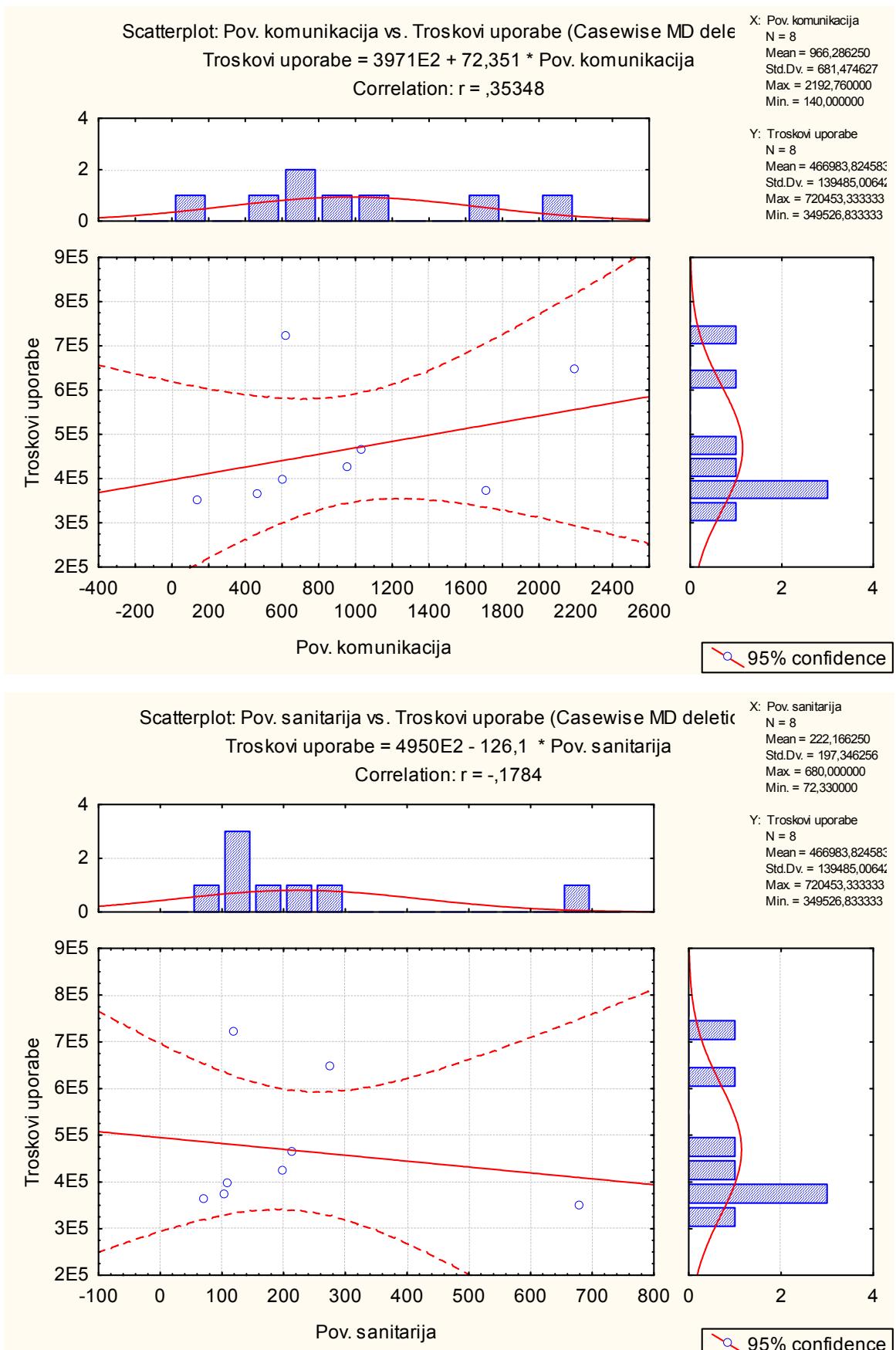
Korelacija varijabli



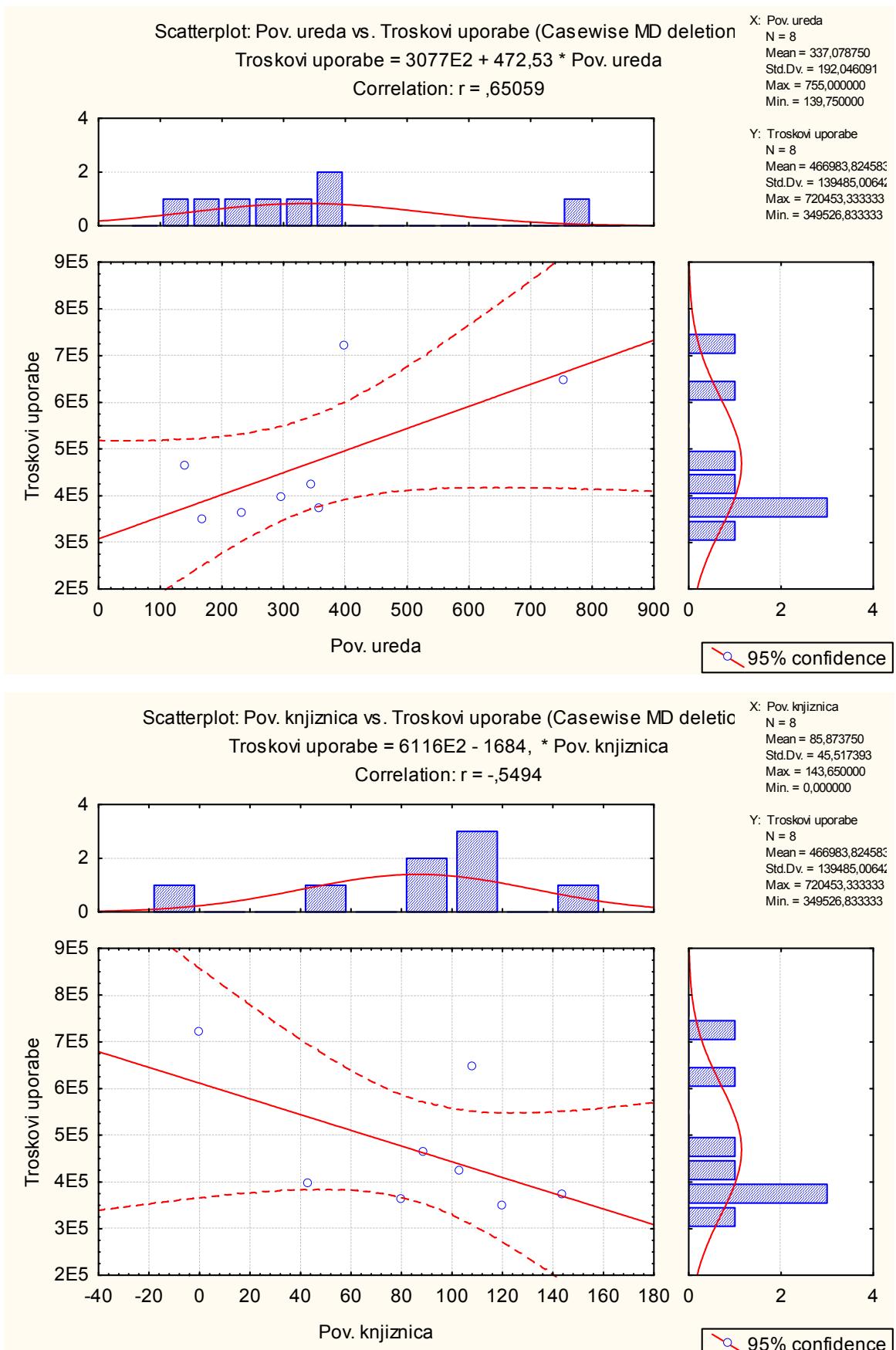
Korelacija varijabli



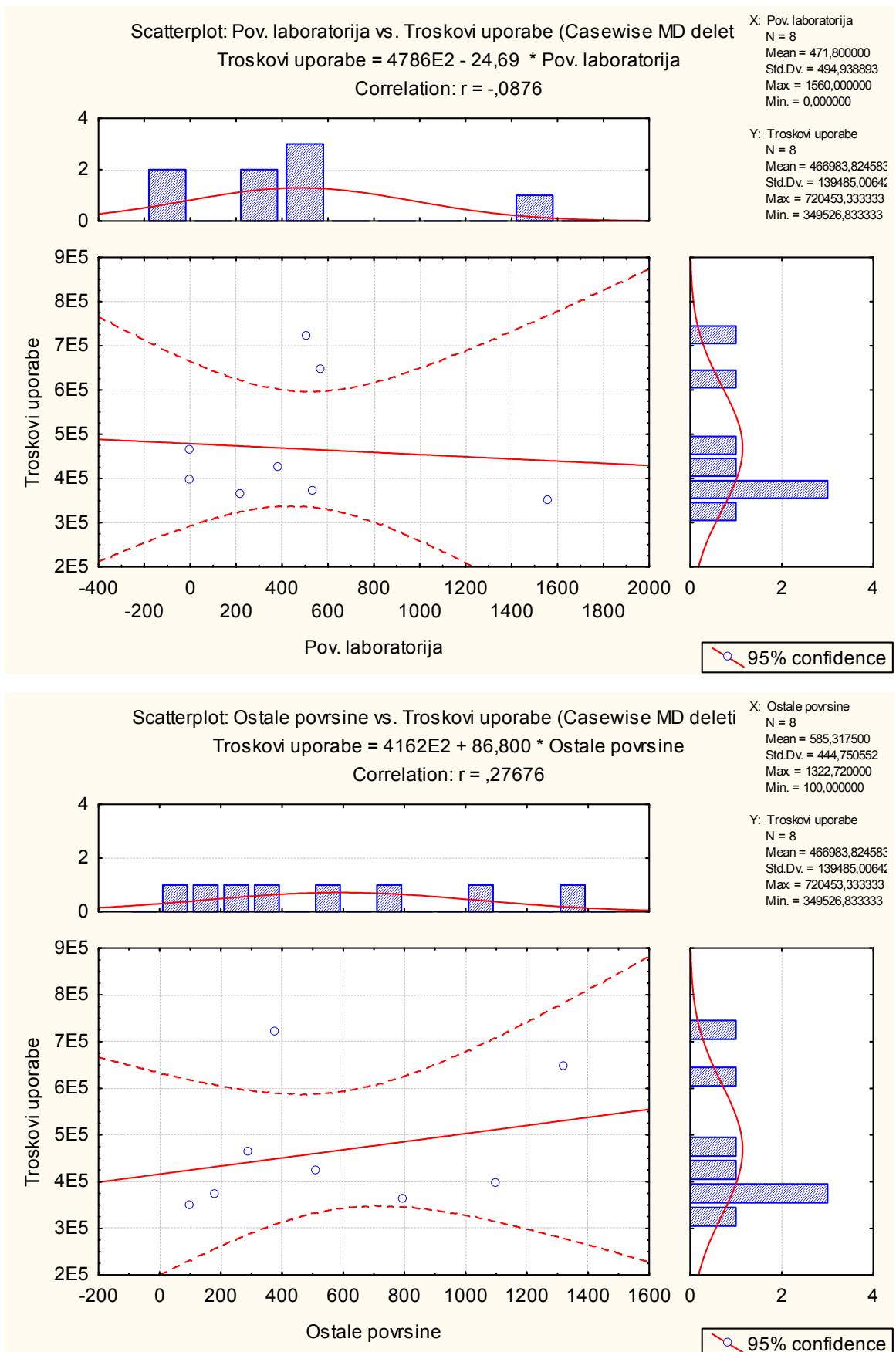
Korelacija varijabli



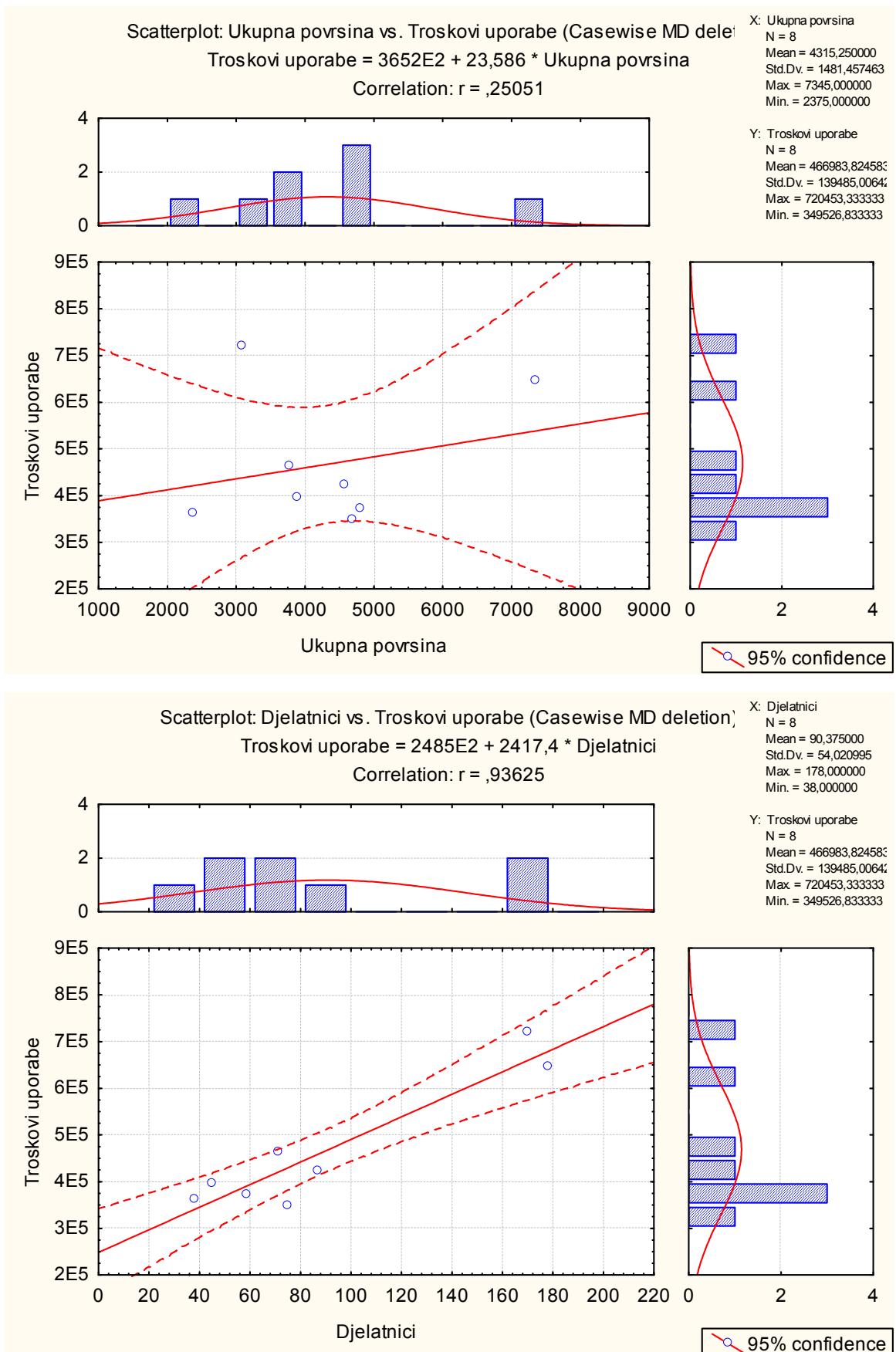
Korelacija varijabli



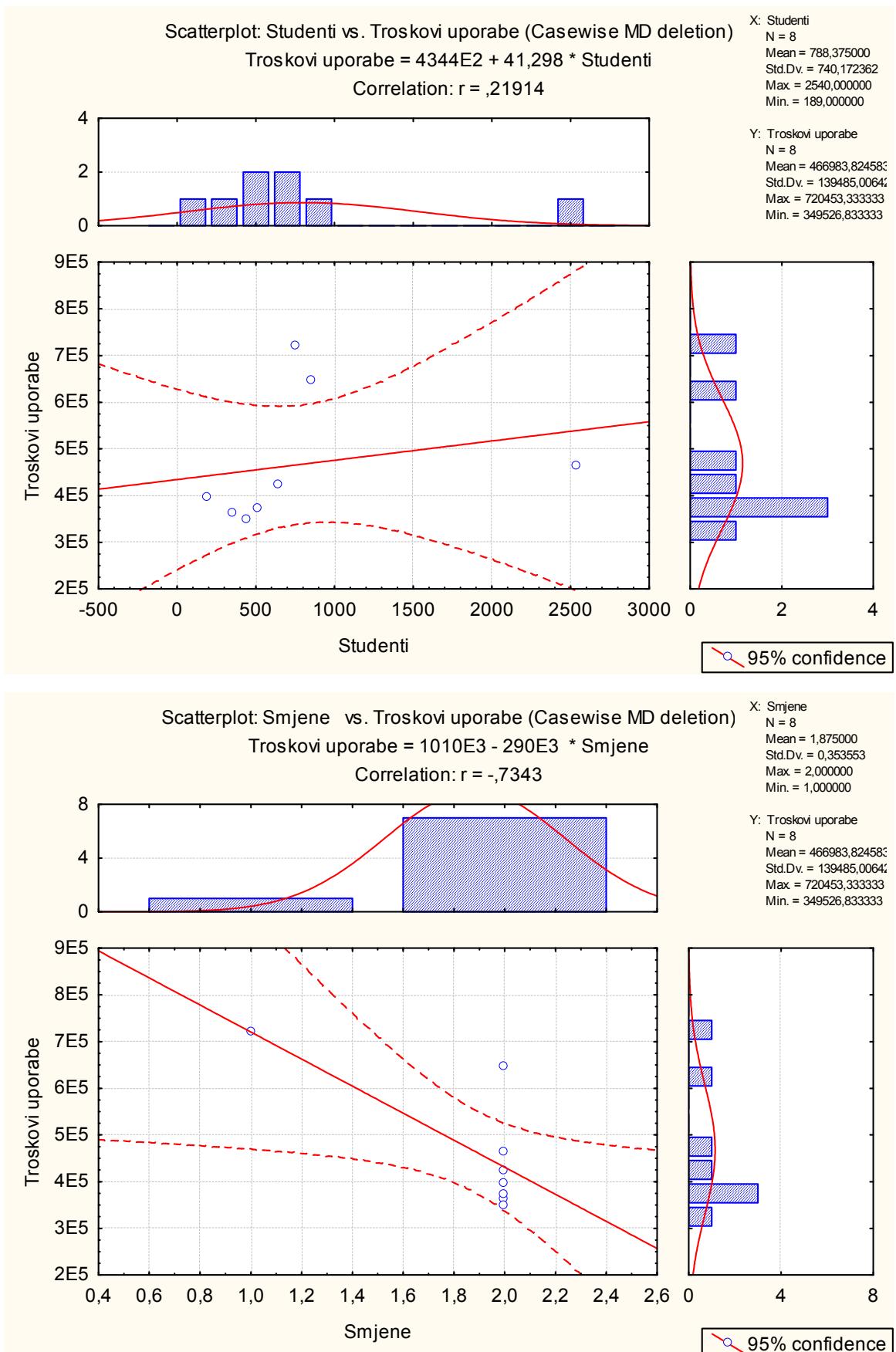
Korelacija varijabli



Korelacija varijabli



Korelacija varijabli



Korelacija varijabli

Variable	Correlations (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=8 (Casewise deletion of missing data)									
	Means	Std.Dev.	Starost gradjevine	Broj godine uporabe	Ref. period	Etaze	Pov. predavaonica	Pov. kabineta	Pov. komunikacija	Pov. sanitarija
Starost gradjevine	123	97,5	1,000000	-0,027703	0,275896	-0,638035	0,379180	0,470485	0,590904	-0,019915
Broj godine uporabe	14	9,4	-0,027703	1,000000	0,836340	0,278530	0,336446	0,472358	-0,093988	0,532032
Ref. period	9	2,8	0,275896	0,836340	1,000000	0,219199	0,309582	0,480233	0,116824	0,647884
Etaze	4	0,9	-0,638035	0,278530	0,219199	1,000000	-0,526670	-0,323351	-0,463013	0,358364
Pov. predavaonica	847	281,2	0,379180	0,336446	0,309582	-0,526670	1,000000	0,794262	0,249074	0,511287
Pov. kabineta	735	291,9	0,470485	0,472358	0,480233	-0,323351	0,794262	1,000000	0,641716	0,382406
Pov. komunikacija	966	681,5	0,590904	-0,093988	0,116824	-0,463013	0,249074	0,641716	1,000000	-0,262835
Pov. sanitarija	222	197,3	-0,019915	0,532032	0,647884	0,358364	0,511287	0,382406	-0,262835	1,000000
Pov. ureda	337	192,0	0,506670	-0,405559	-0,152070	-0,156387	0,022247	0,396663	0,758758	-0,153776
Pov. knjiznica	86	45,5	0,433185	0,257332	0,633146	-0,304726	0,441283	0,428537	0,415064	0,383014
Pov. laboratorija	472	494,9	-0,145176	0,192575	0,440191	0,427205	0,268153	0,142689	-0,205985	0,862009
Ostale povrsine	585	444,8	0,386789	-0,464048	-0,392432	-0,180435	-0,109513	0,104404	0,359794	-0,323781
Ukupna povrsina	4315	1481,5	0,667683	0,058862	0,344536	-0,324135	0,609850	0,824747	0,748292	0,361629
Djelatnici	90	54,0	0,189418	-0,001509	0,048602	0,262785	-0,038431	0,367426	0,428769	0,087573
Studenti	788	740,2	0,053540	0,824384	0,545870	0,041485	0,190212	0,490734	0,210263	0,004942
Smjene	2	0,4	0,468479	0,176977	0,394623	-0,436436	0,426286	0,311530	0,205321	0,209183
Troskovi odrzavanja i uporabe	1115555	634626,4	0,332877	-0,452262	-0,246536	-0,534467	0,338337	0,471739	0,818448	-0,226372

Korelacija varijabli

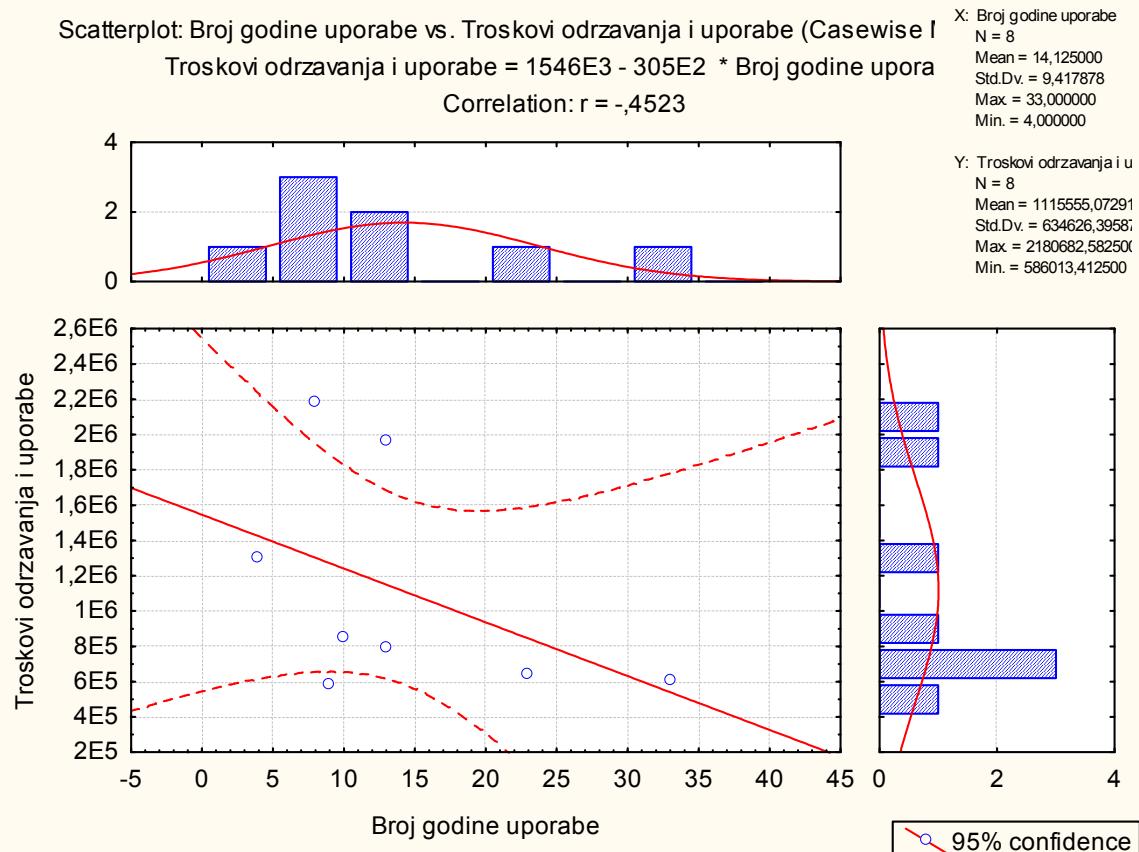
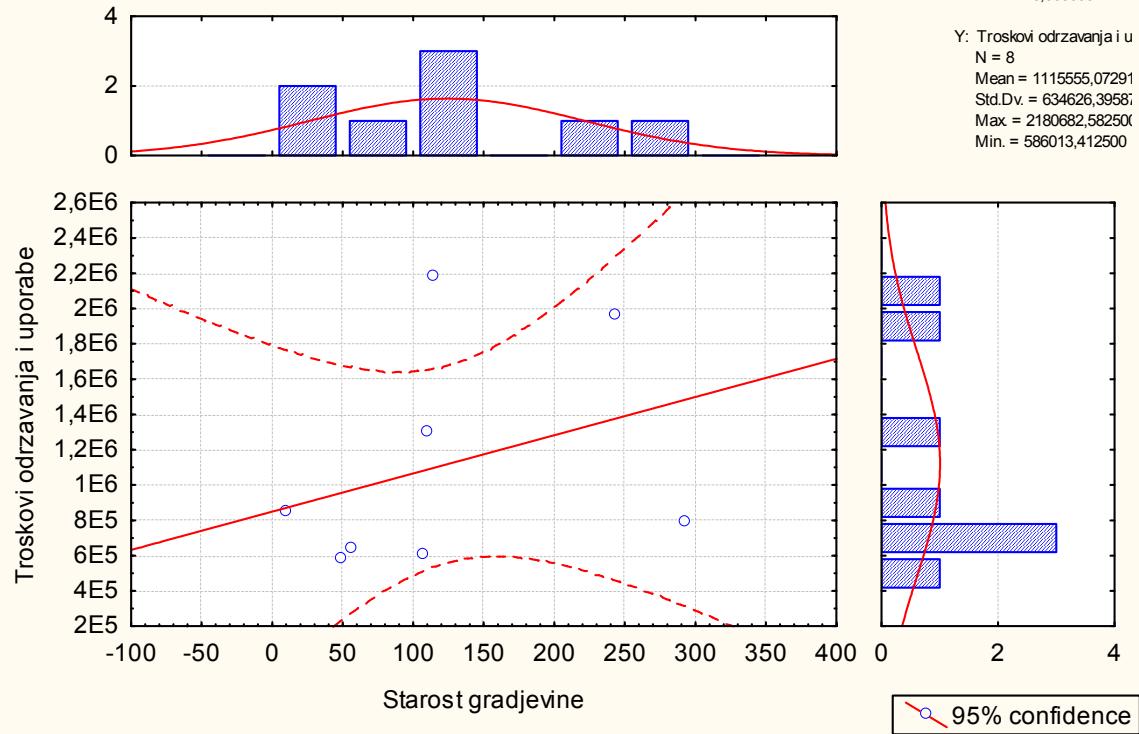
Variable	Correlations (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=8 (Casewise deletion of missing data)								
	Pov. ureda	Pov. knjiznica	Pov. laboratorija	Ostale povrsine	Ukupna povrsina	Djelatnici	Studenti	Smjene	Troskovi odrzavanja i uporabe
Starost gradjevine	0,506670	0,433185	-0,145176	0,386789	0,667683	0,189418	0,053540	0,468479	0,332877
Broj godine uporabe	-0,405559	0,257332	0,192575	-0,464048	0,058862	-0,001509	0,824384	0,176977	-0,452262
Ref. period	-0,152070	0,633146	0,440191	-0,392432	0,344536	0,048602	0,545870	0,394623	-0,246536
Etaze	-0,156387	-0,304726	0,427205	-0,180435	-0,324135	0,262785	0,041485	-0,436436	-0,534467
Pov. predavaonica	0,022247	0,441283	0,268153	-0,109513	0,609850	-0,038431	0,190212	0,426286	0,338337
Pov. kabineta	0,396663	0,428537	0,142689	0,104404	0,824747	0,367426	0,490734	0,311530	0,471739
Pov. komunikacija	0,758758	0,415064	-0,205985	0,359794	0,748292	0,428769	0,210263	0,205321	0,818448
Pov. sanitarija	-0,153776	0,383014	0,862009	-0,323781	0,361629	0,087573	0,004942	0,209183	-0,226372
Pov. ureda	1,000000	0,017933	-0,001980	0,642705	0,735122	0,751782	-0,199772	-0,132385	0,681456
Pov. knjiznica	0,017933	1,000000	0,368568	-0,218654	0,519529	-0,297758	0,032064	0,762307	0,371205
Pov. laboratorija	-0,001980	0,368568	1,000000	-0,415682	0,310732	0,196477	-0,312761	-0,031186	-0,031309
Ostale povrsine	0,642705	-0,218654	-0,415682	1,000000	0,351931	0,237945	-0,250151	0,186533	0,322329
Ukupna povrsina	0,735122	0,519529	0,310732	0,351931	1,000000	0,496123	0,016108	0,334182	0,664086
Djelatnici	0,751782	-0,297758	0,196477	0,237945	0,496123	1,000000	0,121703	-0,595571	0,236921
Studenti	-0,199772	0,032064	-0,312761	-0,250151	0,016108	0,121703	1,000000	0,017128	-0,236554
Smjene	-0,132385	0,762307	-0,031186	0,186533	0,334182	-0,595571	0,017128	1,000000	0,169625
Troskovi odrzavanja i uporabe	0,681456	0,371205	-0,031309	0,322329	0,664086	0,236921	-0,236554	0,169625	1,000000

Korelacija varijabli

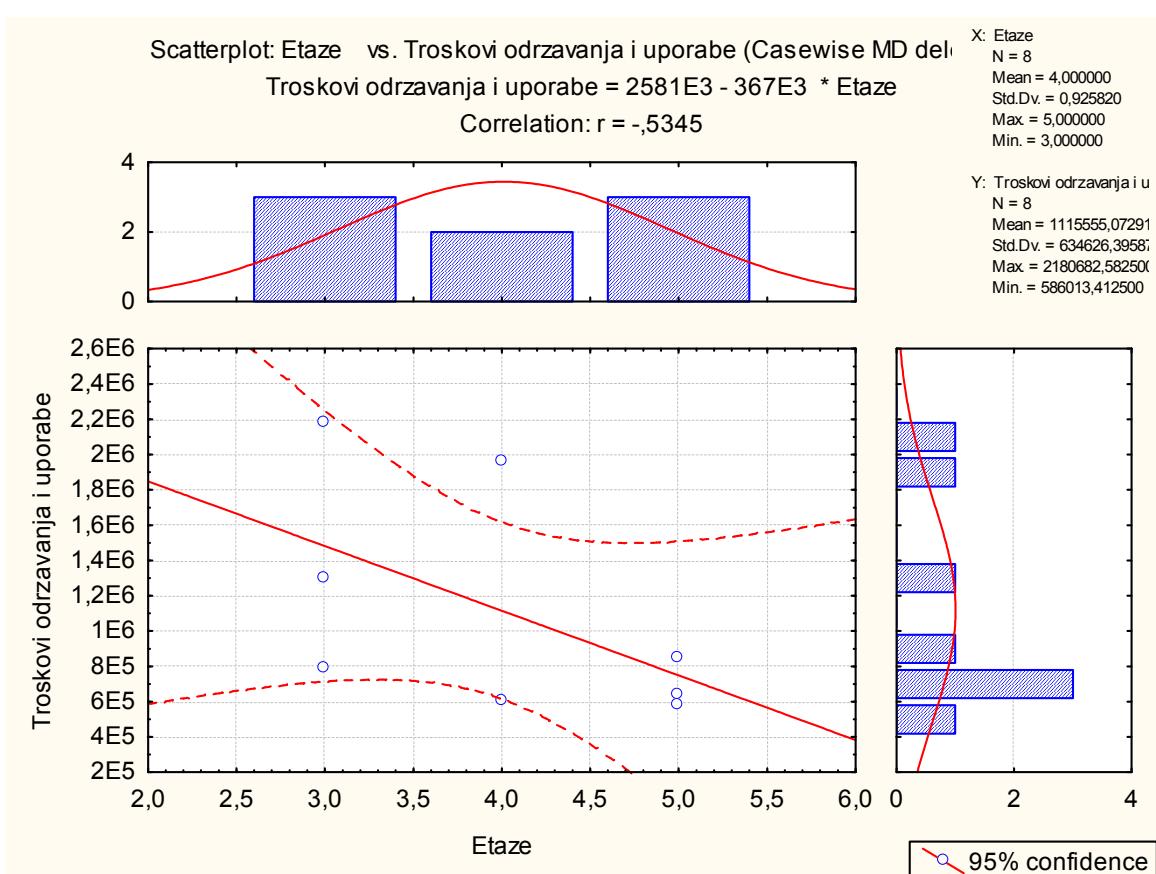
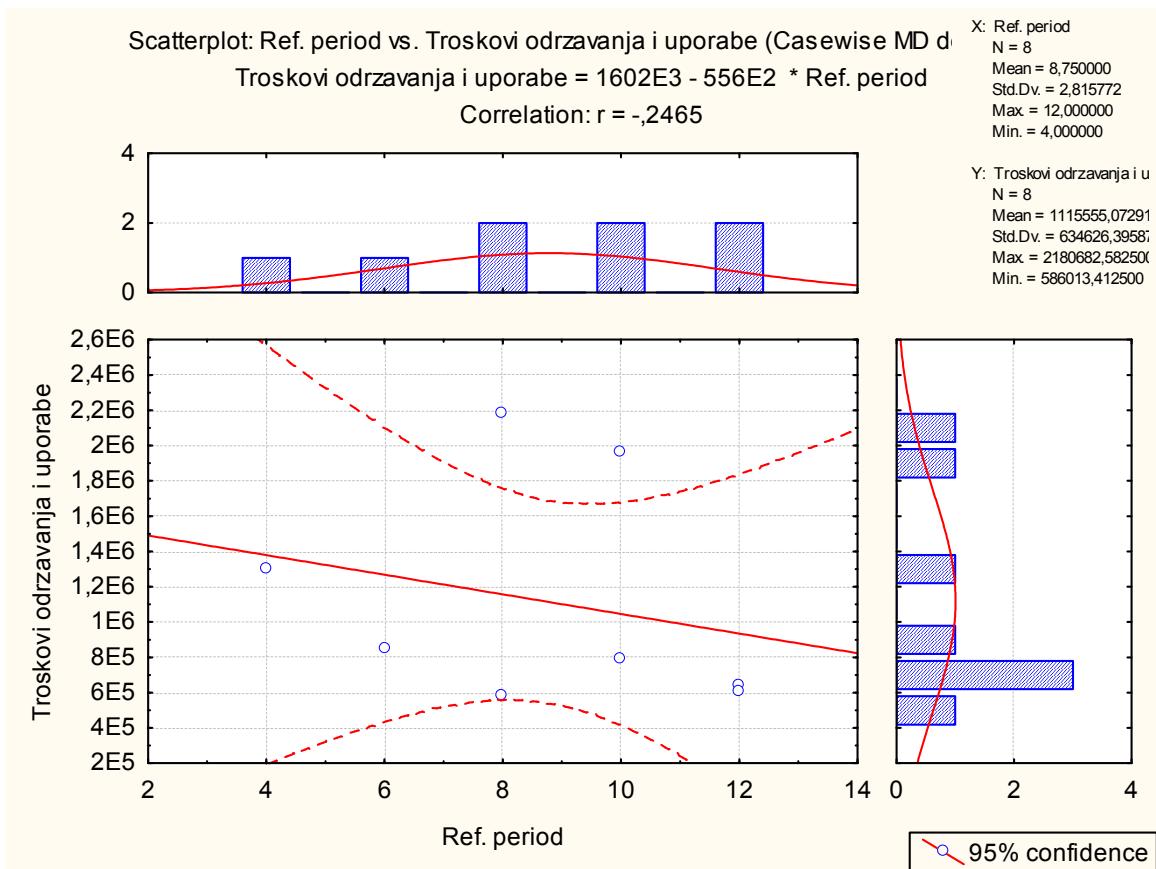
Scatterplot: Starost gradjevine vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise M)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = $8489E2 + 2167,5 * \text{Starost gradjevin}$
 Correlation: $r = ,33288$

X: Starost gradjevine
 N = 8
 Mean = 123,000000
 Std.Dv. = 97,462081
 Max = 293,000000
 Min. = 10,000000

Y: Troskovi odrzavanja i u
 N = 8
 Mean = 1115555,07291
 Std.Dv. = 634626,3958;
 Max = 2180682,582500
 Min. = 586013,412500



Korelacija varijabli

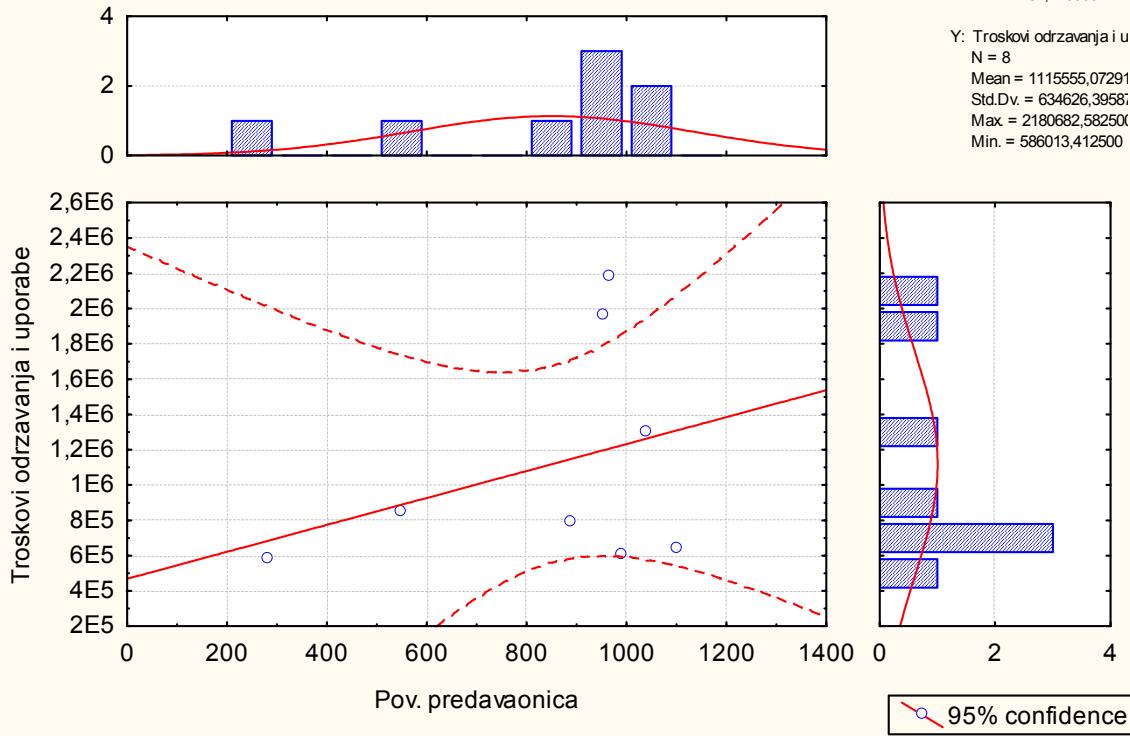


Korelacija varijabli

Scatterplot: Pov. predavaonica vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise M)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = 4691E2 + 763,57 * Pov. predavaonica
 Correlation: r = ,33834

X: Pov. predavaonica
 N = 8
 Mean = 846,668750
 Std.Dv. = 281,001392
 Max = 1100,000000
 Min. = 284,420000

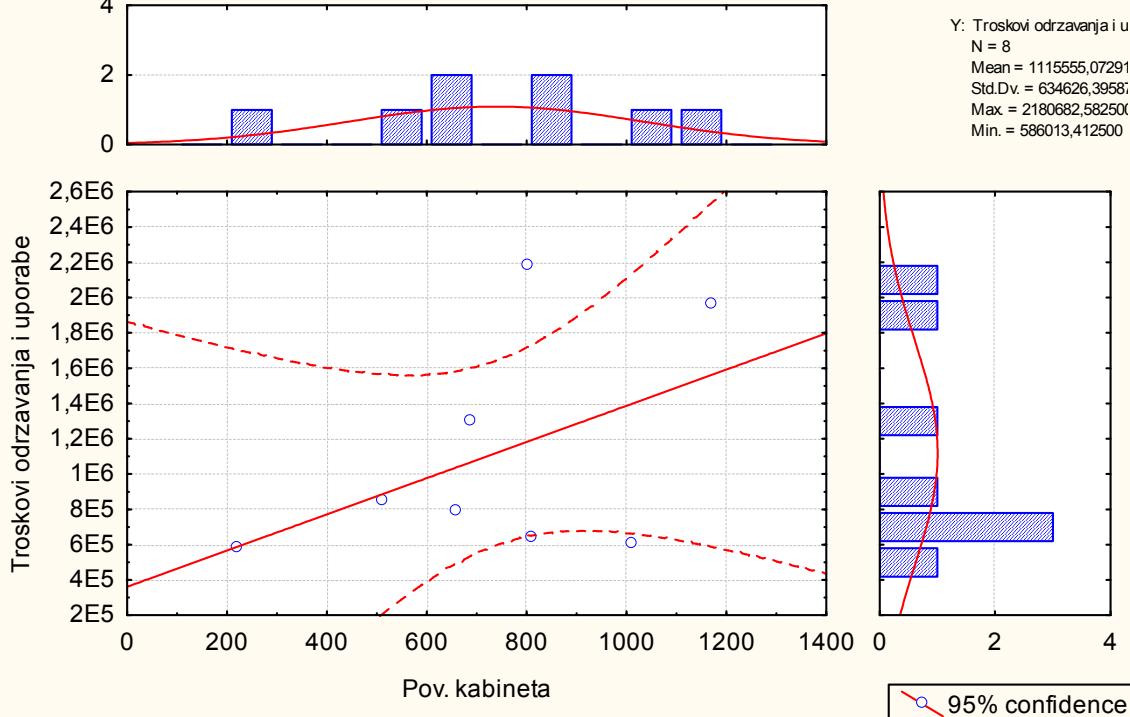
Y: Troskovi odrzavanja i u
 N = 8
 Mean = 1115555,07291
 Std.Dv. = 634626,3958;
 Max = 2180682,582500
 Min. = 586013,412500



Scatterplot: Pov. kabineta vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise MD)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = 3618E2 + 1025,5 * Pov. kabineta
 Correlation: r = ,47174

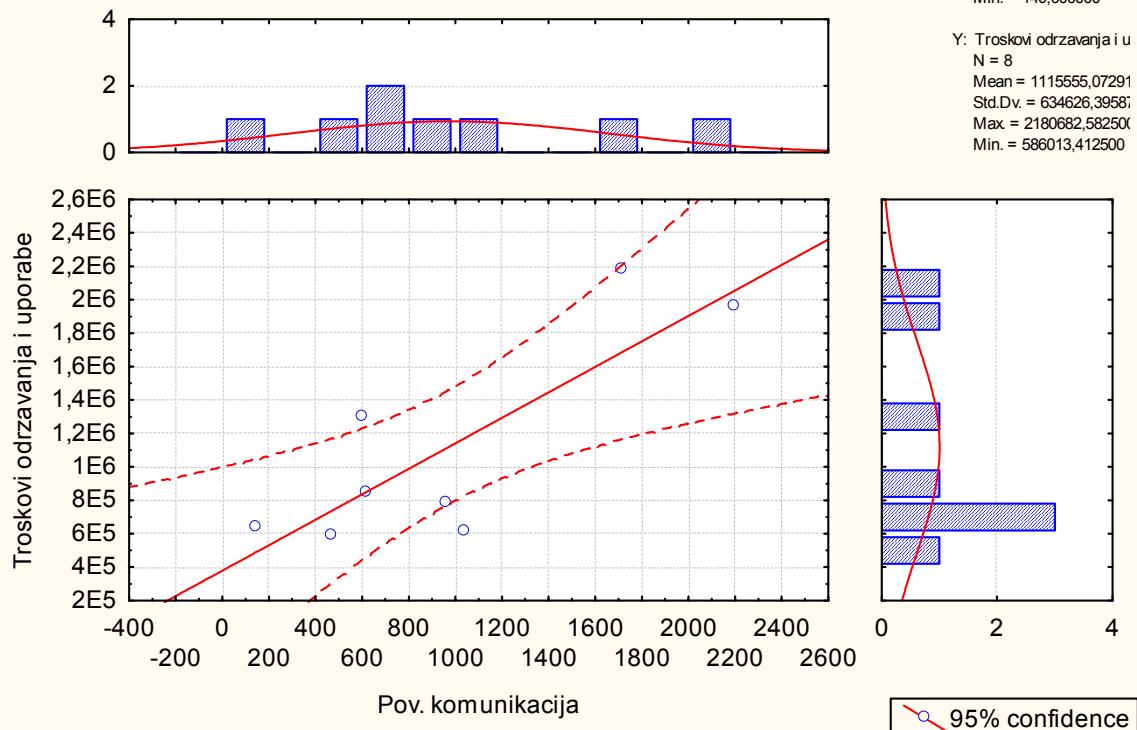
X: Pov. kabineta
 N = 8
 Mean = 735,090000
 Std.Dv. = 291,946257
 Max = 1169,590000
 Min. = 223,200000

Y: Troskovi odrzavanja i u
 N = 8
 Mean = 1115555,07291
 Std.Dv. = 634626,3958;
 Max = 2180682,582500
 Min. = 586013,412500

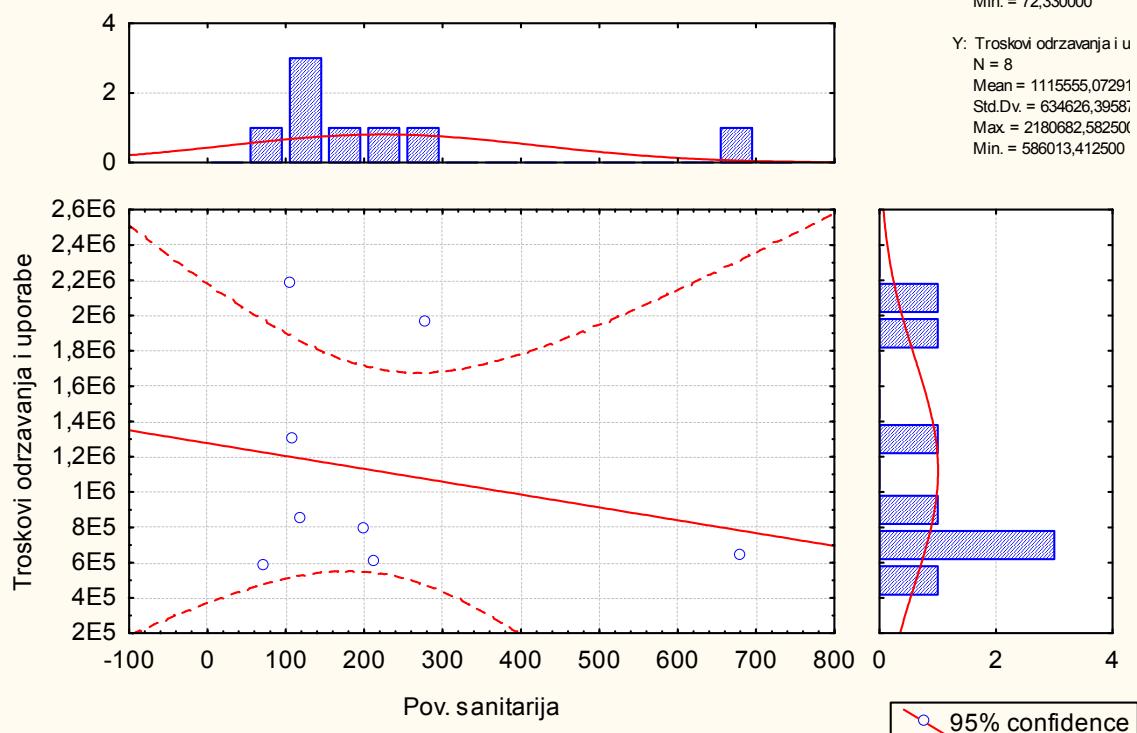


Korelacija varijabli

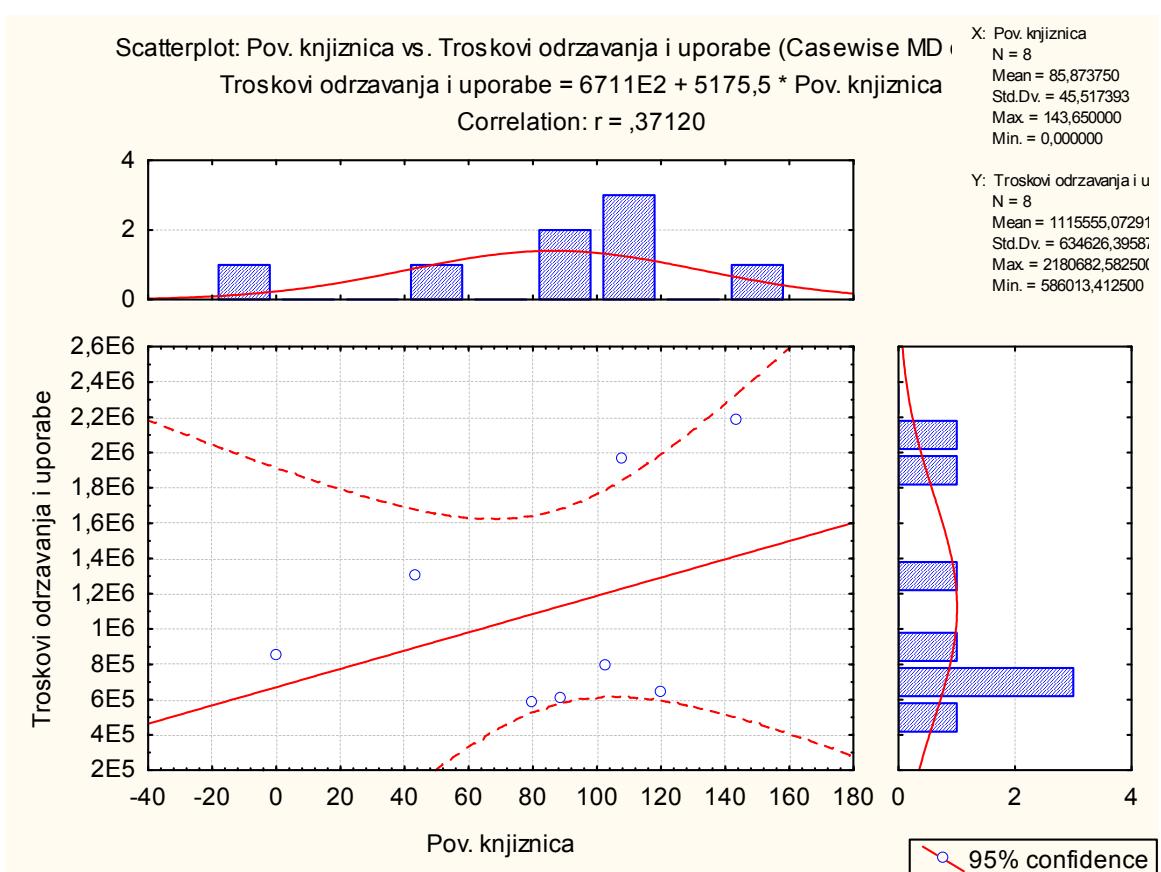
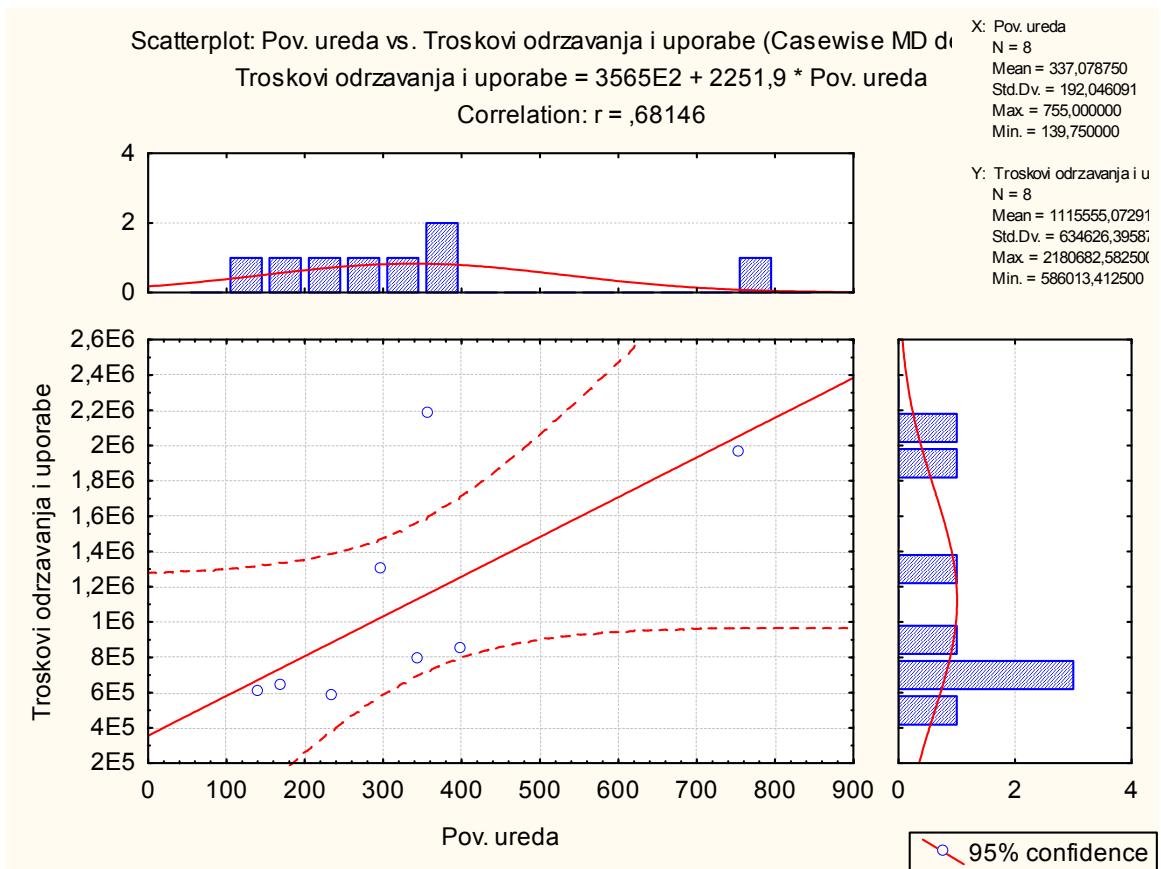
Scatterplot: Pov. komunikacija vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise M)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = $3791E2 + 762,18 * \text{Pov. komunikacija}$
 Correlation: $r = ,81845$



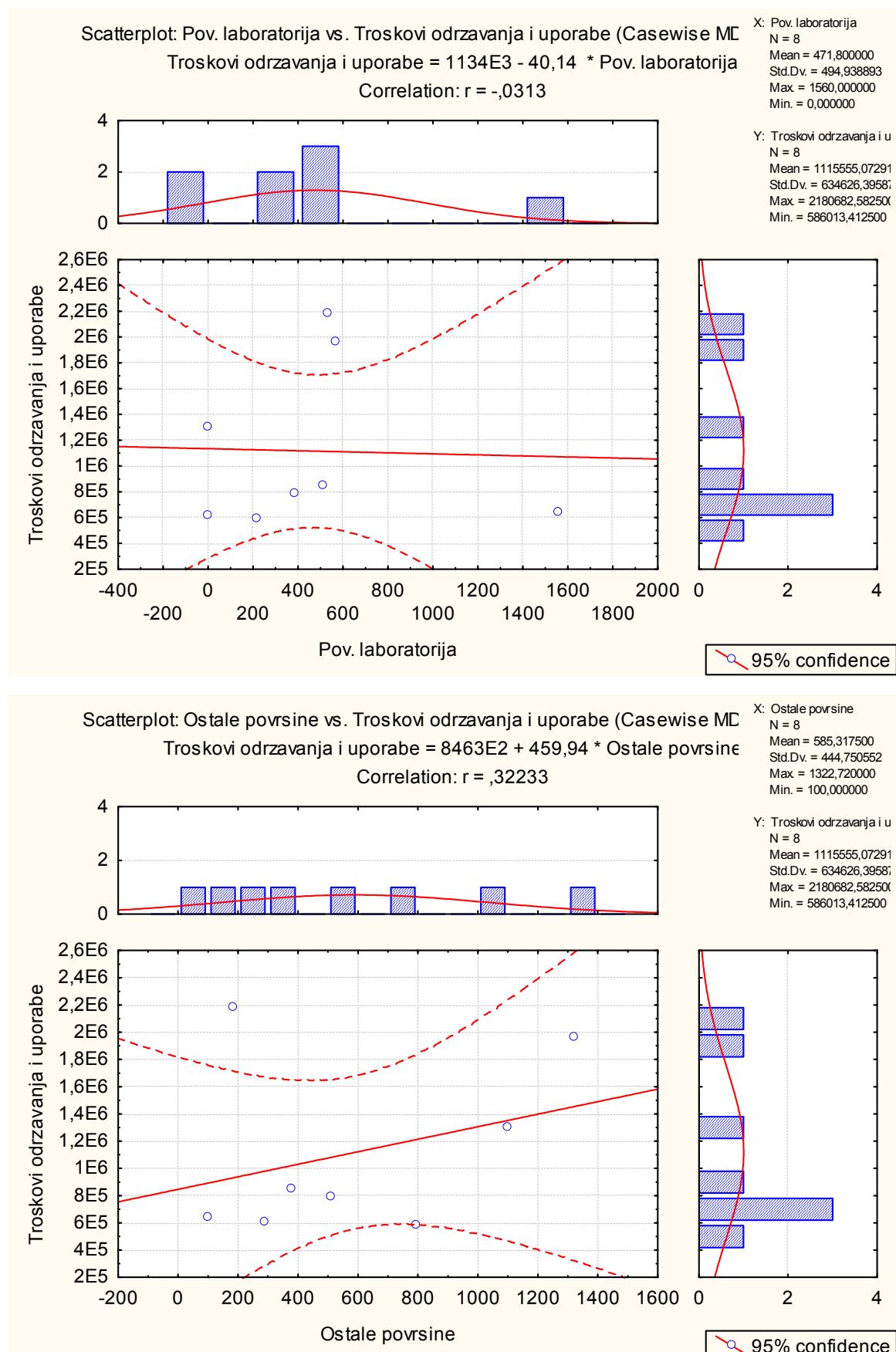
Scatterplot: Pov. sanitarija vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise MD)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = $1277E3 - 728,0 * \text{Pov. sanitarija}$
 Correlation: $r = -,2264$



Korelacija varijabli



Korelacija varijabli

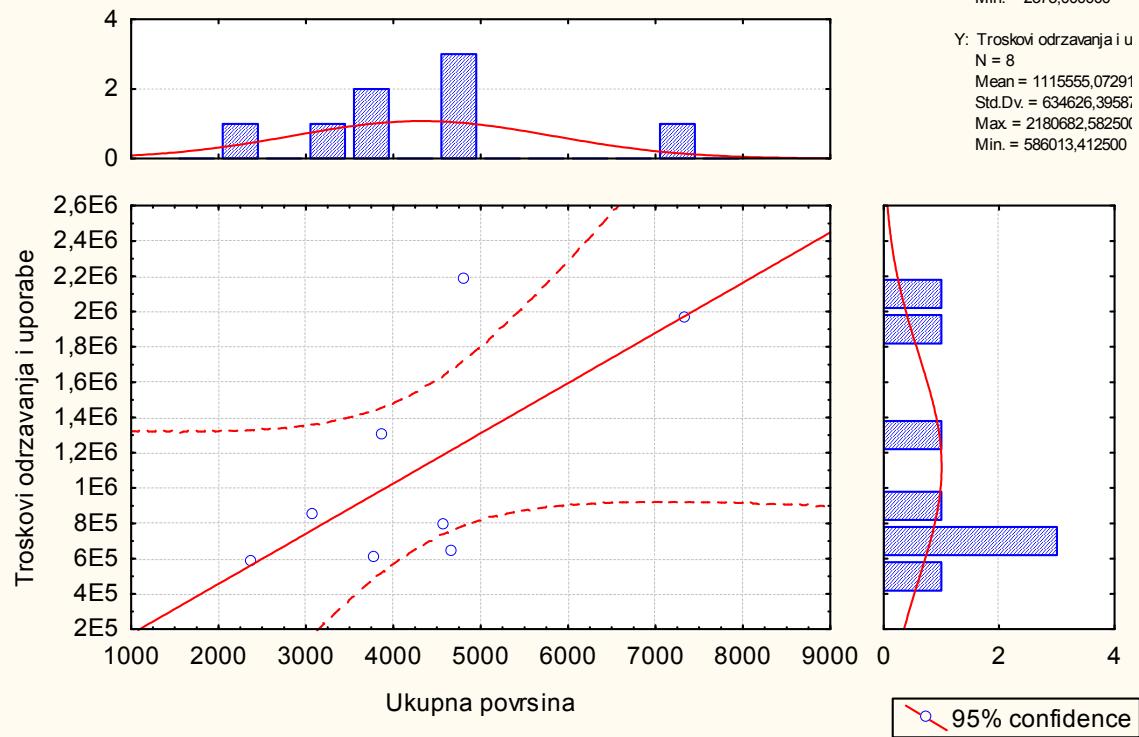


Korelacija varijabli

Scatterplot: Ukupna povrsina vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise MI)
 Troskovi odrzavanja i uporabe = $-113E3 + 284,48 * \text{Ukupna povrsina}$
 Correlation: $r = ,66409$

X: Ukupna povrsina
 N = 8
 Mean = 4315,250000
 Std.Dv. = 1481,457463
 Max = 7345,000000
 Min. = 2375,000000

Y: Troskovi odrzavanja i u
 N = 8
 Mean = 1115555,07291
 Std.Dv. = 634626,3958;
 Max = 2180682,582500
 Min. = 586013,412500



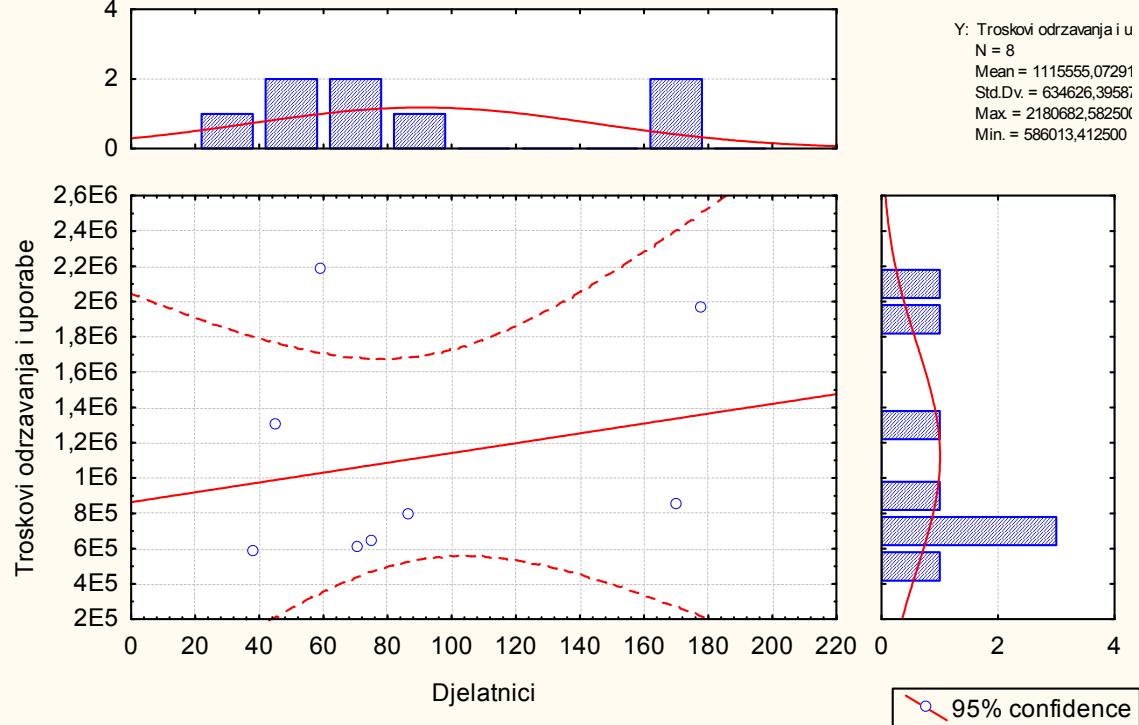
Scatterplot: Djelatnici vs. Troskovi odrzavanja i uporabe (Casewise MD de)

Troskovi odrzavanja i uporabe = $8640E2 + 2783,3 * \text{Djelatnici}$

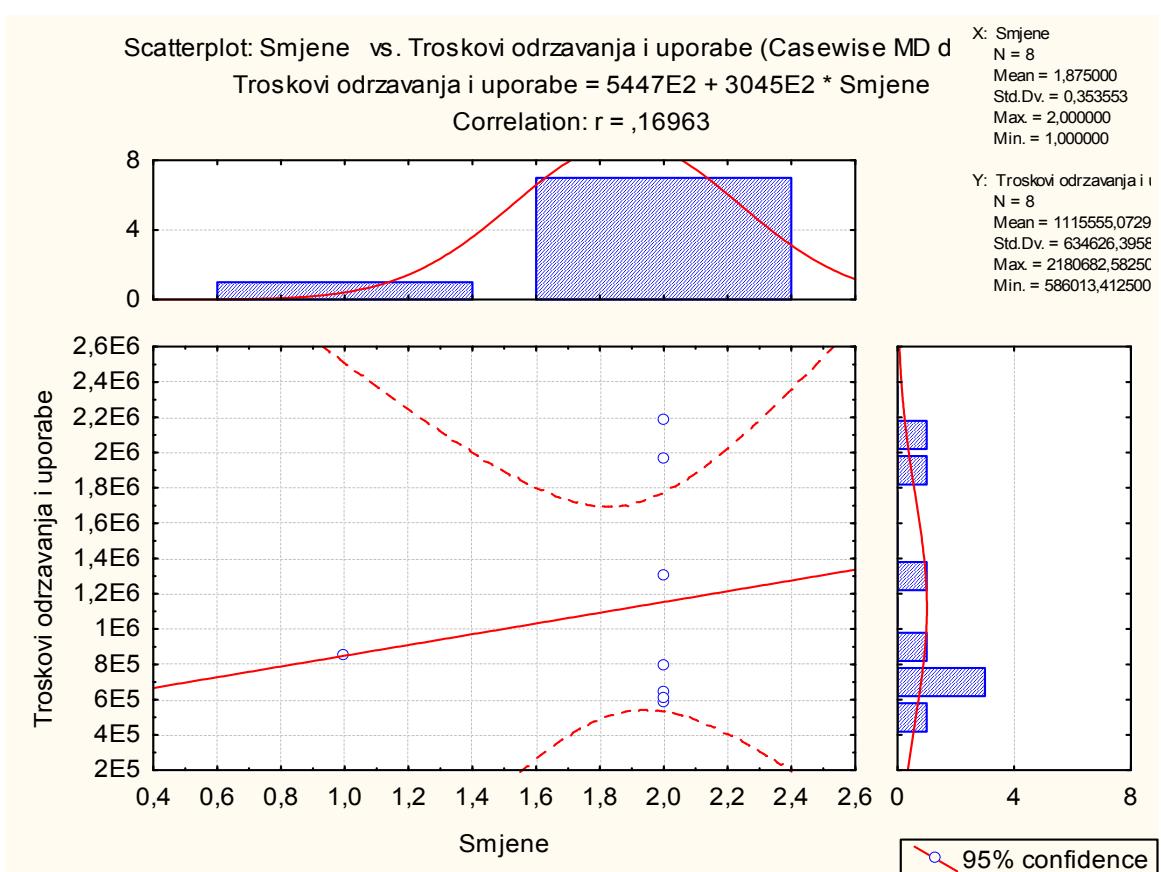
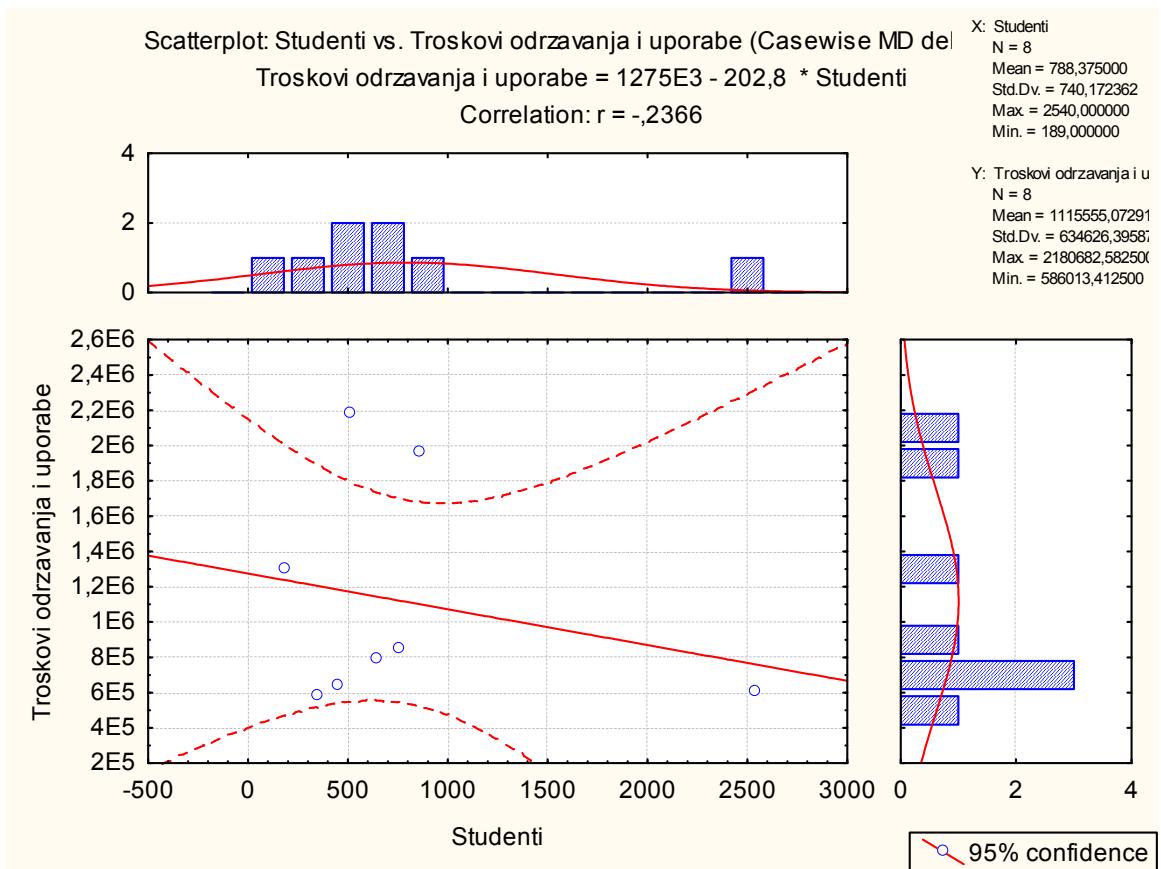
Correlation: $r = ,23692$

X: Djelatnici
 N = 8
 Mean = 90,375000
 Std.Dv. = 54,020995
 Max = 178,000000
 Min. = 38,000000

Y: Troskovi odrzavanja i u
 N = 8
 Mean = 1115555,07291
 Std.Dv. = 634626,3958;
 Max = 2180682,582500
 Min. = 586013,412500



Korelacija varijabli



Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolernce	Variance Infl fac	R square	Troskovi uporabe Beta in	Troskovi uporabe Partial	Troskovi uporabe Semi-par	Troskovi uporabe t	Troskovi uporabe p
Starost gradjevine		0,392677	2,546625	0,607323	-0,148558	-1,000000	-0,093092	-75679	0,000008
Ref. period		0,362894	2,755627	0,637106	-0,058860	-1,000000	-0,035458	-28825	0,000022
Pov. kabineta		0,528153	1,893390	0,471847	0,002917	1,000000	0,002120	1723	0,000369
Pov. ureda		0,187130	5,343875	0,812870	-0,129256	-1,000000	-0,055914	-45455	0,000014
Pov. laboratorija		0,645171	1,549977	0,354829	-0,304635	-1,000000	-0,244691	-198921	0,000003
Djelatnici		0,305696	3,271223	0,694304	1,123206	1,000000	0,621018	504855	0,000001

Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms not in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolerance	Variance Infl fac	Minimum Tolerance	Troskovi uporabe	Troskovi uporabe Partial	Troskovi uporabe Semi-par	Troskovi uporabe t	Troskovi uporabe p
Broj godine uporabe	Pooled	0,010227	97,78	0,010227	0,000012	1,00015	0,000001		
Etaze	Pooled	0,101059	9,90	0,101059	0,000004	1,00015	0,000001		
Pov. predavaonica	Pooled	0,000028	35190,69	0,000022	0,000231	1,00015	0,000001		
Pov. komunikacija	Pooled	0,135122	7,40	0,069825	-0,000003	-1,00015	-0,000001		
Pov. sanitarija	Pooled	0,096795	10,33	0,096795	0,000004	1,00015	0,000001		
Pov. knjiznica	Pooled	0,090662	11,03	0,059182	-0,000004	-1,00015	-0,000001		
Ostale povrsine	Pooled	0,337438	2,96	0,121609	0,000002	1,00015	0,000001		
Ukupna povrsina	Pooled	0,000490	2039,39	0,000490	0,000056	1,00015	0,000001		
Studenti	Pooled	0,006312	158,42	0,006312	-0,000015	-1,00015	-0,000001		
Smjene	Pooled	0,039177	25,53	0,021519	0,000006	1,00015	0,000001		

Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) (*Zeroed predictors failed tolerance check) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolerance	Variance Infl fac	R square	Troskovi uporabe Beta in	Troskovi uporabe Partial	Troskovi uporabe Semi-par	Troskovi uporabe t	Troskovi uporabe p
Starost gradjevine		0,024686	40,5089	0,975314					
Broj godine uporabe		0,006309	158,5078	0,993691					
Ref. period		0,008927	112,0226	0,991073					
Etaze		0,007162	139,6218	0,992838					
Pov. predavaonica		0,002841	351,9412	0,997159					
Pov. kabineta		0,001625	615,2979	0,998375					
Pov. komunikacija		0,004172	239,6663	0,995828					
Pov. sanitarija	Zeroed*	0,000000							
Pov. ureda	Zeroed*	0,000000							
Pov. knjiznica	Biased	-0,000000							
Pov. laboratorija	Biased	-0,000000							
Ostale povrsine	Biased	-0,000000							
Ukupna povrsina	Biased	-0,000000							
Djelatnici	Biased	-0,000000							
Studenti	Zeroed*	0,000000							
Smjene	Biased	-0,000000							

Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolerance	Variance Infl fac	R square	Troskovi odrzavanja i uporabe Beta in	Troskovi odrzavanja i uporabe Partial	Troskovi odrzavanja i uporabe Semi-par	Troskovi odrzavanja i uporabe t	Troskovi odrzavanja i uporabe p
Starost gradjevine		0,317322	3,151370	0,682678	-0,631676	-1,00000	-0,355832	-7762,36	0,000082
Etaze		0,432708	2,311028	0,567292	-0,449903	-1,00000	-0,295949	-6456,02	0,000099
Pov. komunikacija		0,210661	4,746965	0,789339	0,824489	1,00000	0,378422	8255,16	0,000077
Pov. laboratorija		0,281270	3,555301	0,718730	0,029128	1,00000	0,015448	337,00	0,001889
Ukupna povrsina		0,127332	7,853499	0,872668	0,319701	1,00000	0,114081	2488,63	0,000256
Studenti		0,791405	1,263576	0,208595	-0,353469	-1,00000	-0,314449	-6859,61	0,000093

Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms not in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolerance	Variance Infl fac	Minimum Tolerance	Troskovi odrzavanja i uporabe	Troskovi odrzavanja i uporabe Partial	Troskovi odrzavanja i uporabe Semi-par	Troskovi odrzavanja i uporabe t	Troskovi odrzavanja i uporabe p
Broj godine uporabe	Pooled	0,033056	30	0,030086	0,000252	1,000000	0,000046		
Ref. period	Pooled	0,116538	9	0,098723	0,000134	1,000000	0,000046		
Pov. predavaonica	Pooled	0,000511	1956	0,000313	0,002028	1,000000	0,000046		
Pov. kabineta	Pooled	0,000001	1604221	0,000000	-0,058061	-1,000000	-0,000046		
Pov. sanitarija	Pooled	0,020681	48	0,020681	0,000319	1,000000	0,000046		
Pov. ureda	Pooled	0,093967	11	0,080617	-0,000150	-1,000000	-0,000046		
Pov. knjiznica	Pooled	0,399168	3	0,109378	0,000073	1,000000	0,000046		
Ostale povrsine	Pooled	0,007053	142	0,002673	0,000546	1,000000	0,000046		
Djelatnici	Pooled	0,461565	2	0,118854	-0,000067	-1,000000	-0,000046		
Smjene	Pooled	0,698688	1	0,124679	0,000055	1,000000	0,000046		

Collinearity statistics

Effect	Collinearity statistics for terms in the equation (Podloga StatSoft 8 uzoraka) (*Zeroed predictors failed tolerance check) Sigma-restricted parameterization								
	Comment (B/Z/P)	Tolerance	Variance Infl fac	R square	Troskovi odrzavanja i uporabe Beta in	Troskovi odrzavanja i uporabe Partial	Troskovi odrzavanja i uporabe Semi-par	Troskovi odrzavanja i uporabe t	Troskovi odrzavanja i uporabe p
Starost gradjevine		0,024686	40,5089	0,975314					
Broj godine uporabe		0,006309	158,5078	0,993691					
Ref. period		0,008927	112,0226	0,991073					
Etaze		0,007162	139,6218	0,992838					
Pov. predavaonica		0,002841	351,9412	0,997159					
Pov. kabineta		0,001625	615,2979	0,998375					
Pov. komunikacija		0,004172	239,6663	0,995828					
Pov. sanitarija	Zeroed*	0,000000							
Pov. ureda	Zeroed*	0,000000							
Pov. knjiznica	Biased	-0,000000							
Pov. laboratorija	Biased	-0,000000							
Ostale povrsine	Biased	-0,000000							
Ukupna povrsina	Biased	-0,000000							
Djelatnici	Biased	-0,000000							
Studenti	Zeroed*	0,000000							
Smjene	Biased	-0,000000							

Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka)

Variable	Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka) (Casewise Deletion of Missing Data)										
	Valid N	% Valid obs.	Mean	Geometric Mean	Harmonic Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Sum	Minimum	Maximum
Starost gradjevine	8,00	100,00	123,00	84,78	46,29	109,00	Multiple	1,00	984,00	10,00	293,00
Broj godine uporabe	8,00	100,00	14,13	11,77	9,83	11,50	13,00000	2,00	113,00	4,00	33,00
Ref. period	8,00	100,00	8,75	8,28	7,74	9,00	Multiple	2,00	70,00	4,00	12,00
Etaze	8,00	100,00	4,00	3,90	3,81	4,00	Multiple	3,00	32,00	3,00	5,00
Pov. predavaonica	8,00	100,00	846,67	785,65	700,35	959,47	Multiple	1,00	6773,35	284,42	1100,00
Pov. kabineta	8,00	100,00	735,09	668,85	582,92	747,00	Multiple	1,00	5880,72	223,20	1169,59
Pov. komunikacija	8,00	100,00	966,29	741,22	512,63	788,50	Multiple	1,00	7730,29	140,00	2192,76
Pov. sanitarija	8,00	100,00	222,17	172,95	143,85	160,00	Multiple	1,00	1777,33	72,33	680,00
Pov. ureda	8,00	100,00	337,08	297,40	264,78	320,77	Multiple	1,00	2696,63	139,75	755,00
Pov. knjiznica	8,00	100,00	85,87			95,87	Multiple	1,00	686,99	0,00	143,65
Pov. laboratorija	8,00	100,00	471,80			448,00	0,000000	2,00	3774,40	0,00	1560,00
Ostale povrsine	8,00	100,00	585,32	431,08	302,67	446,50	Multiple	1,00	4682,54	100,00	1322,72
Ukupna povrsina	8,00	100,00	4315,25	4108,46	3914,00	4227,00	Multiple	1,00	34522,00	2375,00	7345,00
Djelatnici	8,00	100,00	90,38	78,31	69,03	73,00	Multiple	1,00	723,00	38,00	178,00
Studenti	8,00	100,00	788,38	598,05	477,83	583,00	Multiple	1,00	6307,00	189,00	2540,00
Smjene	8,00	100,00	1,88	1,83	1,78	2,00	2,000000	7,00	15,00	1,00	2,00
Troskovi uporabe	8,00	100,00	466983,82	451181,30	437916,38	410088,37	Multiple	1,00	3735870,60	349526,83	720453,33
Troskovi odrzavanja i uporabe	8,00	100,00	1115555,07	981478,04	881308,56	820671,17	Multiple	1,00	8924440,58	586013,41	2180682,58

Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka)

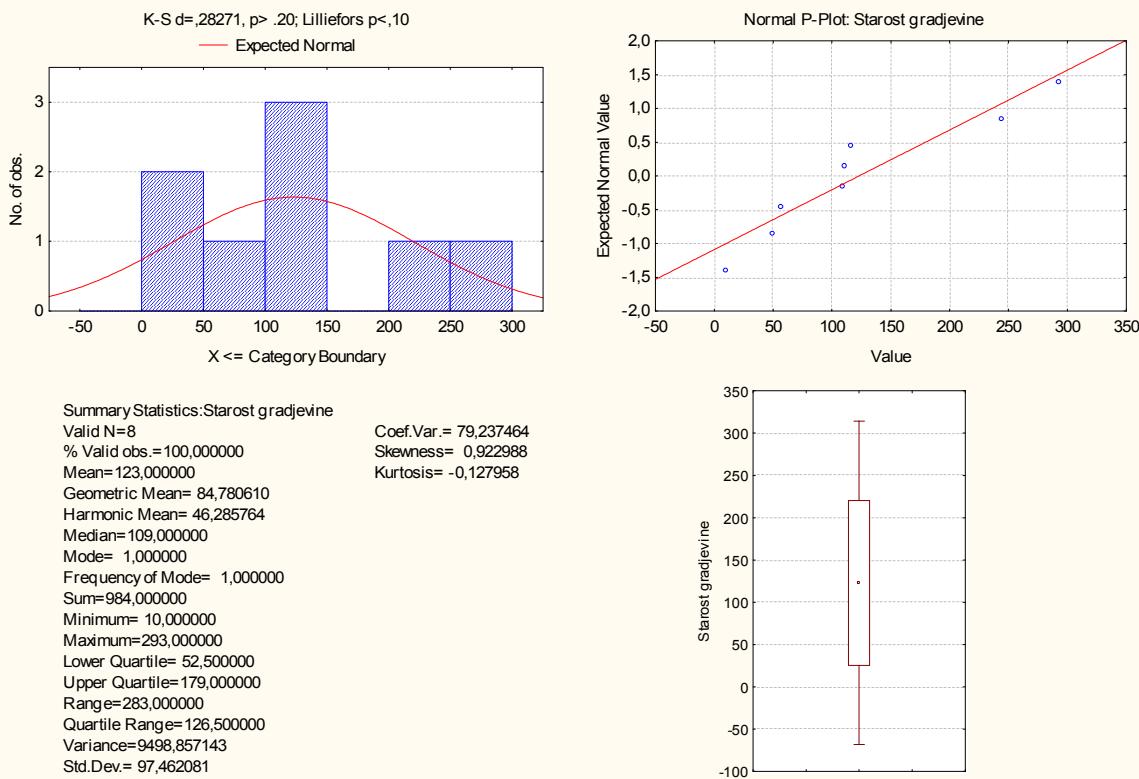
Variable	Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka) (Casewise Deletion of Missing Data)									
	Lower Quartile	Upper Quartile	Percentile 10,00000	Percentile 90,00000	Range	Quartile Range	Variance	Std.Dev.	Confidence SD -95,000%	Confidence SD +95,000%
Starost gradjevine	52,50	179,00	10,00	293,00	283,00	126,50	9498,86	97,46	64,44	198,36
Broj godine uporabe	8,50	18,00	4,00	33,00	29,00	9,50	88,70	9,42	6,23	19,17
Ref. period	7,00	11,00	4,00	12,00	8,00	4,00	7,93	2,82	1,86	5,73
Etaze	3,00	5,00	3,00	5,00	2,00	2,00	0,86	0,93	0,61	1,88
Pov. predavaonica	720,00	1015,00	284,42	1100,00	815,58	295,00	79074,22	281,20	185,92	572,32
Pov. kabineta	585,50	911,47	223,20	1169,59	946,39	325,97	85232,62	291,95	193,03	594,19
Pov. komunikacija	534,53	1375,74	140,00	2192,76	2052,76	841,21	464407,67	681,47	450,57	1386,99
Pov. sanitarija	107,00	245,50	72,33	680,00	607,67	138,50	38945,54	197,35	130,48	401,65
Pov. ureda	201,81	378,36	139,75	755,00	615,25	176,55	36881,70	192,05	126,98	390,87
Pov. knjiznica	61,80	114,00	0,00	143,65	143,65	52,20	2071,83	45,52	30,09	92,64
Pov. laboratorija	109,54	549,66	0,00	1560,00	1560,00	440,12	244964,51	494,94	327,24	1007,34
Ostale povrsine	236,13	947,29	100,00	1322,72	1222,72	711,16	197803,05	444,75	294,06	905,19
Ukupna povrsina	3432,50	4741,50	2375,00	7345,00	4970,00	1309,00	2194716,21	1481,46	979,50	3015,17
Djelatnici	52,00	128,50	38,00	178,00	140,00	76,50	2918,27	54,02	35,72	109,95
Studenti	398,50	807,50	189,00	2540,00	2351,00	409,00	547855,12	740,17	489,38	1506,45
Smjene	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,13	0,35	0,23	0,72
Troskovi uporabe	368298,97	554557,88	349526,83	720453,33	370926,50	186258,91	19456067017,02	139485,01	92223,88	283889,94
Troskovi odrzavanja i uporabe	626417,67	1631783,45	586013,41	2180682,58	1594669,17	1005365,77	402750662345,37	634626,40	419598,57	1291637,39

Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka)

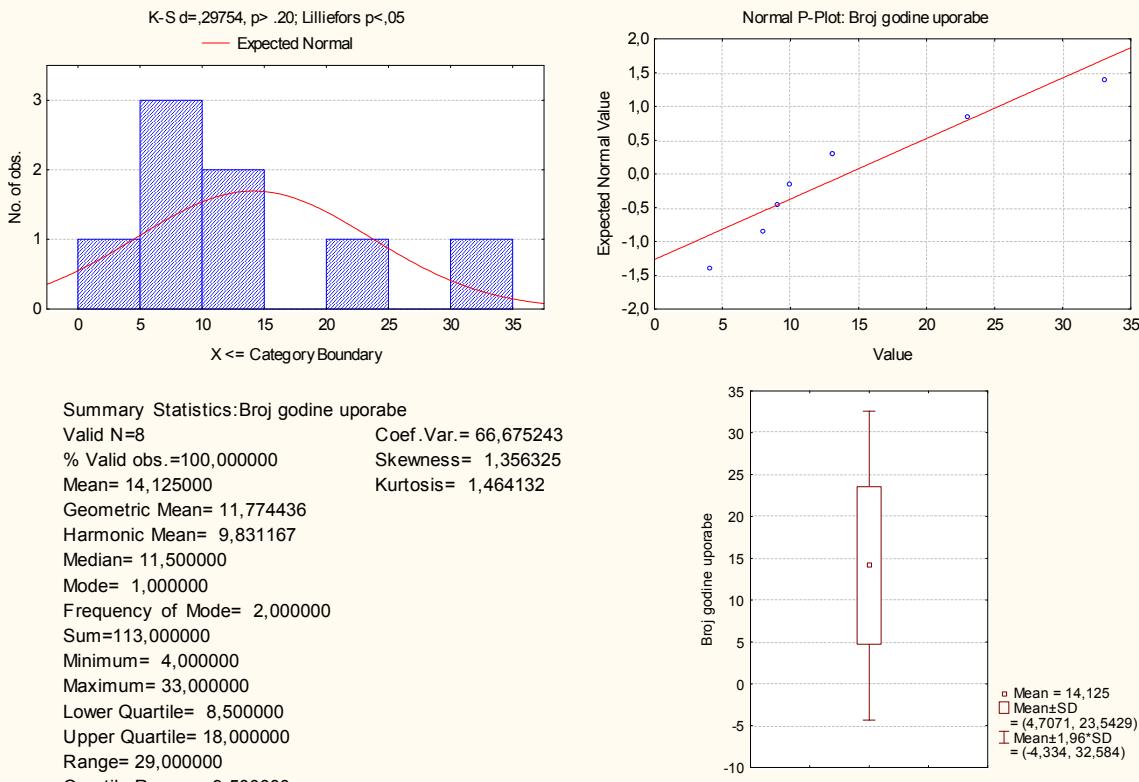
Variable	Descriptive Statistics (Podloga za StatSoft 8 uzoraka) (Casewise Deletion of Missing Data)					
	Coef.Var.	Standard Error	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosi s	Std.Err. Kurtosi s
Starost gradjevine	79,24	34,46	0,92	0,75	-0,13	1,48
Broj godine uporabe	66,68	3,33	1,36	0,75	1,46	1,48
Ref. period	32,18	1,00	-0,48	0,75	-0,56	1,48
Etaze	23,15	0,33	0,00	0,75	-2,10	1,48
Pov. predavaonica	33,21	99,42	-1,49	0,75	1,35	1,48
Pov. kabineta	39,72	103,22	-0,32	0,75	0,43	1,48
Pov. komunikacija	70,53	240,94	0,89	0,75	0,08	1,48
Pov. sanitarija	88,83	69,77	2,20	0,75	5,25	1,48
Pov. ureda	56,97	67,90	1,61	0,75	3,40	1,48
Pov. knjiznica	53,01	16,09	-0,93	0,75	0,73	1,48
Pov. laboratorija	104,90	174,99	1,67	0,75	3,70	1,48
Ostale povrsine	75,98	157,24	0,72	0,75	-0,88	1,48
Ukupna povrsina	34,33	523,77	1,09	0,75	2,28	1,48
Djelatnici	59,77	19,10	1,09	0,75	-0,39	1,48
Studenti	93,89	261,69	2,35	0,75	6,07	1,48
Smjene	18,86	0,13	-2,83	0,75	8,00	1,48
Troskovi uporabe	29,87	49315,40	1,26	0,75	0,12	1,48
Troskovi odrzavanja i uporabe	56,89	224374,31	1,03	0,75	-0,65	1,48

Descriptive statistics dialog

Summary: Starost gradjevine

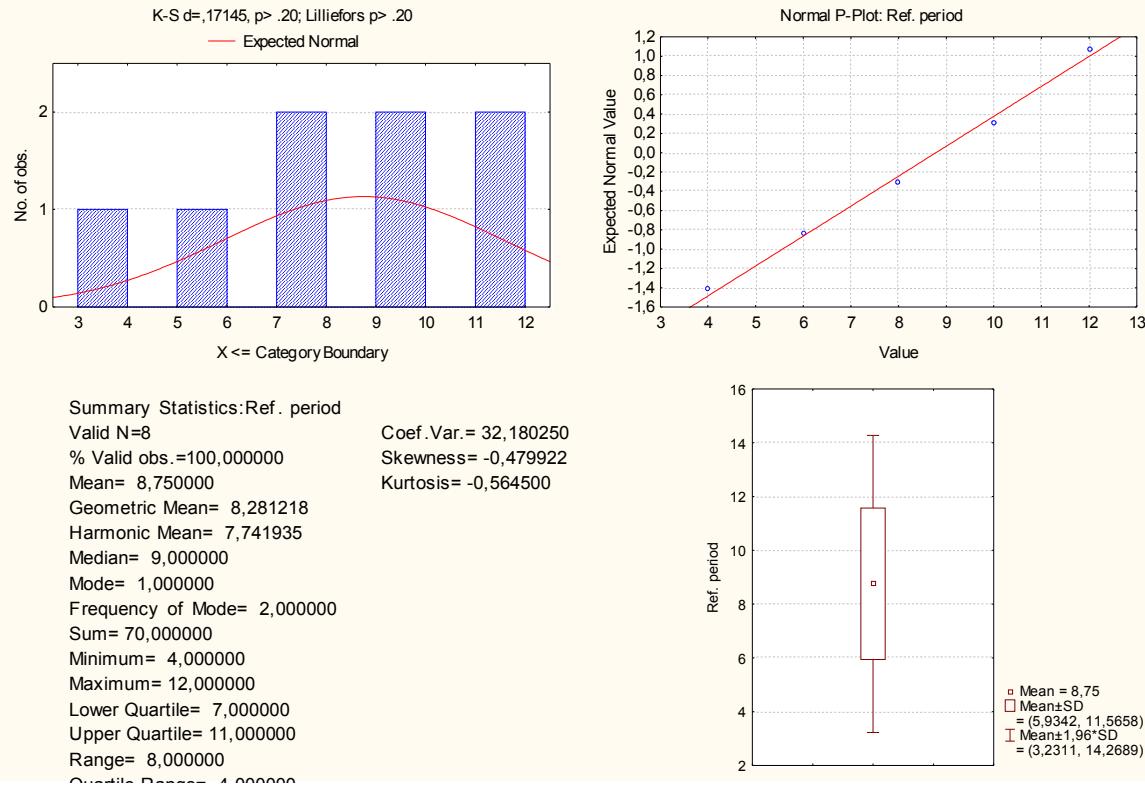


Summary: Broj godine uporabe

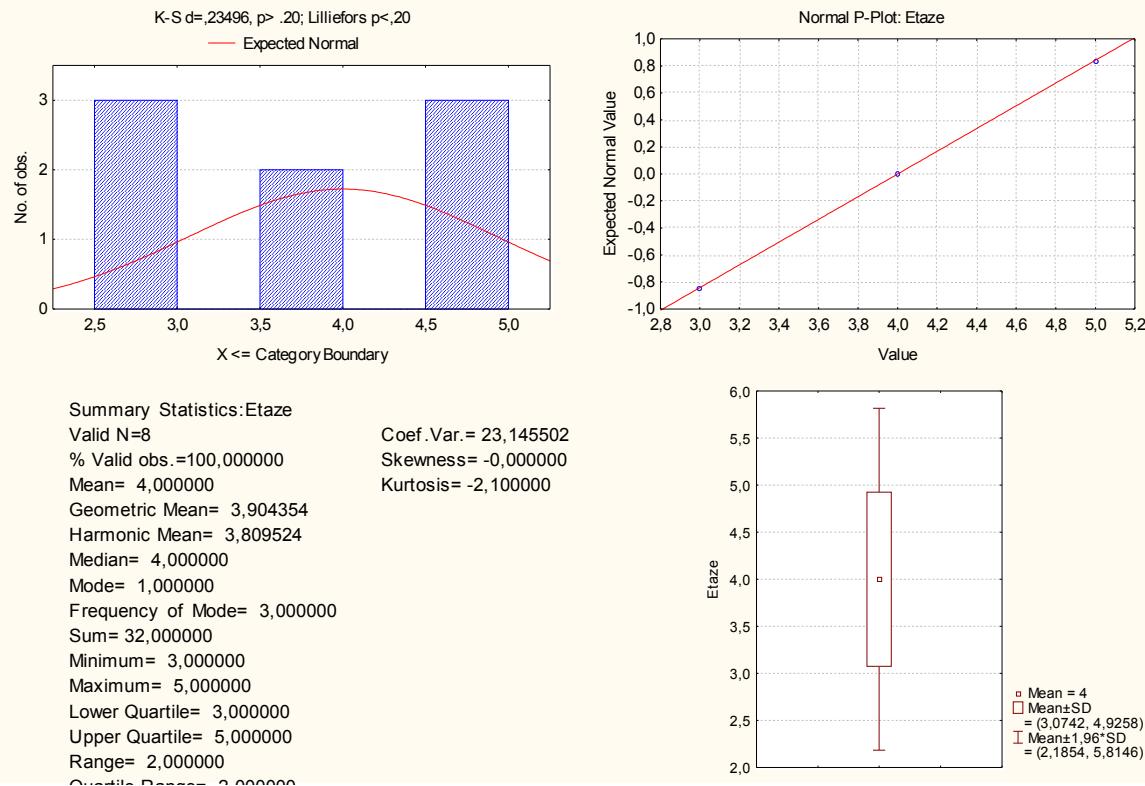


Descriptive statistics dialog

Summary: Ref. period

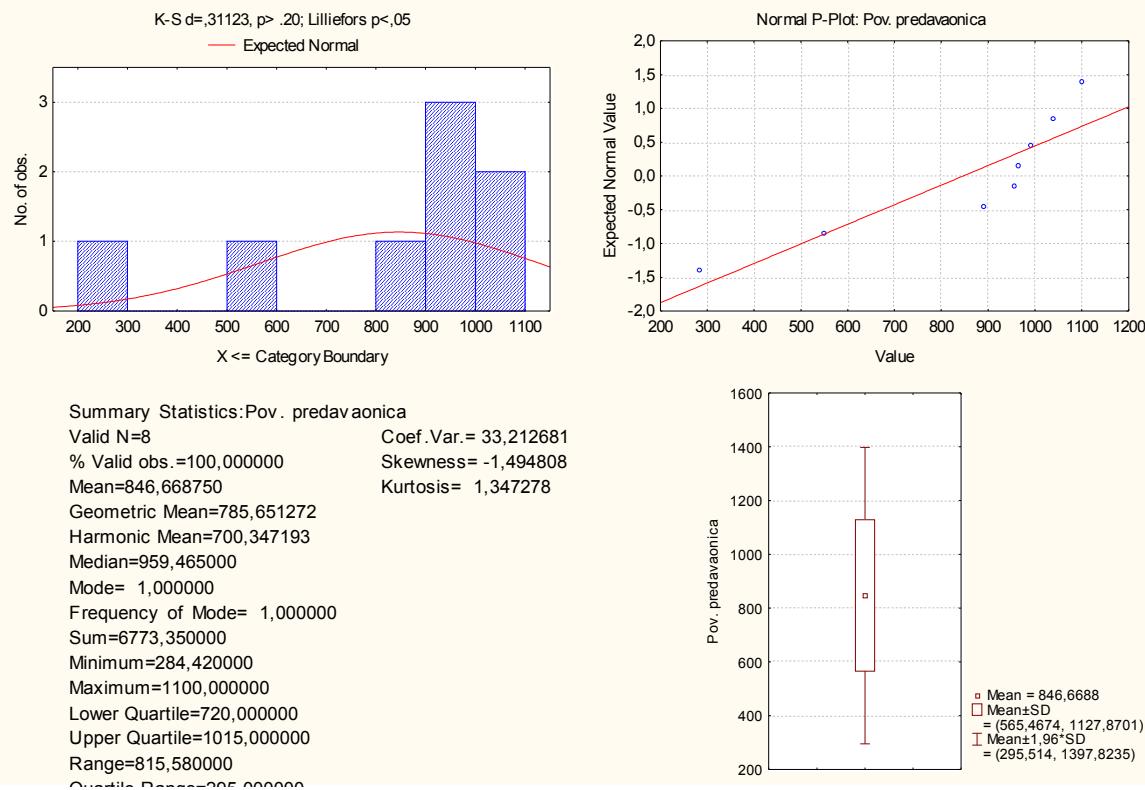


Summary: Etaze

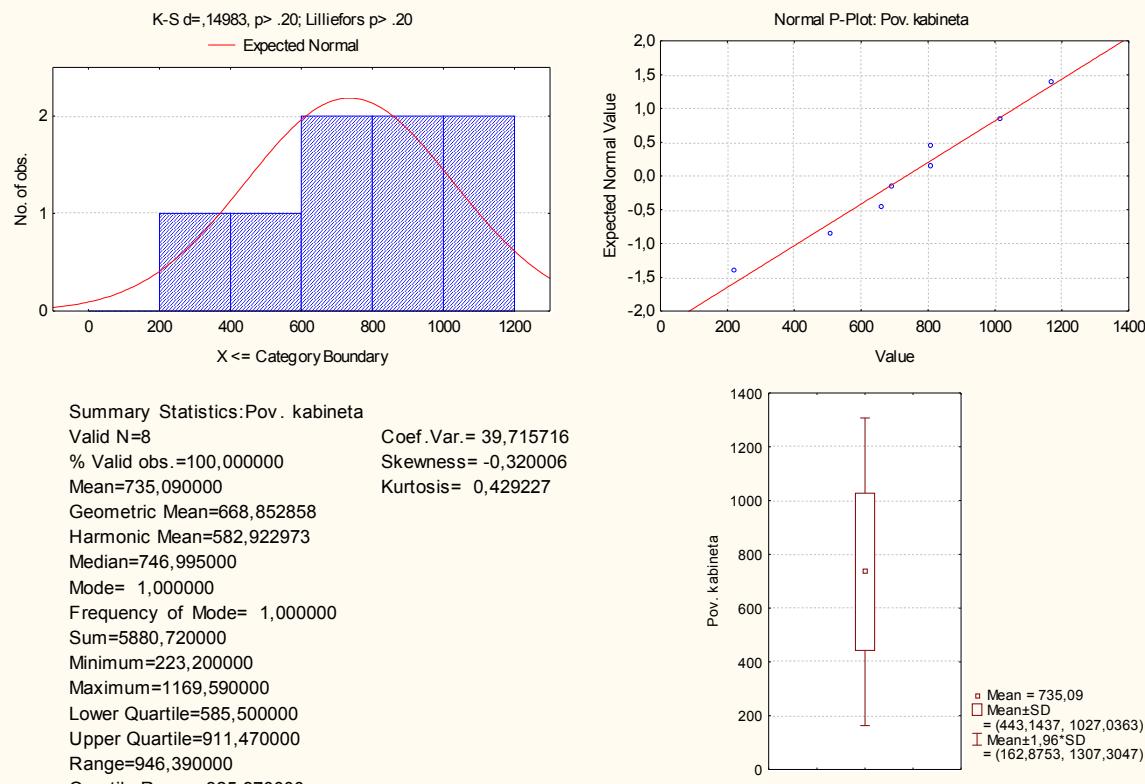


Descriptive statistics dialog

Summary: Pov. predavaonica

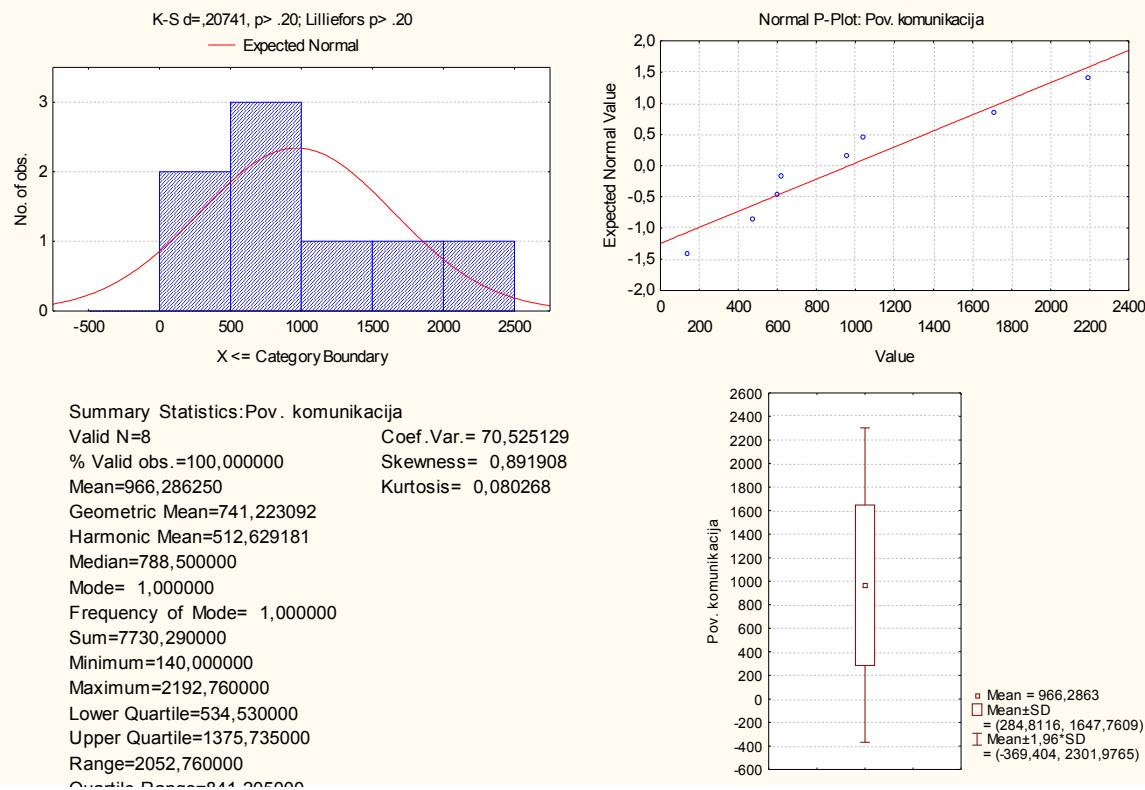


Summary: Pov. kabineta

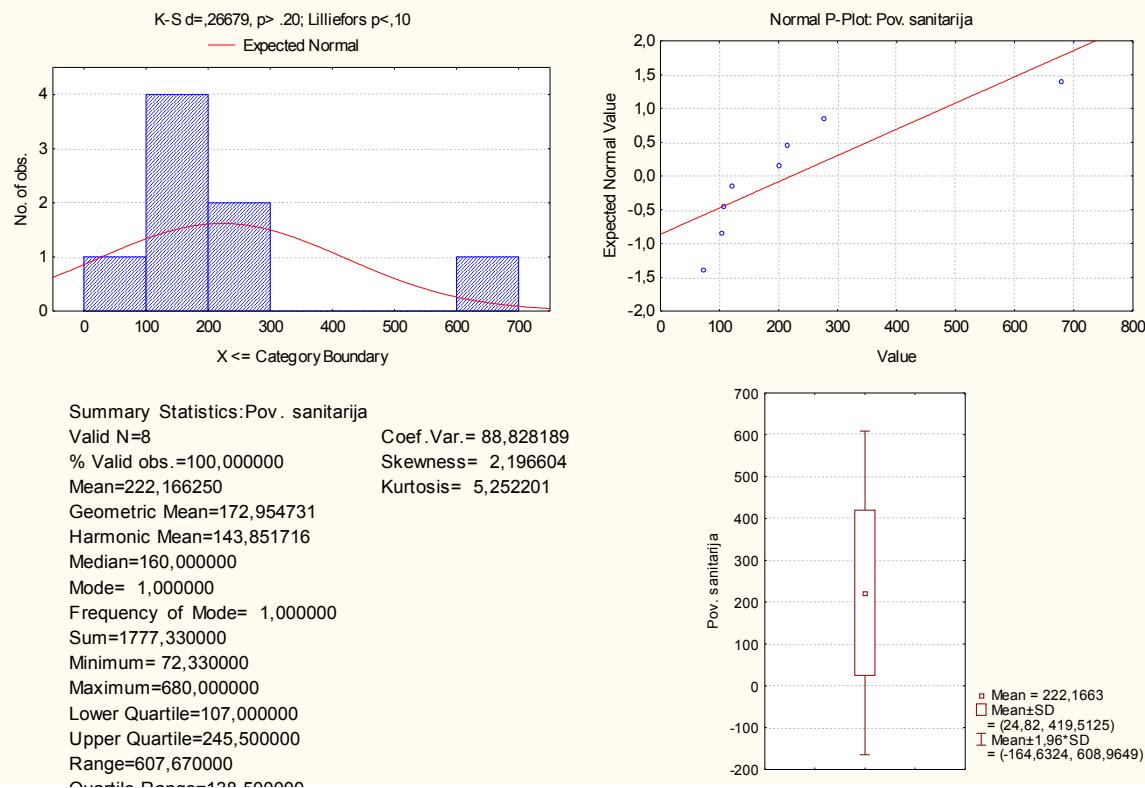


Descriptive statistics dialog

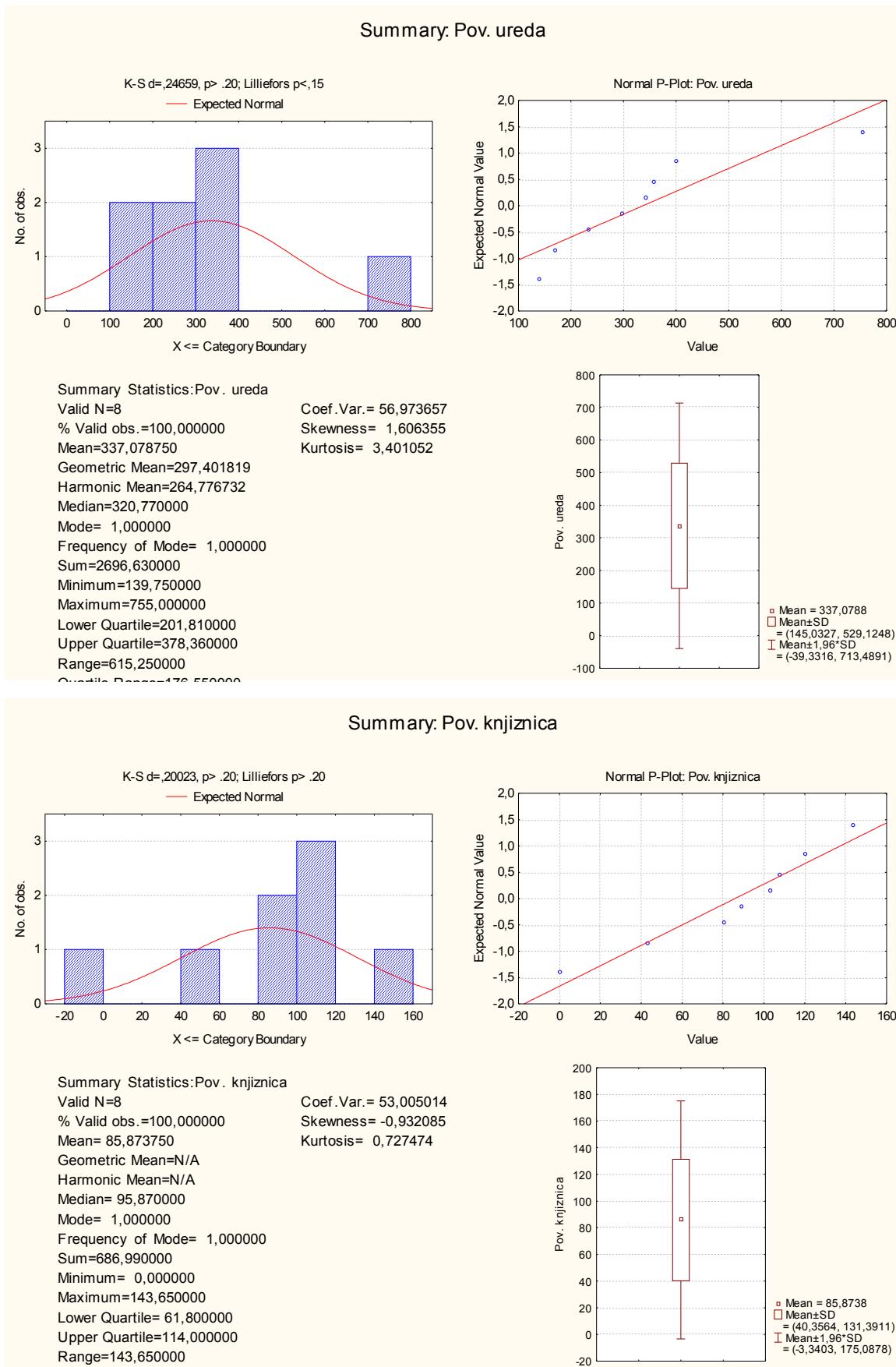
Summary: Pov. komunikacija



Summary: Pov. sanitarija

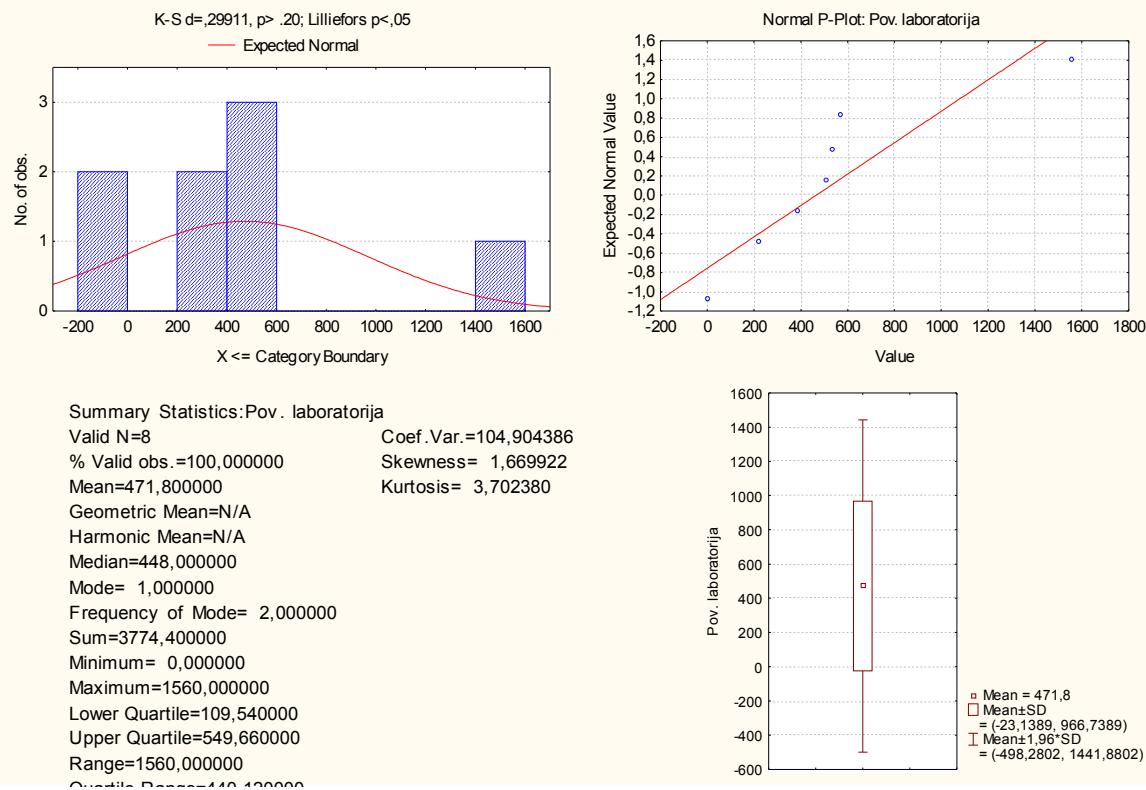


Descriptive statistics dialog

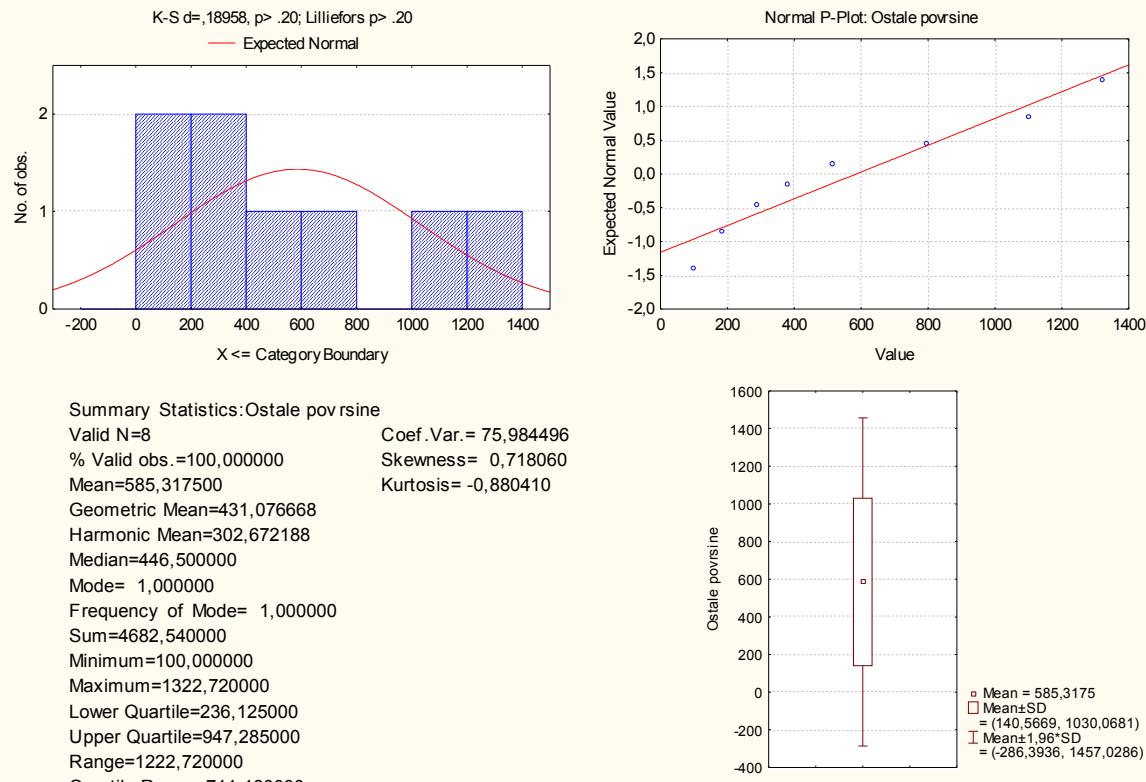


Descriptive statistics dialog

Summary: Pov. laboratorijska

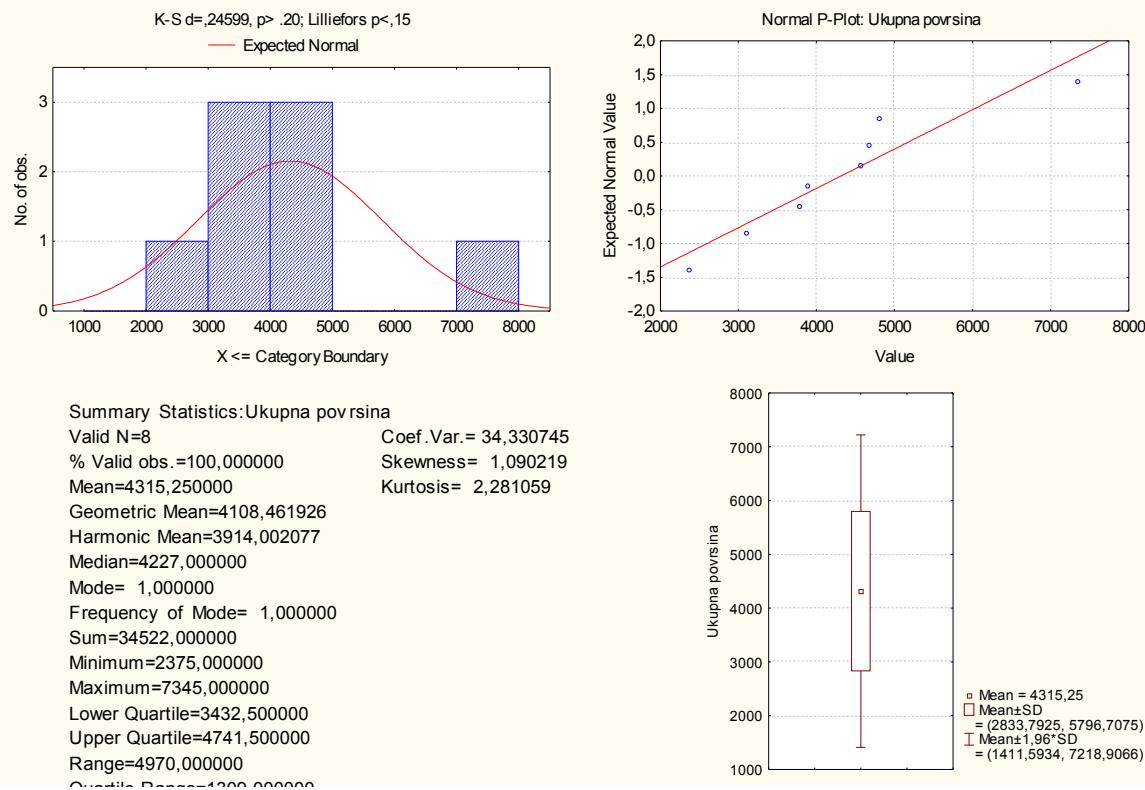


Summary: Ostale povrsine

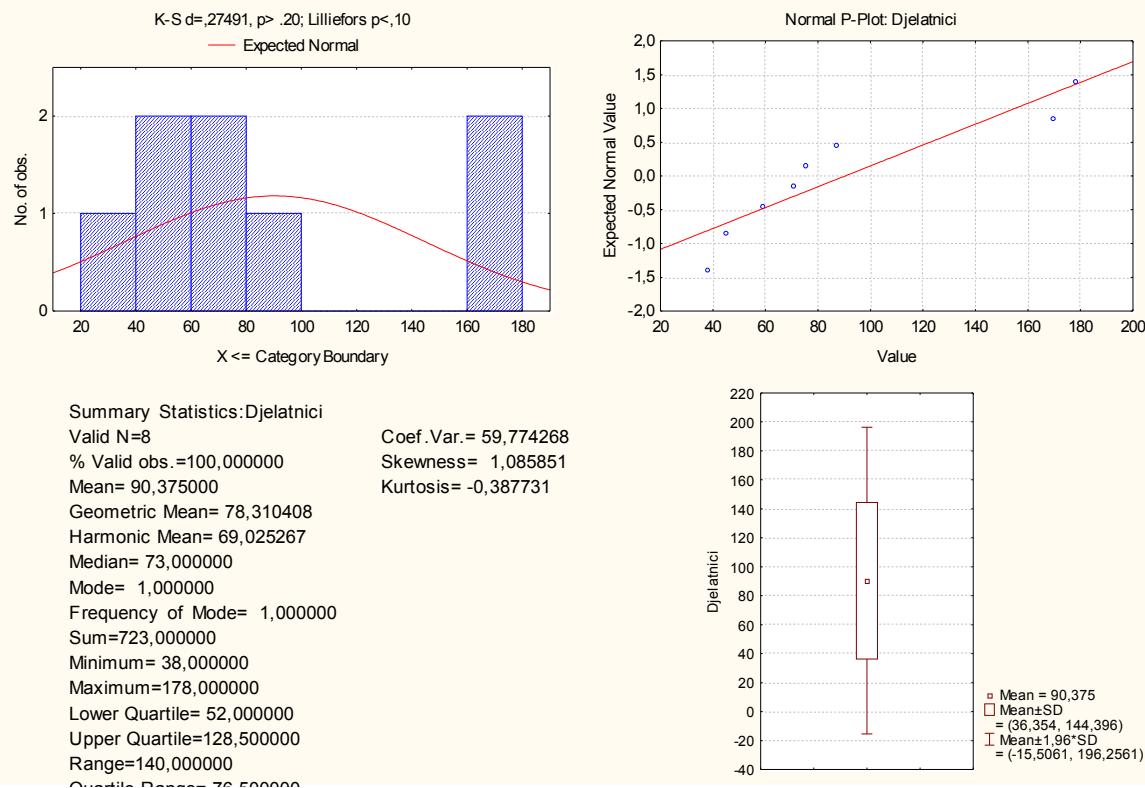


Descriptive statistics dialog

Summary: Ukupna povrsina

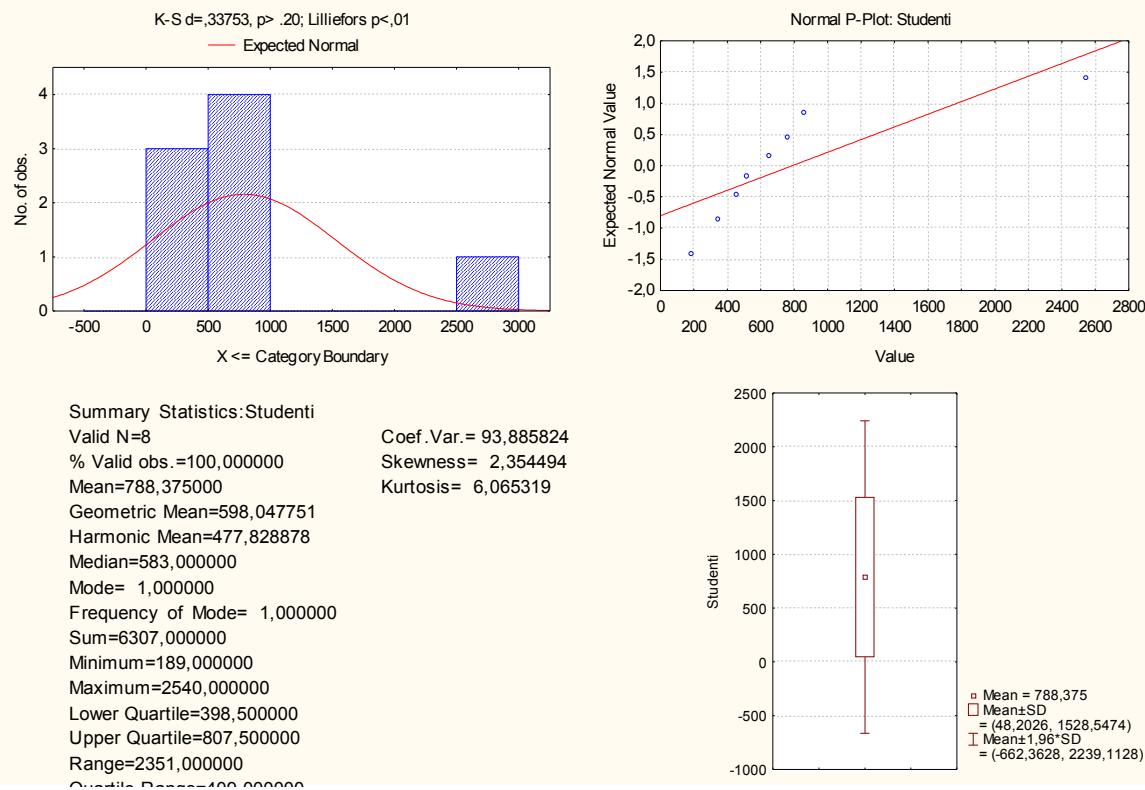


Summary: Djelatnici

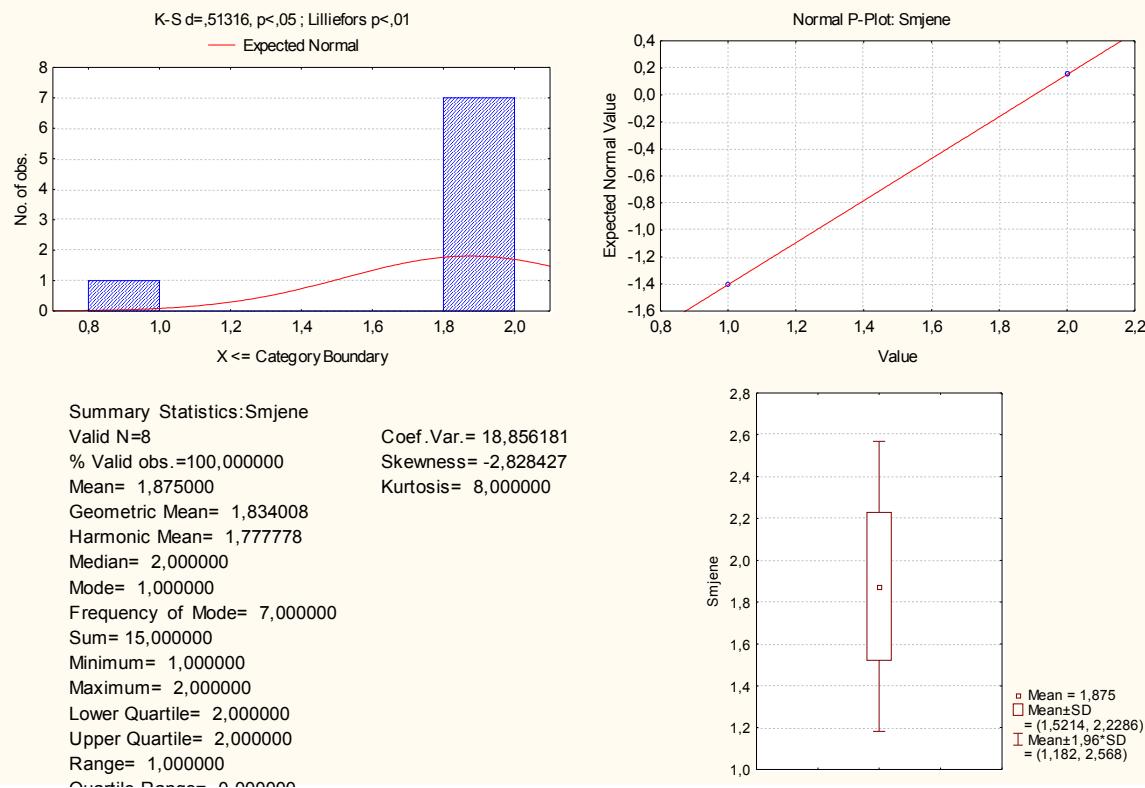


Descriptive statistics dialog

Summary: Studenti

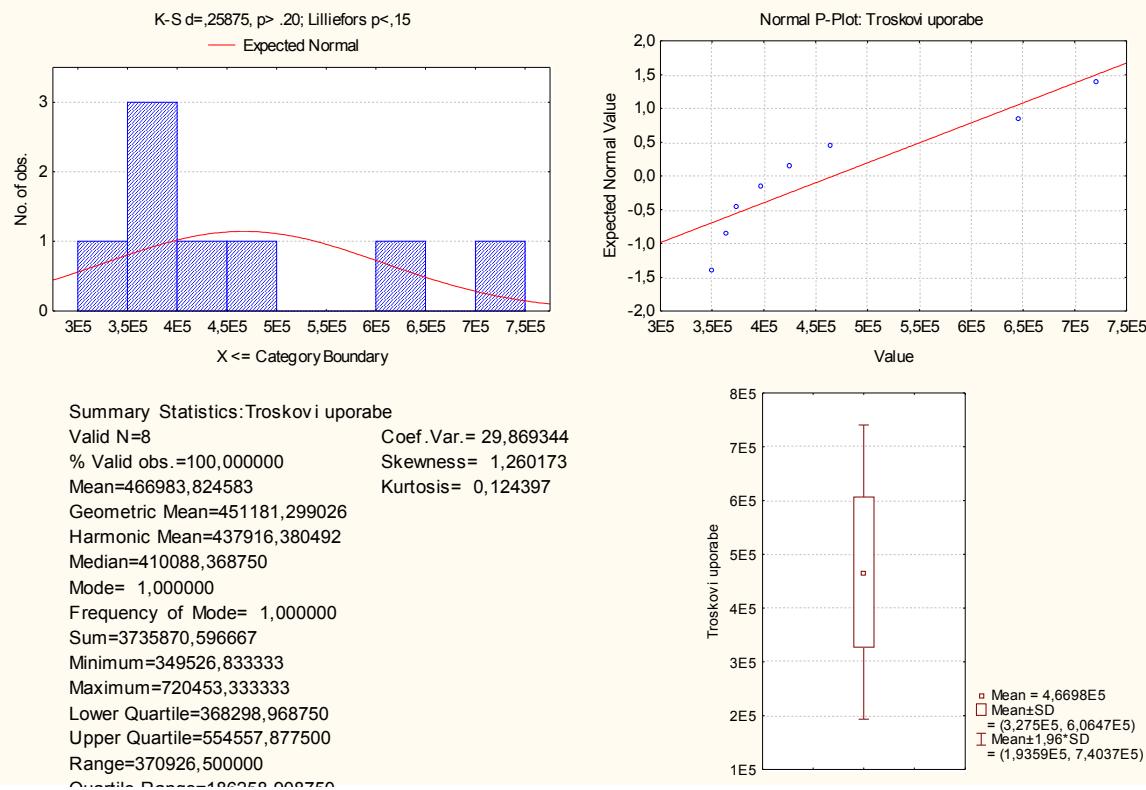


Summary: Smjene

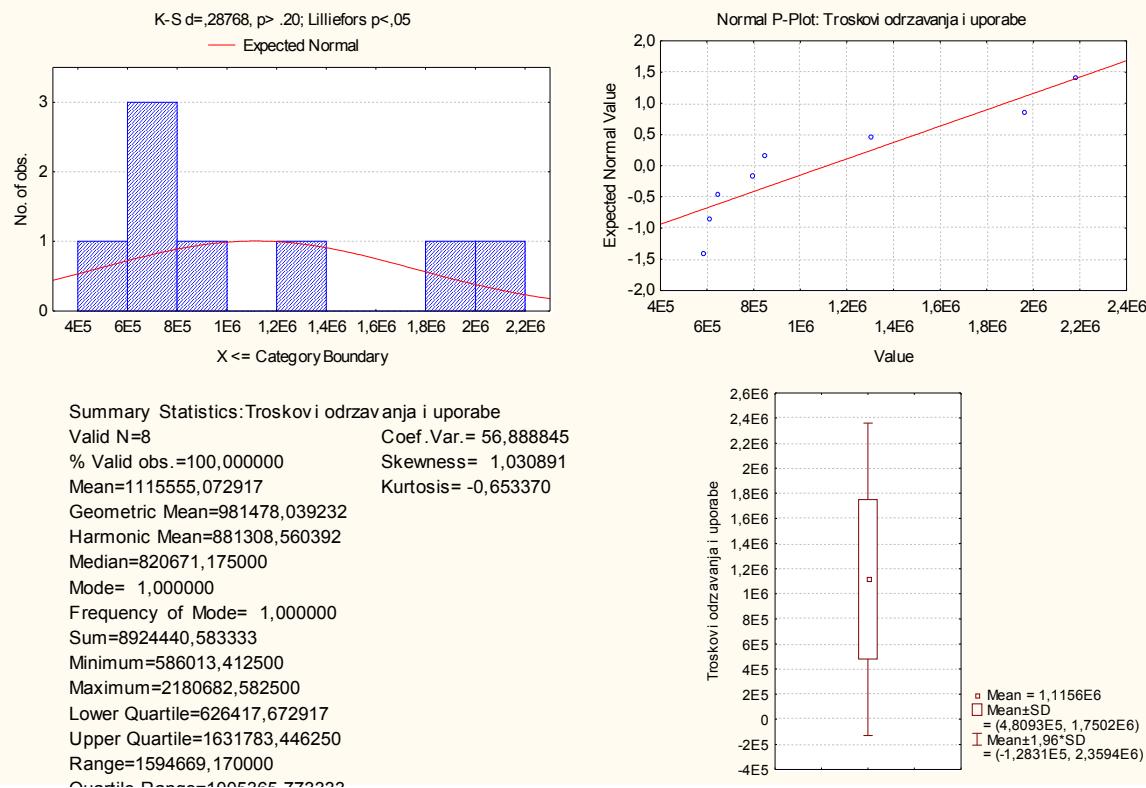


Descriptive statistics dialog

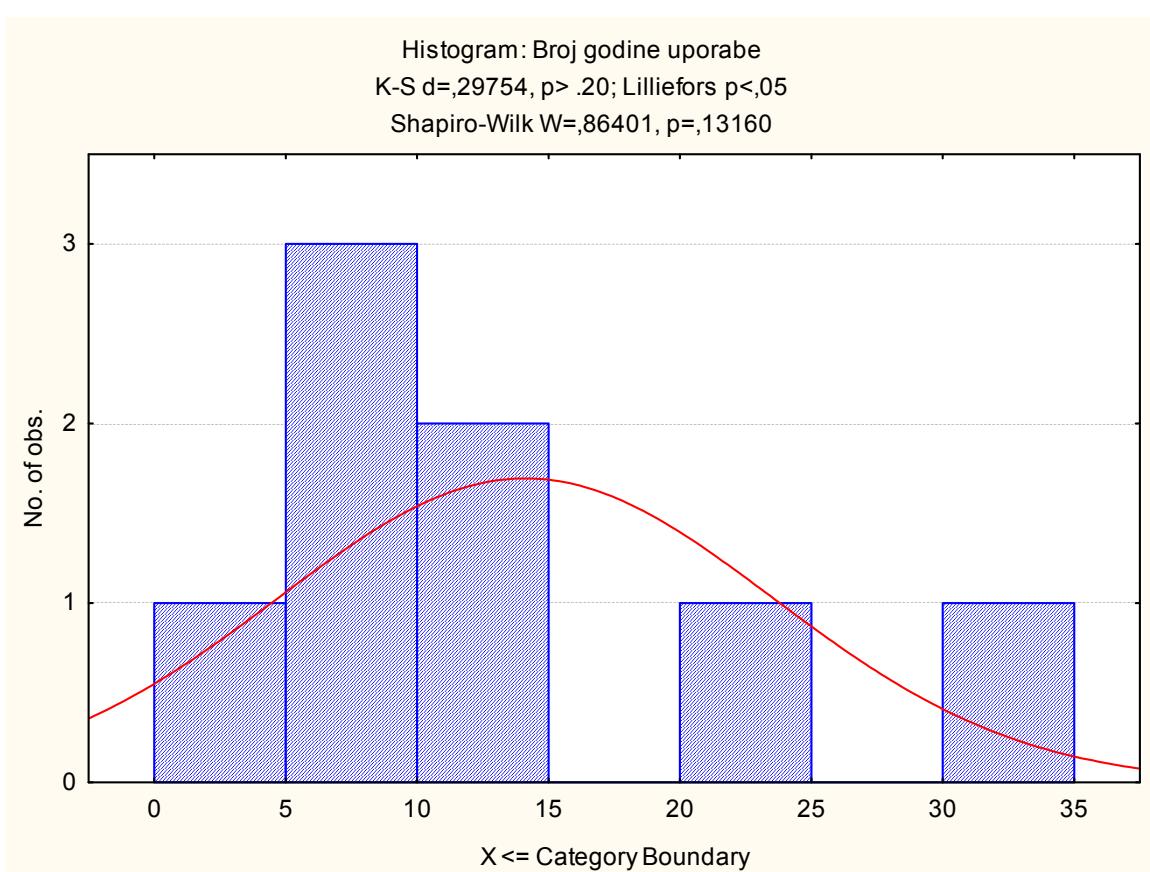
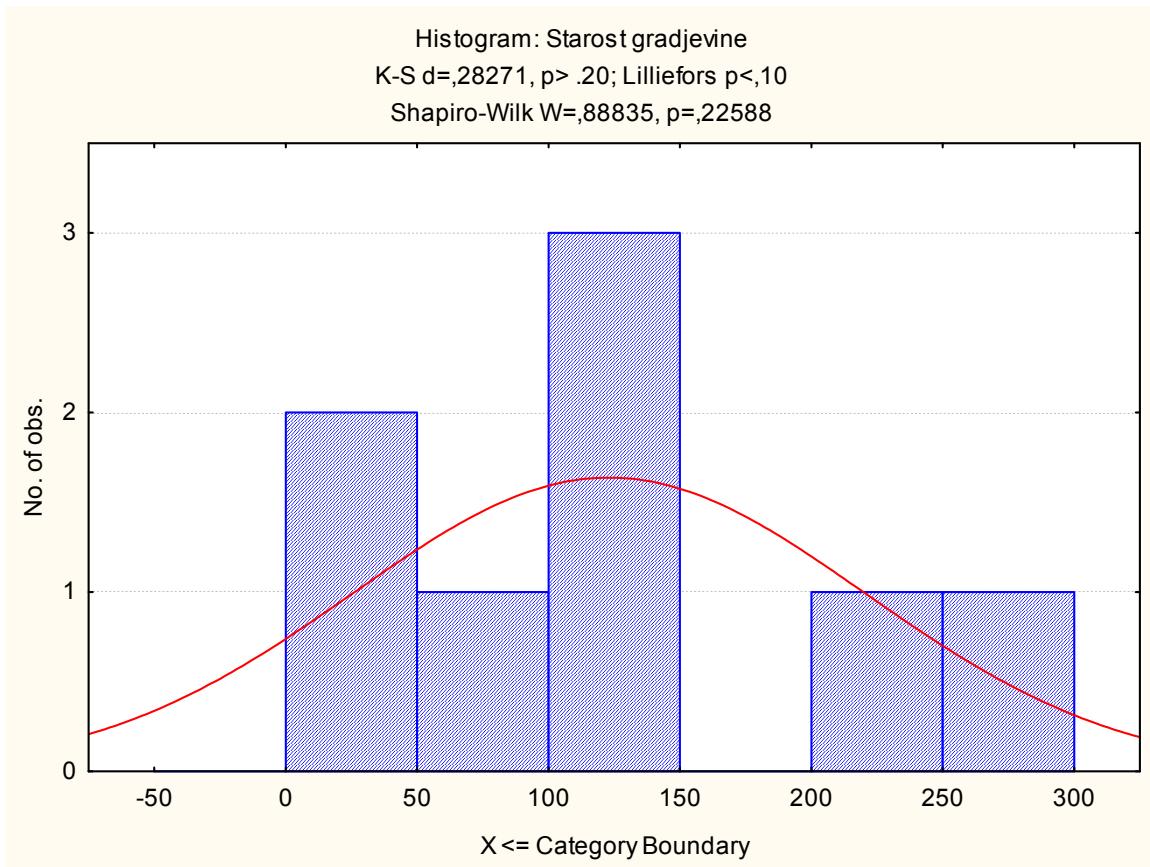
Summary: Troskovi uporabe



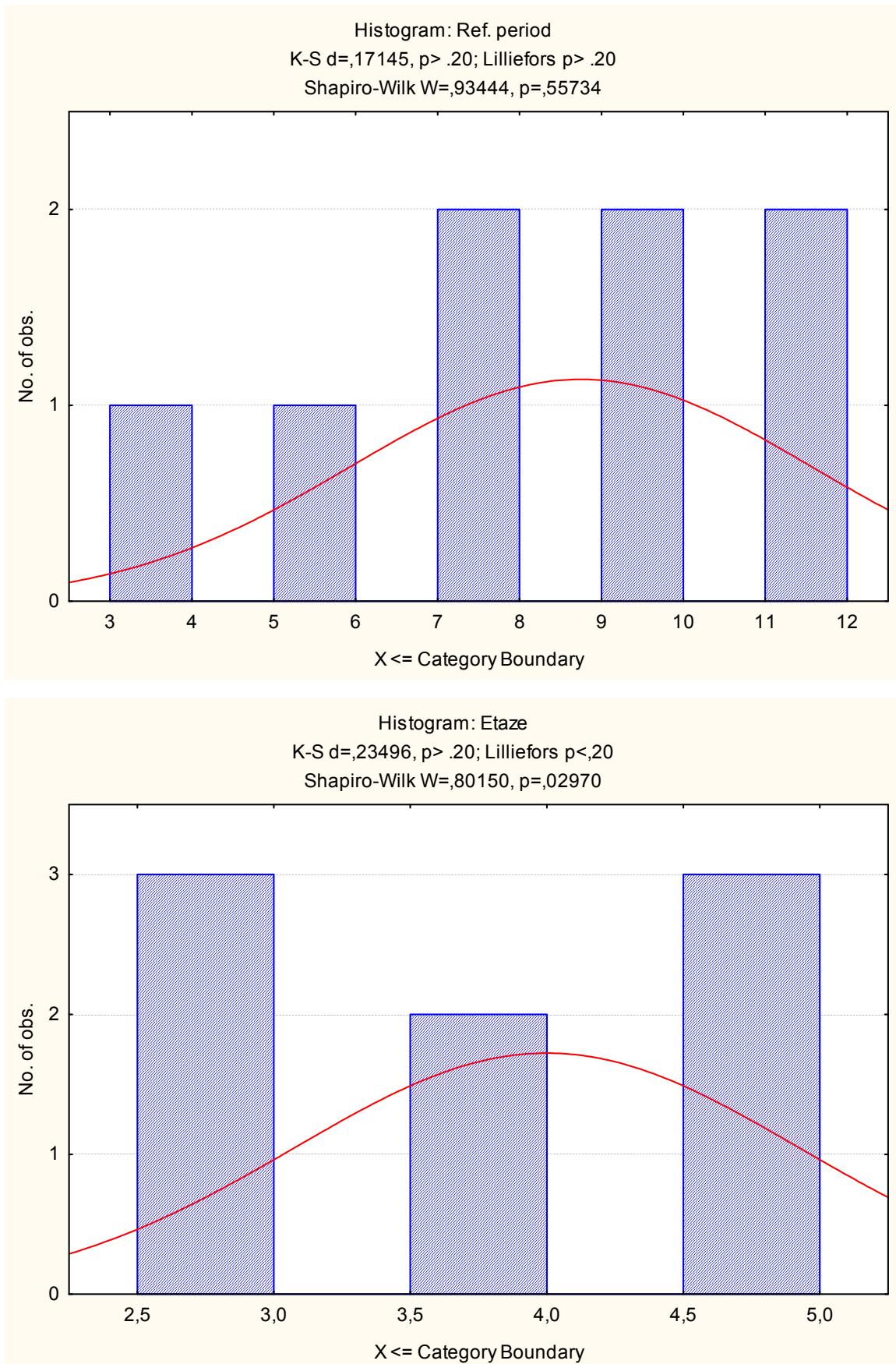
Summary: Troskovi odrzavanja i uporabe



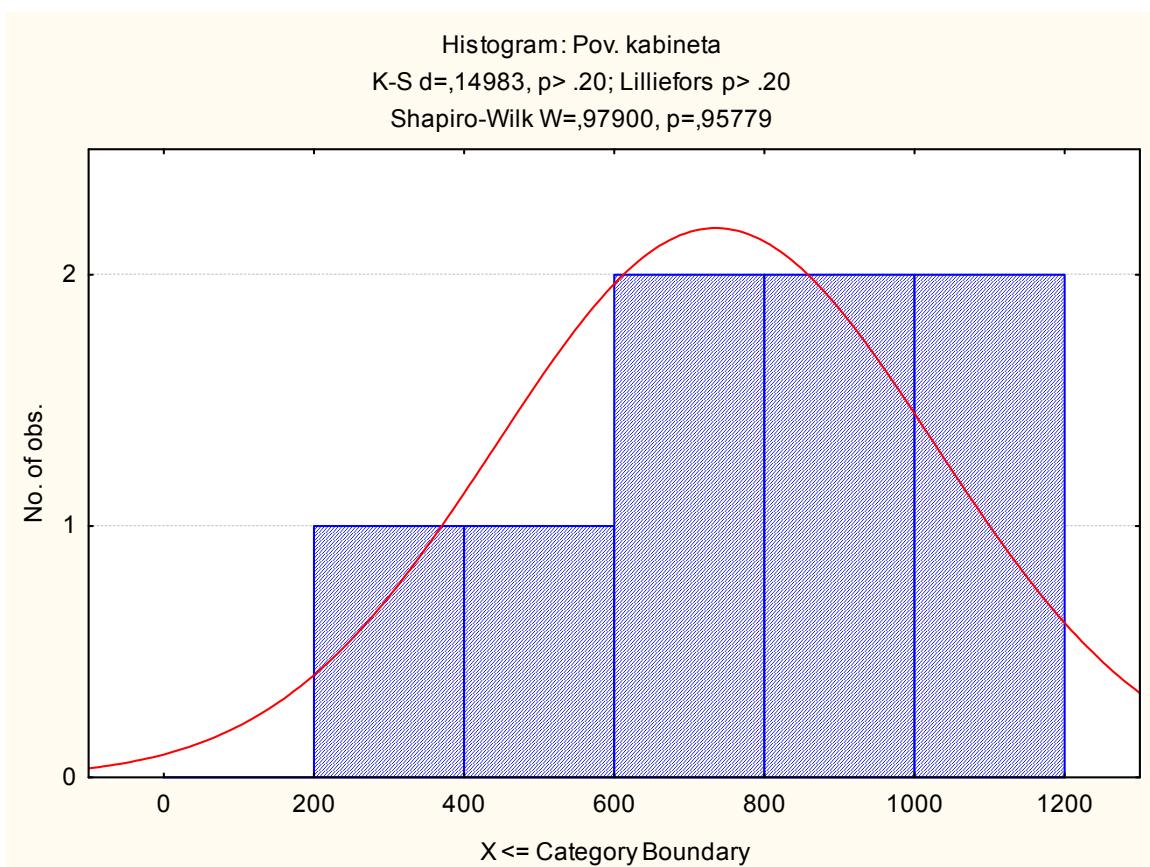
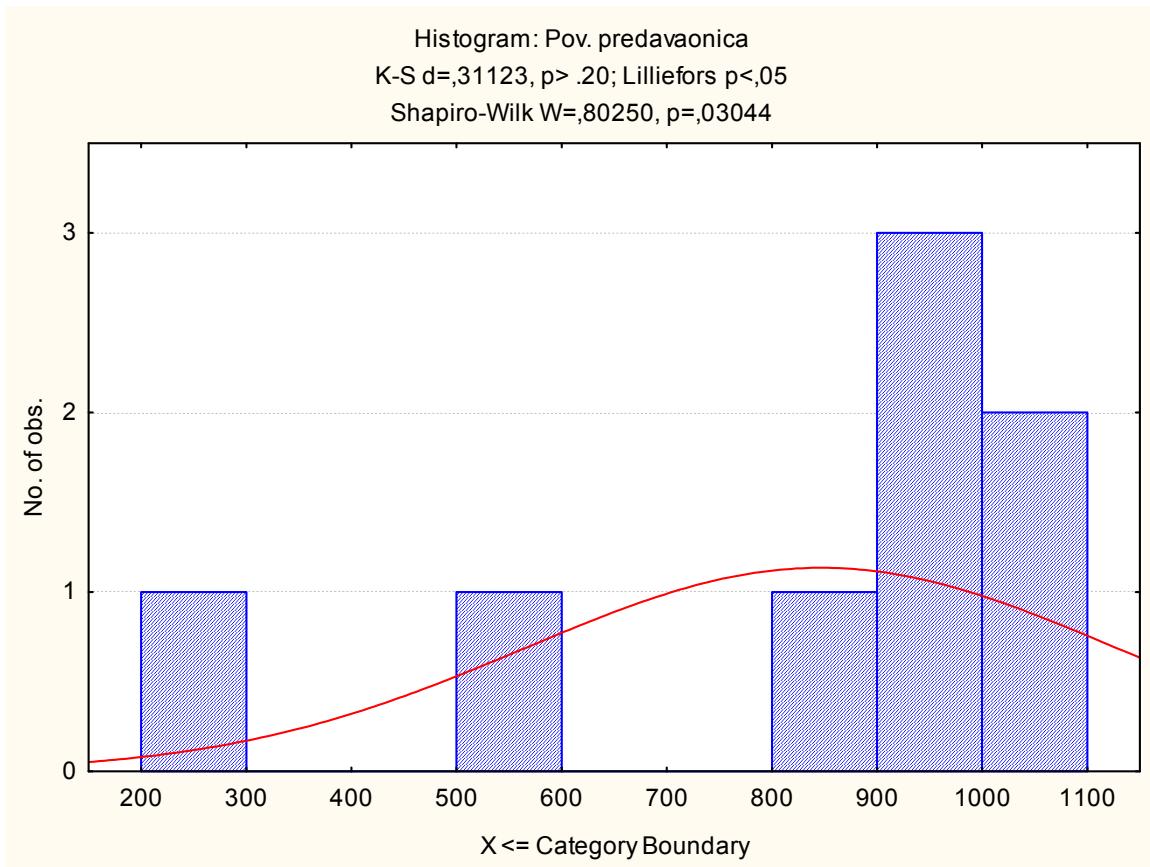
Descriptive statistics dialog



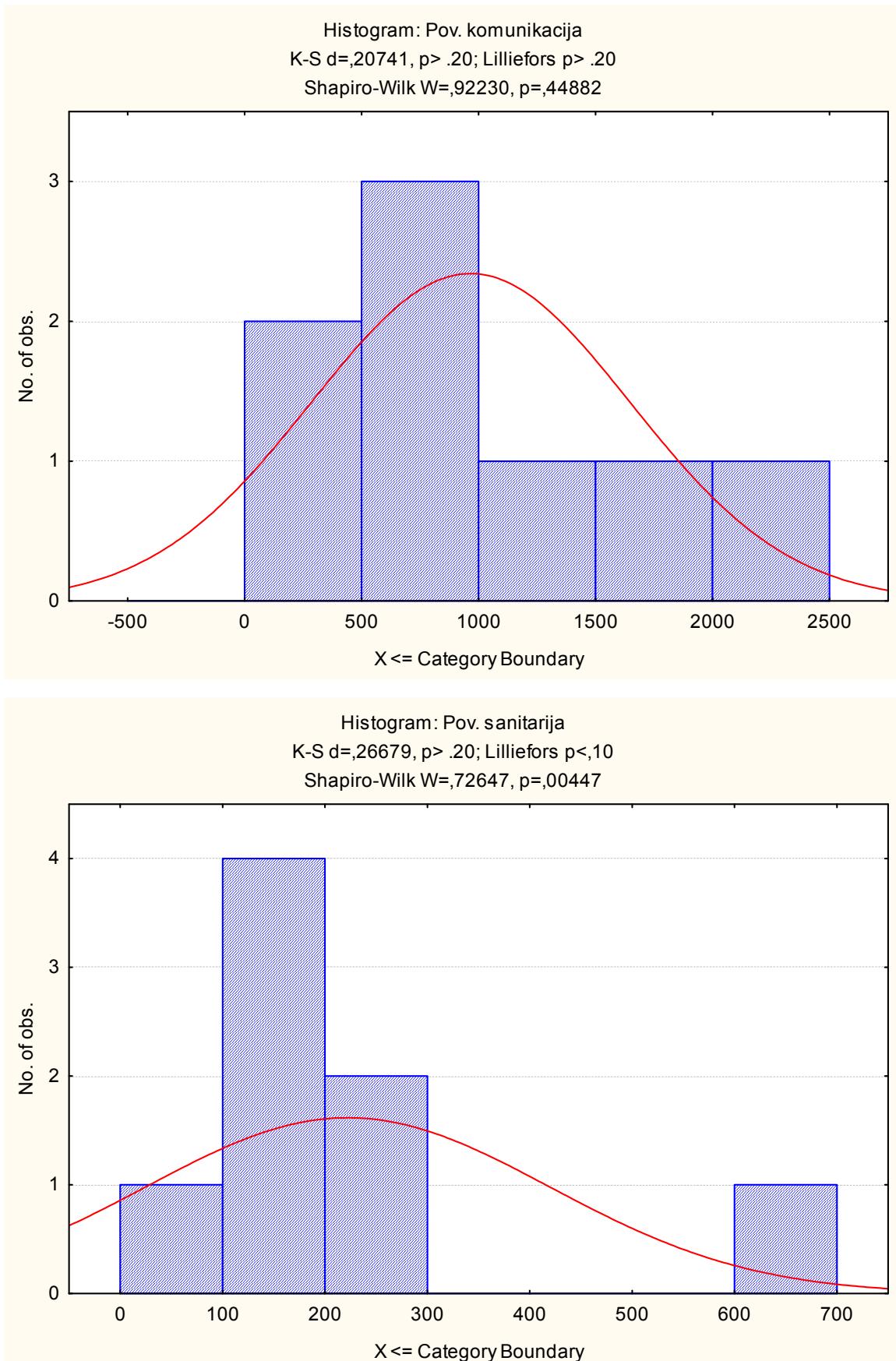
Descriptive statistics dialog



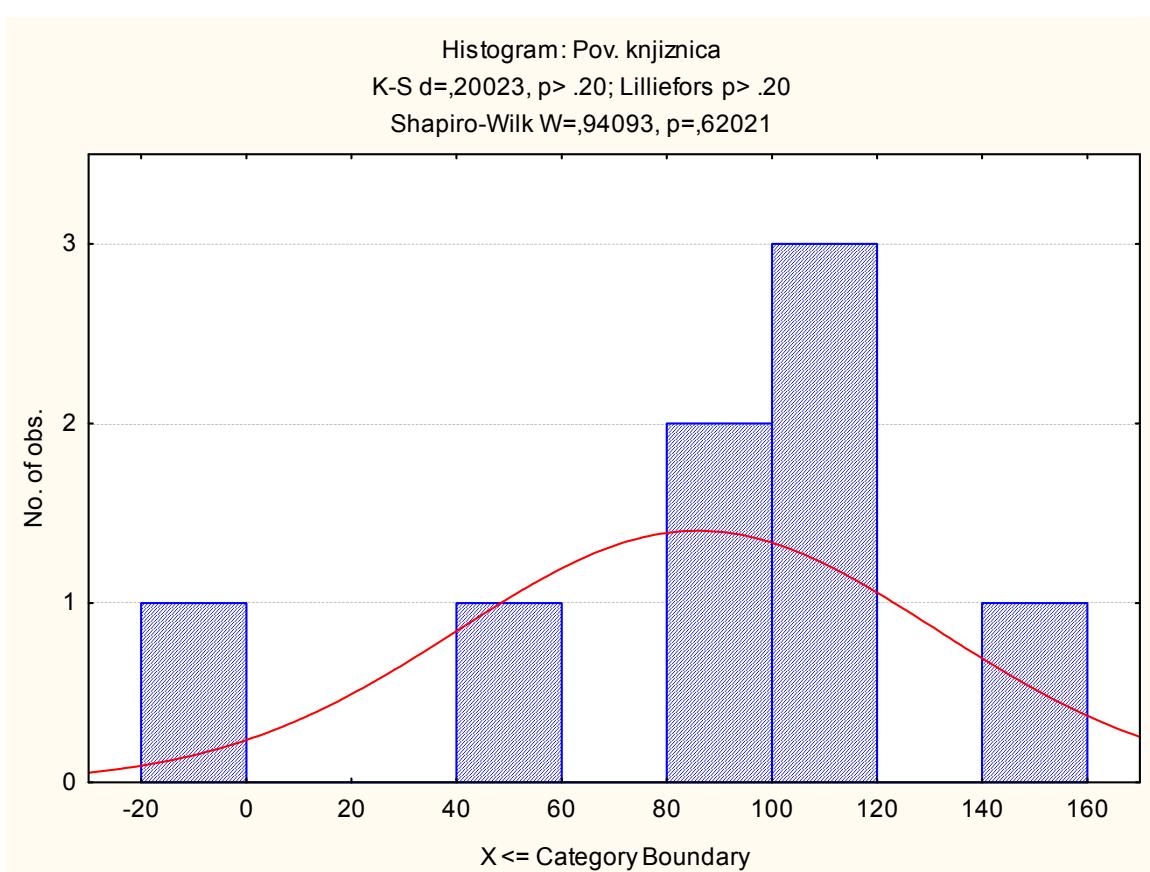
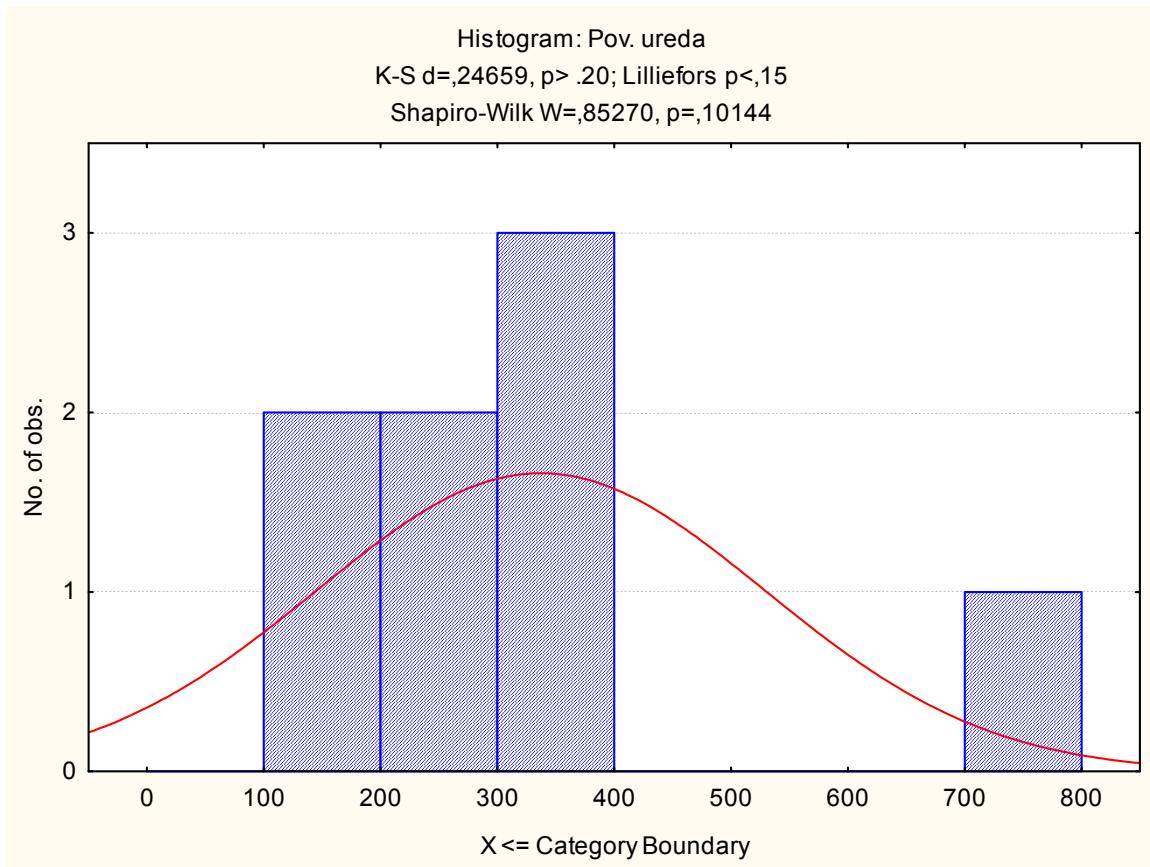
Descriptive statistics dialog



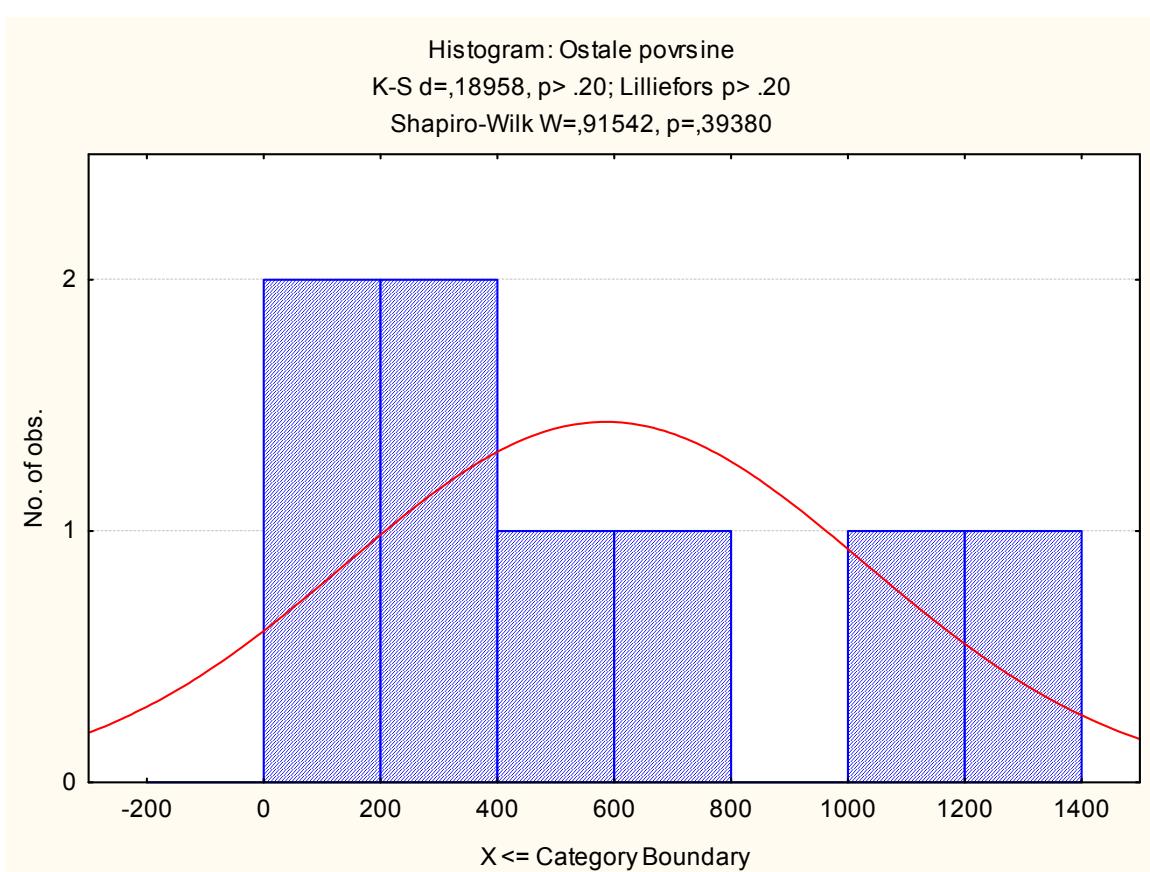
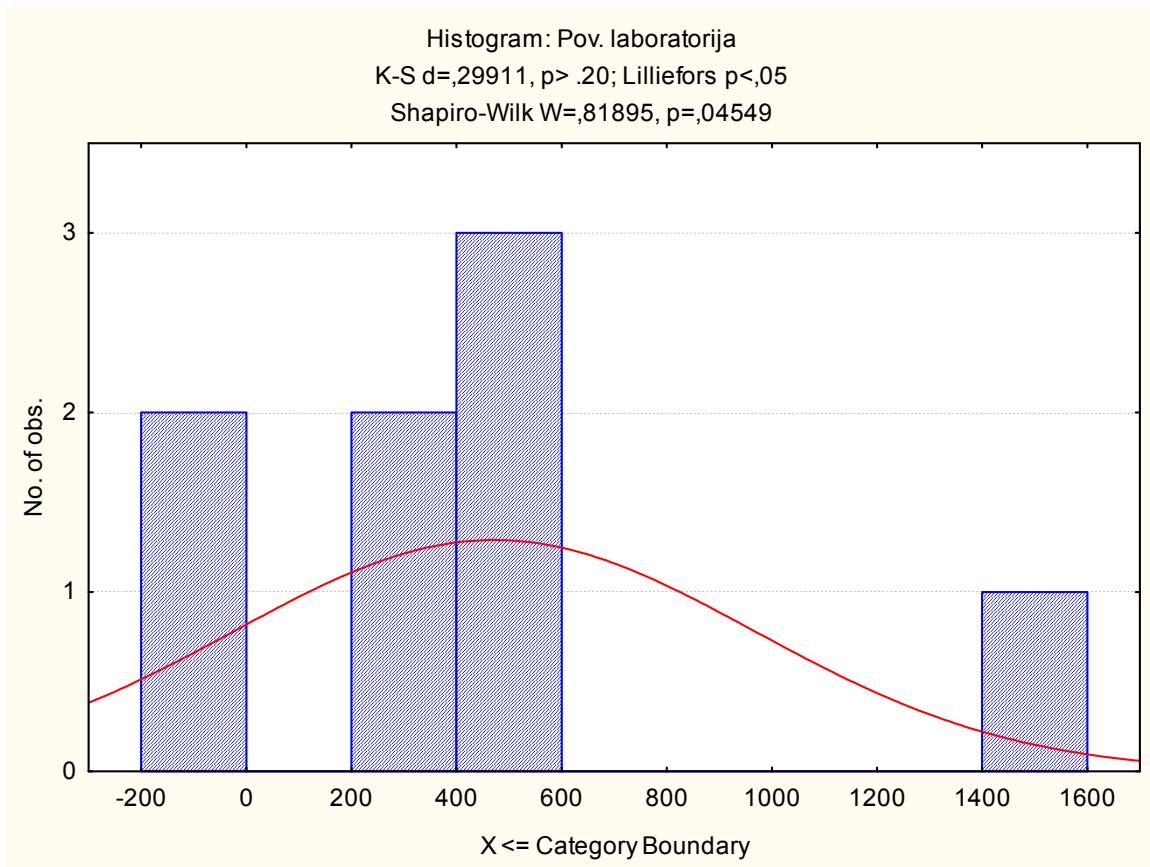
Descriptive statistics dialog



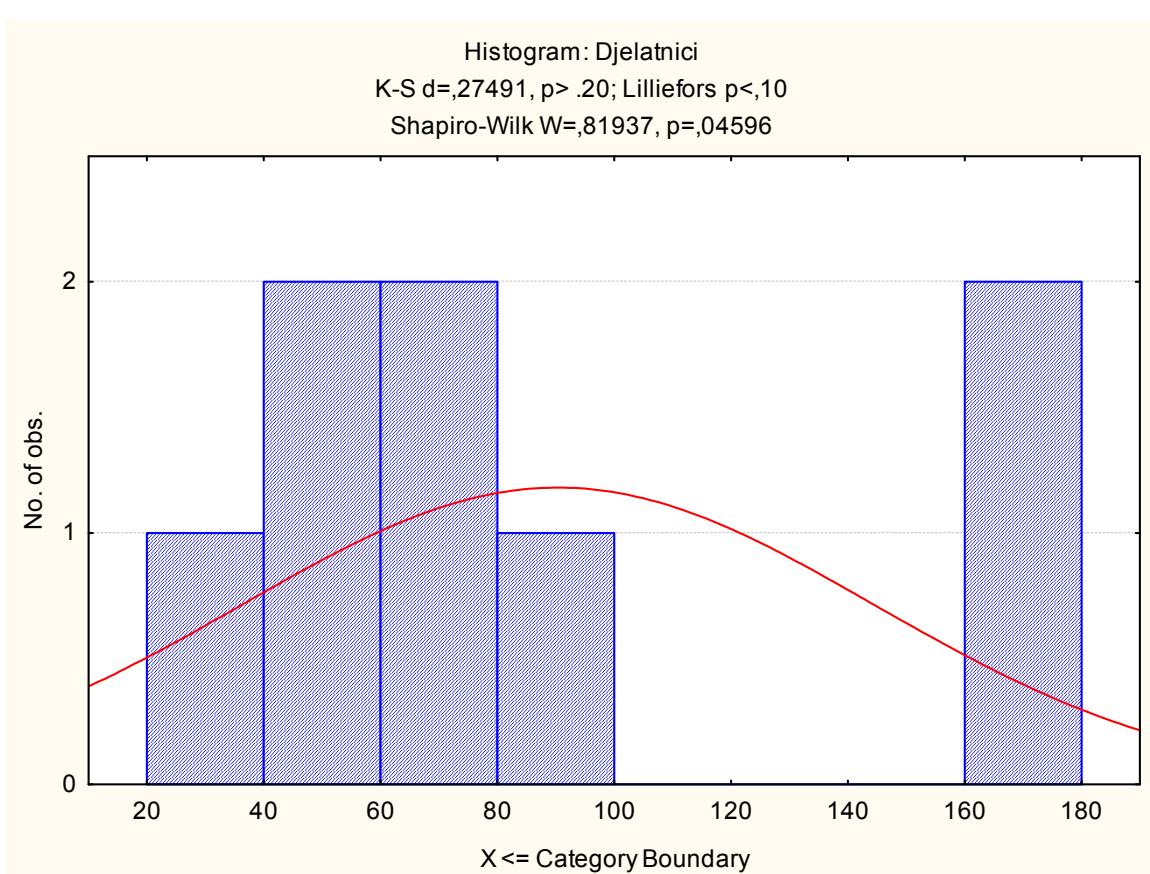
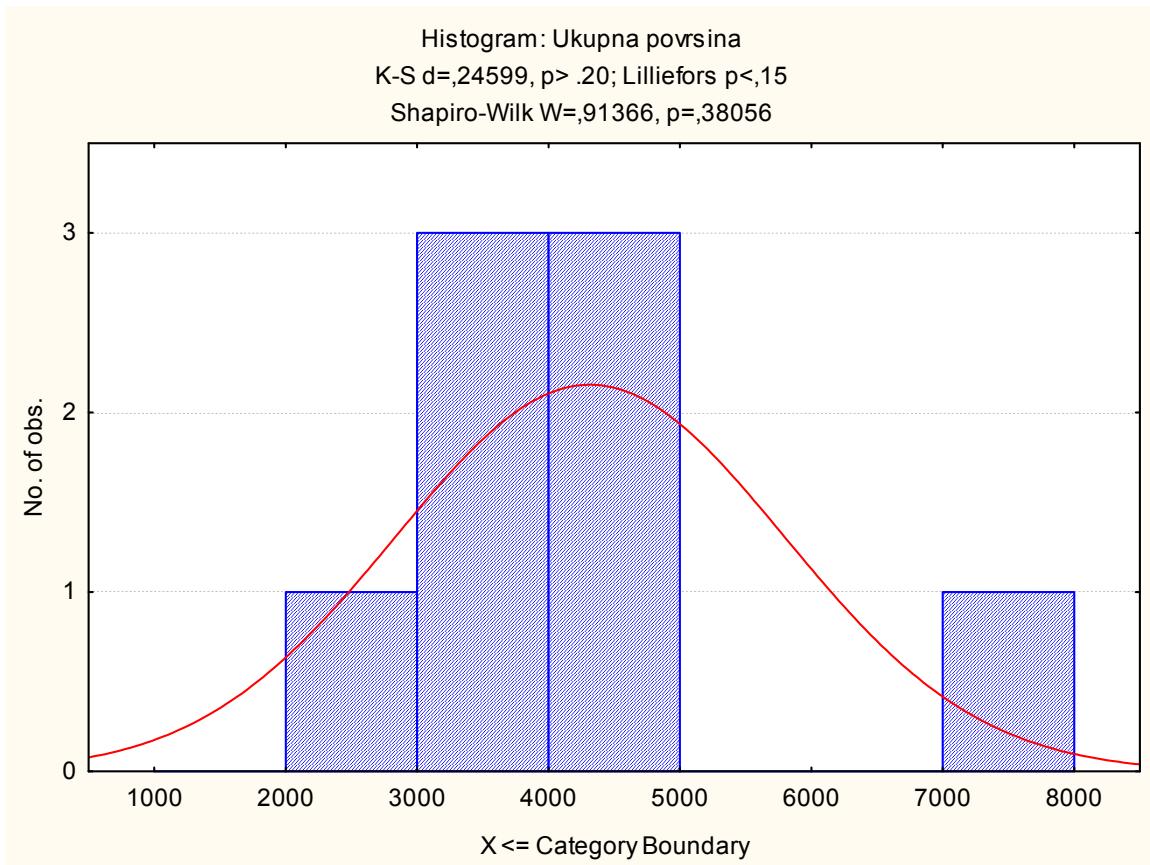
Descriptive statistics dialog



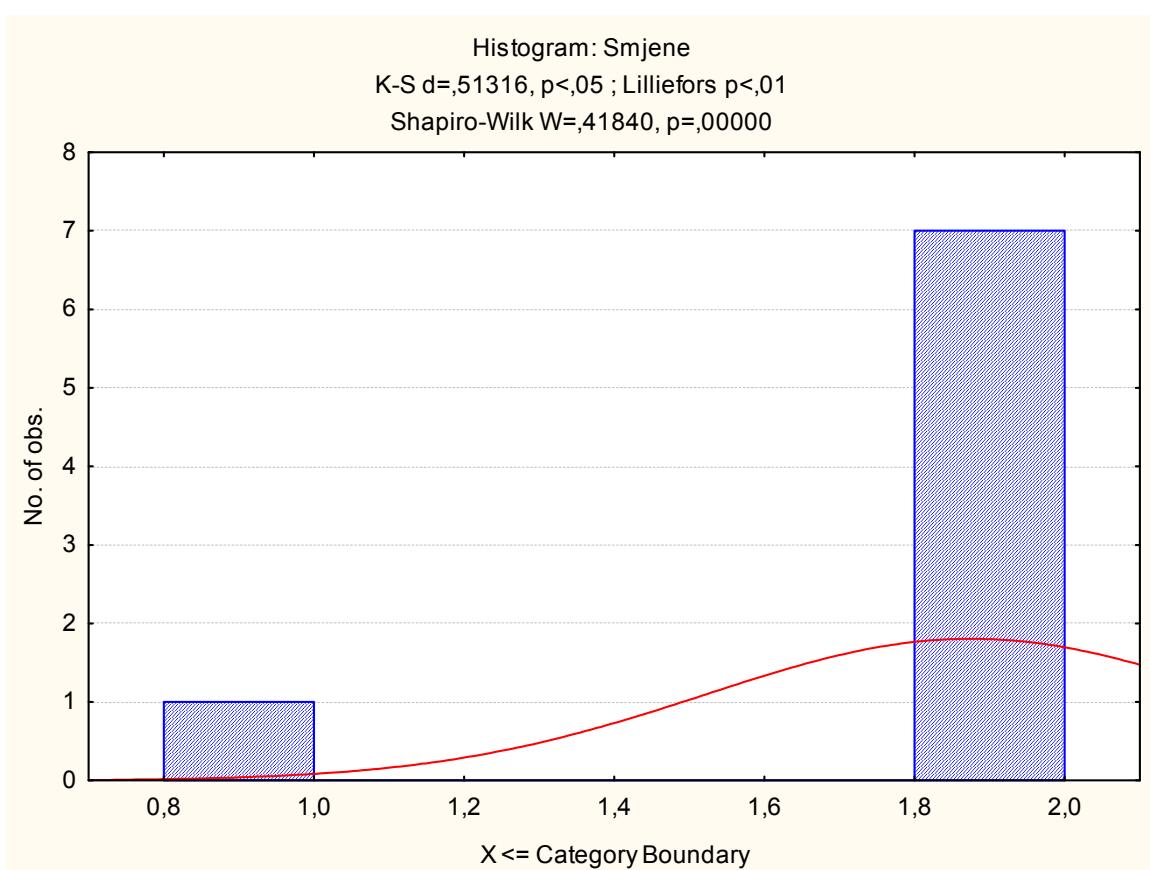
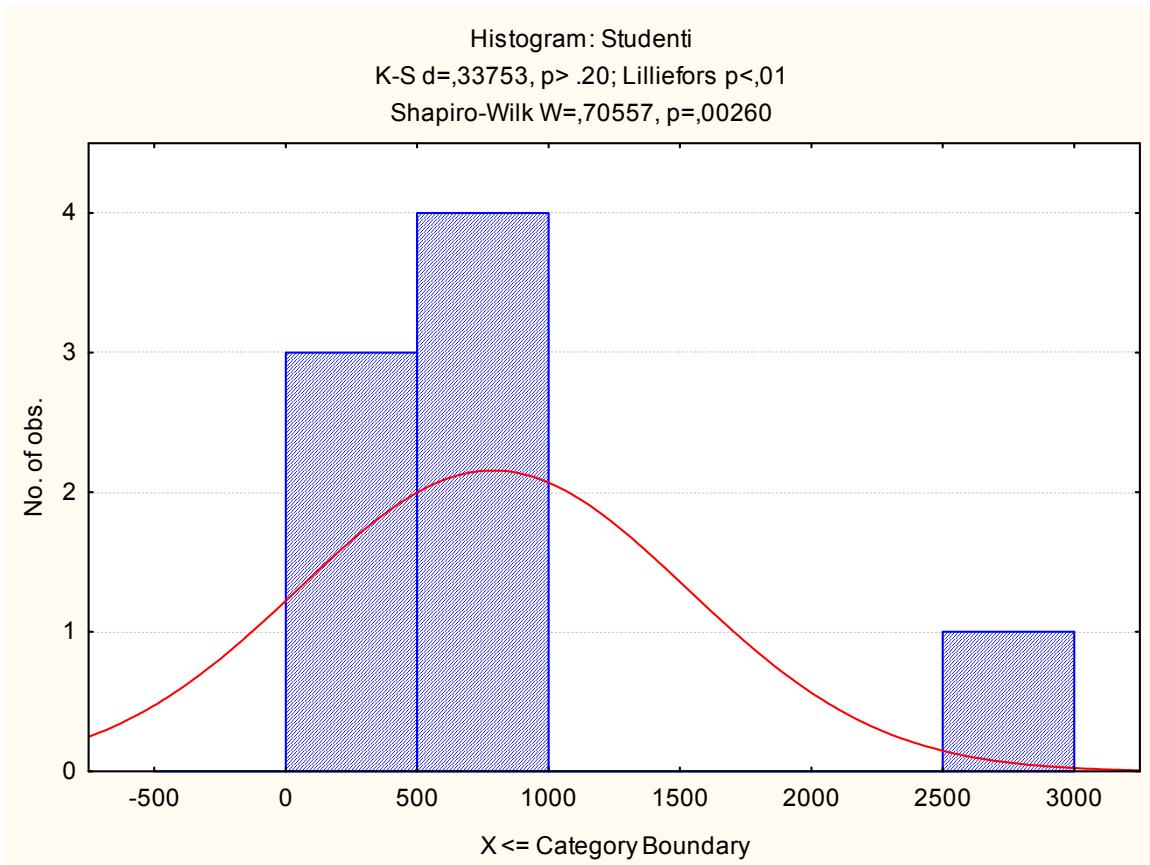
Descriptive statistics dialog



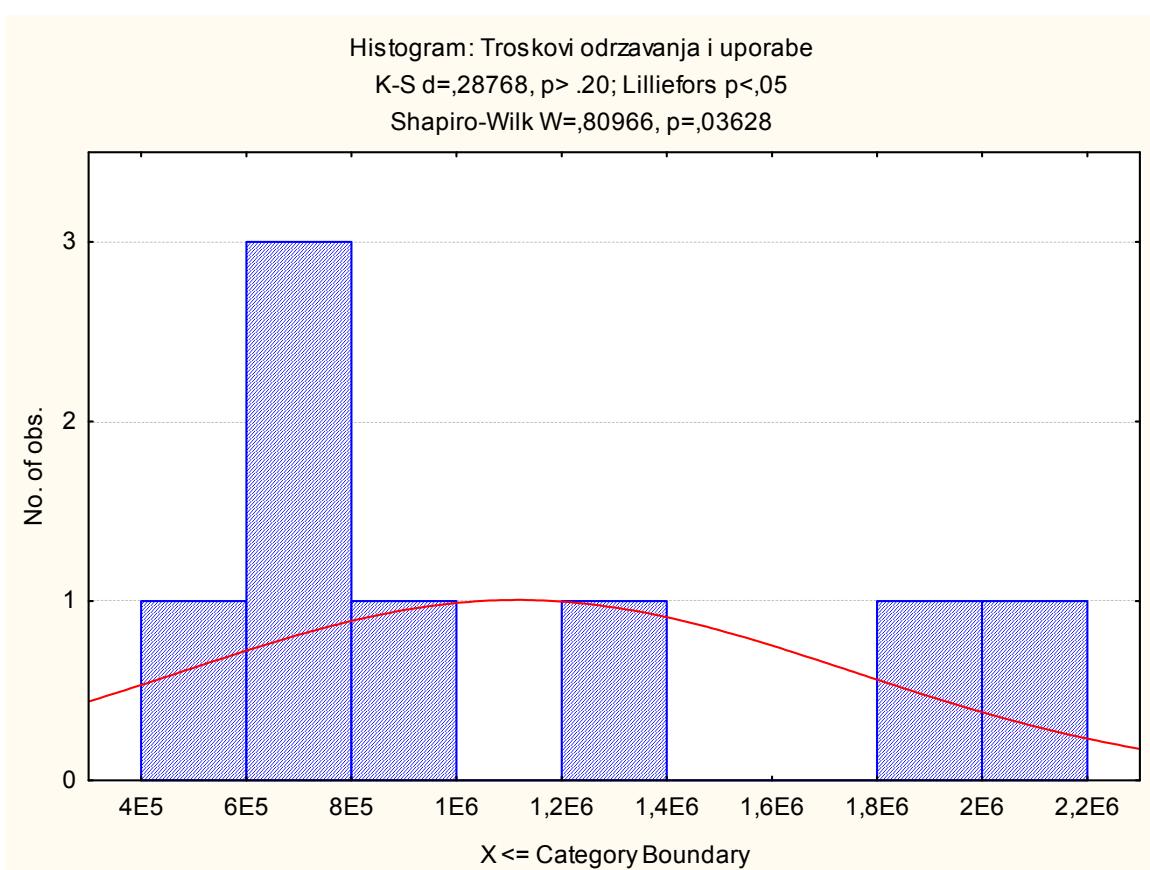
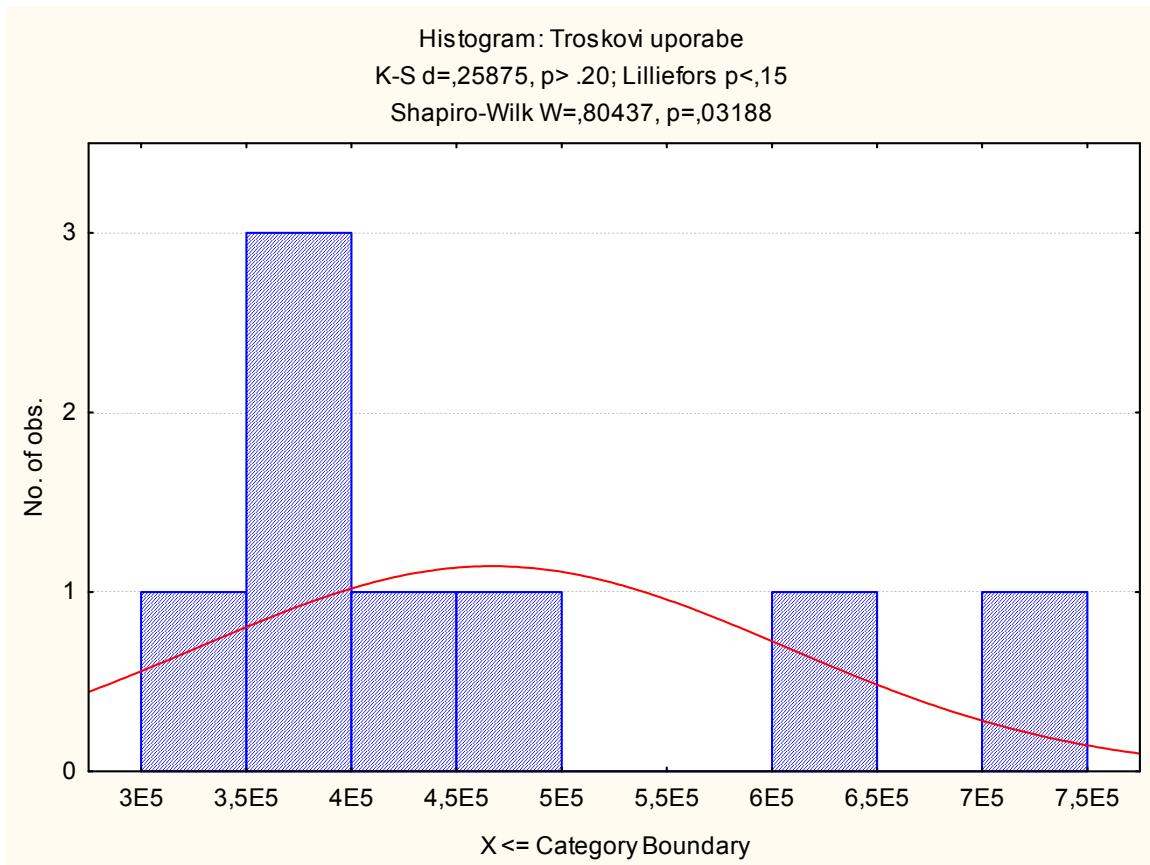
Descriptive statistics dialog



Descriptive statistics dialog



Descriptive statistics dialog



	Mean	Std.Dv.	r(X,Y)	r2	t	p	N	Constant dep: Y	Slope dep: Y	Constant dep: X	Slope dep: X
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Starost gradjevine	123,0	97,5	0,028066	0,000788	0,06878	0,947403	8	113,842	0,000020	462043	40
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Broj godine uporabe	14,1	9,4	-0,051673	0,002670	-0,12674	0,903285	8	15,754	-0,000003	477794	-765
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Ref. period	8,8	2,8	-0,158298	0,025058	-0,39270	0,708113	8	10,242	-0,000003	535598	-7842
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Etaze	4,0	0,9	0,266174	0,070849	0,67639	0,523995	8	3,175	0,000002	306576	40102
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. predavaonica	846,7	281,2	-0,199966	0,039987	-0,49991	0,634938	8	1034,925	-0,000403	550965	-99
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. kabineta	735,1	291,9	0,222712	0,049601	0,55959	0,596017	8	517,409	0,000466	388765	106
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. komunikacija	966,3	681,5	0,353483	0,124951	0,92561	0,390359	8	159,807	0,001727	397072	72
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. sanitarija	222,2	197,3	-0,178420	0,031834	-0,44416	0,672495	8	340,048	-0,000252	495001	-126
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. ureda	337,1	192,0	0,650592	0,423269	2,09845	0,080651	8	-81,222	0,000896	307704	473
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. knjiznica	85,9	45,5	-0,549411	0,301852	-1,61064	0,158384	8	169,598	-0,000179	611564	-1684
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Pov. laboratorija	471,8	494,9	-0,087622	0,007678	-0,21546	0,836548	8	616,990	-0,000311	478634	-25
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Ostale povrsine	585,3	444,8	0,276763	0,076598	0,70549	0,506959	8	173,221	0,000882	416178	87
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Ukupna povrsina	4315,3	1481,5	0,250506	0,062753	0,63382	0,549581	8	3072,792	0,002661	365204	24
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Djelatnici	90,4	54,0	0,936251	0,876566	6,52756	0,000617	8	-78,953	0,000363	248507	2417
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Student i	788,4	740,2	0,219144	0,048024	0,55017	0,602070	8	245,328	0,001163	434426	41
Troskovi uporabe	466983,8	139485,0									
Smjene	1,9	0,4	-0,734252	0,539126	-2,64929	0,038065	8	2,744	-0,000002	1010133	-289679

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var1

Moments

N	8	Sum Weights	8
Mean	123	Sum Observations	984
Std Deviation	97.4620805	Variance	9498.85714
Skewness	0.92298795	Kurtosis	-0.1279583
Uncorrected SS	187524	Corrected SS	66492
Coeff Variation	79.2374639	Std Error Mean	34.458049

Basic Statistical Measures

Location	Variability
Mean	123.0000
Median	109.0000
Mode	.
Std Deviation	97.46208
Variance	9499
Range	283.00000
Interquartile Range	126.50000

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t 3.569558	Pr > t 0.0091
Sign	M 4	Pr >= M 0.0078
Signed Rank	S 18	Pr >= S 0.0078

Tests for Normality

Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.88835	Pr < W	0.2259
Kolmogorov-Smirnov	D	0.28271	Pr > D	0.0587
Cramer-von Mises	W-Sq	0.088323	Pr > W-Sq	0.1391
Anderson-Darling	A-Sq	0.477482	Pr > A-Sq	0.1741

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	293.0
99%	293.0
95%	293.0
90%	293.0
75% Q3	179.0
50% Median	109.0
25% Q1	52.5
10%	10.0
5%	10.0
1%	10.0
0% Min	10.0

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var1

Extreme Observations

----Lowest----		----Highest----	
Value	Obs	Value	Obs
10	8	108	6
49	1	110	4
56	3	115	5
108	6	243	7
110	4	293	2

Stem	Leaf
2	9
2	4
2	4
1	
1	112
0	56
0	1

-----+-----+-----+-----+

Multiply Stem Leaf by 10***+2

Grupa 5

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var2

Moments

N	8	Sum Weights	8
Mean	14.125	Sum Observations	113
Std Deviation	9.41787814	Variance	88.6964286
Skewness	1.35632531	Kurtosis	1.46413221
Uncorrected SS	2217	Corrected SS	620.875
Coeff Variation	66.6752434	Std Error Mean	3.32972275

Basic Statistical Measures

Location	Variability
an	Std Deviation 9.41788
dian	Variance 88.69643
de	Range 29.00000
	Interquartile Range 9.50000

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t 4.242095	Pr > t 0.0038
Sign	M 4	Pr >= M 0.0078
Signed Rank	S 18	Pr >= S 0.0078

Tests for Normality

Test	--Statistic--		----p Value----	
Shapiro-Wilk	W	0.864008	Pr < W	0.1316
Kolmogorov-Smirnov	D	0.297542	Pr > D	0.0362
Cramer-von Mises	W-Sq	0.102481	Pr > W-Sq	0.0889
Anderson-Darling	A-Sq	0.5563	Pr > A-Sq	0.1021

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	33.0
99%	33.0
95%	33.0
90%	33.0
75% Q3	18.0
50% Median	11.5
25% Q1	8.5
10%	4.0
5%	4.0
1%	4.0
0% Min	4.0

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var2

Extreme Observations

----Lowest----		----Highest----	
Value	Obs	Value	Obs
4	4	10	8
8	5	13	2
9	1	13	7
10	8	23	3
13	7	33	6

Stem	Leaf
3	3
2	
2	3
1	
1	0 3 3
0	8 9
0	4

-----+-----+-----+-----+

Multiply Stem Leaf by 10***+1

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var3

Moments

N	8	Sum Weights	8
Mean	8.75	Sum Observations	70
Std Deviation	2.81577191	Variance	7.92857143
Skewness	-0.4799222	Kurtosis	-0.5644996
Uncorrected SS	668	Corrected SS	55.5
Coeff Variation	32.1802504	Std Error Mean	0.9955257

Basic Statistical Measures

Location	Variability
n	8.750000
Median	9.000000
Mode	8.000000
	Std Deviation
	Variance
	Range
	Interquartile Range
	2.81577
	7.92857
	8.00000
	4.00000

Note: The mode displayed is the smallest of 3 modes with a count of 2.

Tests for Location: Mu0=0

Test		-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t	8.789326	Pr > t <.0001
Sign	M	4	Pr >= M 0.0078
Signed Rank	S	18	Pr >= S 0.0078

Tests for Normality

Test	--Statistic--		----p Value----	
Shapiro-Wilk	W	0.934441	Pr < W	0.5573
Kolmogorov-Smirnov	D	0.171453	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.039783	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.264342	Pr > A-Sq	>0.2500

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	12
99%	12
95%	12
90%	12
75% Q3	11
50% Median	9
25% Q1	7
10%	4
5%	4
1%	4
0% Min	4

Grupa5
Deskriptivna statistika

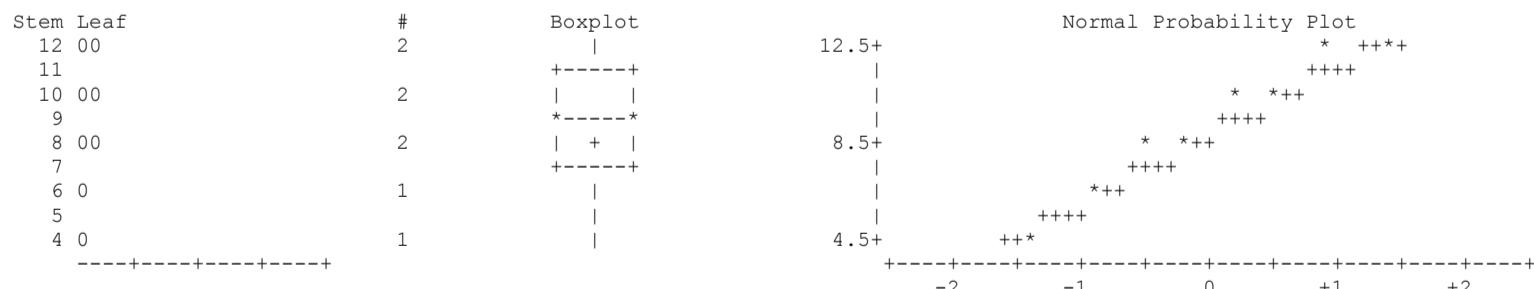
13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var3

Extreme Observations

-----Lowest----- -----Highest---

Value	Obs	Value	Obs
4	4	8	5
6	8	10	2
8	5	10	7
8	1	12	3
10	7	12	6



Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var4

Moments

N	8	Sum Weights	8
Mean	4	Sum Observations	32
Std Deviation	0.9258201	Variance	0.85714286
Skewness	0	Kurtosis	-2.1
Uncorrected SS	134	Corrected SS	6
Coeff Variation	23.1455025	Std Error Mean	0.32732684

Basic Statistical Measures

Location	Variability
Mean	4.000000
Median	4.000000
Mode	3.000000
	Std Deviation
	Variance
	Range
	Interquartile Range
	0.92582
	0.85714
	2.00000
	2.00000

Note: The mode displayed is the smallest of 2 modes with a count of 3.

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-		----p Value----	
Student's t	t	12.2202	Pr > t	<.0001
Sign	M	4	Pr >= M	0.0078
Signed Rank	S	18	Pr >= S	0.0078

Tests for Normality

Test	--Statistic--		----p Value----	
Shapiro-Wilk	W	0.801503	Pr < W	0.0297
Kolmogorov-Smirnov	D	0.234956	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.094242	Pr > W-Sq	0.1149
Anderson-Darling	A-Sq	0.666666	Pr > A-Sq	0.0499

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	5
99%	5
95%	5
90%	5
75% Q3	5
50% Median	4
25% Q1	3
10%	3
5%	3
1%	3
0% Min	3

Grupa 5
Deskriptivna statistika

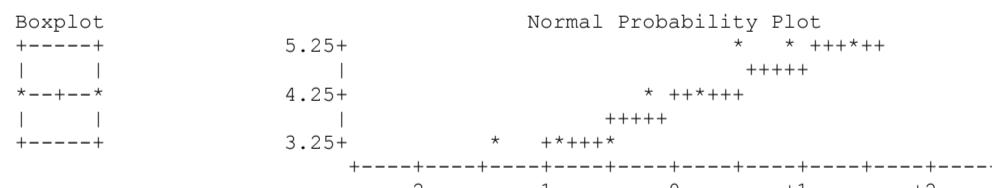
13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var4

Extreme Observations

-----Lowest-----		-----Highest----	
Value	Obs	Value	Obs
3	5	4	6
3	4	4	7
3	2	5	1
4	7	5	3
4	6	5	8

Stem	Leaf
5	0 0 0
4	
4	0 0
3	
3	0 0 0



Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var5

Moments

N	8	Sum Weights	8
Mean	846.625	Sum Observations	6773
Std Deviation	281.325403	Variance	79143.9821
Skewness	-1.4955864	Kurtosis	1.35101985
Uncorrected SS	6288199	Corrected SS	554007.875
Coeff Variation	33.229045	Std Error Mean	99.46354999

Basic Statistical Measures

Location		Variability	
Mean	846.6250	Std Deviation	281.32540
Median	959.5000	Variance	79144
Mode	.	Range	816.00000
		Interquartile Range	295.00000

Tests for Location: Mu0=0

Test		-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t	8.511912	<.0001
Sign	M	4	0.0078
Signed Rank	S	18	0.0078

Tests for Normality

Test	--Statistic--		----p Value----	
Shapiro-Wilk	W	0.802337	Pr < W	0.0303
Kolmogorov-Smirnov	D	0.311266	Pr > D	0.0220
Cramer-von Mises	W-Sq	0.148662	Pr > W-Sq	0.0200
Anderson-Darling	A-Sq	0.778126	Pr > A-Sq	0.0245

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	1100.0
99%	1100.0
95%	1100.0
90%	1100.0
75% Q3	1015.0
50% Median	959.5
25% Q1	720.0
10%	284.0
5%	284.0
1%	284.0
0% Min	284.0

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 10

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var5

Extreme Observations

----Lowest----		----Highest----	
Value	Obs	Value	Obs
284	1	954	7
550	8	965	5
890	2	991	6
954	7	1039	4
965	5	1100	3

Stem	Leaf
11	0
10	4
9	5 6 9
8	9
7	
6	
5	5
4	
3	
2	8

- + - + - + - + - + -

Multiply Stem Leaf by 10***+2

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 11

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var6

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 735.125 | Sum Observations | 5881 |
| Std Deviation | 292.077503 | Variance | 85309.2679 |
| Skewness | -0.3193885 | Kurtosis | 0.43155704 |
| Uncorrected SS | 4920435 | Corrected SS | 597164.875 |
| Coeff Variation | 39.7316787 | Std Error Mean | 103.264992 |

Basic Statistical Measures

| Location | | Variability | |
|----------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 735.1250 | Std Deviation | 292.07750 |
| Median | 747.0000 | Variance | 85309 |
| Mode | . | Range | 947.00000 |
| | | Interquartile Range | 326.00000 |

Tests for Location: $\mu_0 = 0$

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 7.118821 | Pr > t 0.0002 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | | ----p Value---- | |
|--------------------|---------------|----------|-----------------|---------|
| Shapiro-Wilk | W | 0.979041 | Pr < W | 0.9580 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.149831 | Pr > D | >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.028358 | Pr > W-Sq | >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 0.180411 | Pr > A-Sq | >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1170.0 |
| 99% | 1170.0 |
| 95% | 1170.0 |
| 90% | 1170.0 |
| 75% Q3 | 911.5 |
| 50% Median | 747.0 |
| 25% Q1 | 585.5 |
| 10% | 223.0 |
| 5% | 223.0 |
| 1% | 223.0 |
| 0% Min | 223.0 |

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 12

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var6

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest---- | |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 223 | 1 | 690 | 4 |
| 510 | 8 | 804 | 5 |
| 661 | 2 | 810 | 3 |
| 690 | 4 | 1013 | 6 |
| 804 | 5 | 1170 | 7 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 13

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var7

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 966.25 | Sum Observations | 7730 |
| Std Deviation | 681.484042 | Variance | 464420.5 |
| Skewness | 0.89247335 | Kurtosis | 0.08225098 |
| Uncorrected SS | 10720056 | Corrected SS | 3250943.5 |
| Coeff Variation | 70.5287495 | Std Error Mean | 240.940994 |

Basic Statistical Measures

| Location | | Variability | |
|----------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 966.2500 | Std Deviation | 681.48404 |
| Median | 788.5000 | Variance | 464421 |
| Mode | . | Range | 2053 |
| | | Interquartile Range | 841.00000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.010318 | Pr > t 0.0051 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | | ----p Value---- | |
|--------------------|---------------|----------|-----------------|---------|
| Shapiro-Wilk | W | 0.92227 | Pr < W | 0.4486 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.207493 | Pr > D | >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.061435 | Pr > W-Sq | >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 0.35275 | Pr > A-Sq | >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 2193.0 |
| 99% | 2193.0 |
| 95% | 2193.0 |
| 90% | 2193.0 |
| 75% Q3 | 1375.5 |
| 50% Median | 788.5 |
| 25% Q1 | 534.5 |
| 10% | 140.0 |
| 5% | 140.0 |
| 1% | 140.0 |
| 0% Min | 140.0 |

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 14

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var7

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest---- | |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 140 | 3 | 620 | 8 |
| 467 | 1 | 957 | 2 |
| 602 | 4 | 1039 | 6 |
| 620 | 8 | 1712 | 5 |
| 957 | 2 | 2193 | 7 |

| Stem Leaf | # | Boxplot | Normal Probability Plot | | | | | |
|------------------------------|---|---------|-------------------------|-----------|----|---|----|----|
| 2 2 | 1 | | 2250+ | * +++++++ | | | | |
| 1 7 | 1 | | | +***** | | | | |
| 1 00 | 2 | +----+ | 1250+ | ++++*++ | | | | |
| 0 566 | 3 | *-----* | | +*++*++ * | | | | |
| 0 1 | 1 | | 250+ | *++++*++ | | | | |
| | | | +-----+ | -2 | -1 | 0 | +1 | +2 |
| Multiply Stem.Leaf by 10***3 | | | | | | | | |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var8

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 222.125 | Sum Observations | 1777 |
| Std Deviation | 197.375232 | Variance | 38956.9821 |
| Skewness | 2.19590123 | Kurtosis | 5.25050778 |
| Uncorrected SS | 667415 | Corrected SS | 272698.875 |
| Coeff Variation | 88.8577296 | Std Error Mean | 69.7826824 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 222.1250 | Std Deviation | 197.37523 |
| Median | 160.0000 | Variance | 38957 |
| Mode | . | Range | 608.00000 |
| | | Interquartile Range | 138.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.183096 | Pr > t 0.0154 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.726776 | Pr < W 0.0045 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.266418 | Pr > D 0.0921 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.160334 | Pr > W-Sq 0.0138 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.945855 | Pr > A-Sq 0.0087 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 680.0 |
| 99% | 680.0 |
| 95% | 680.0 |
| 90% | 680.0 |
| 75% Q3 | 245.5 |
| 50% Median | 160.0 |
| 25% Q1 | 107.0 |
| 10% | 72.0 |
| 5% | 72.0 |
| 1% | 72.0 |
| 0% Min | 72.0 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

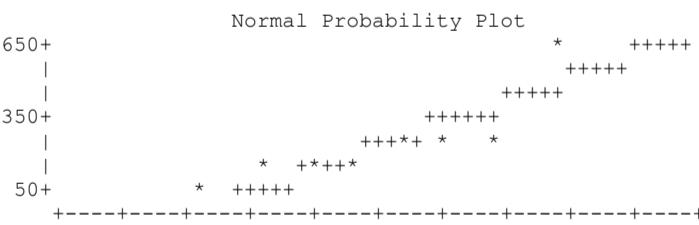
13:38 Thursday, May 5, 2011 16

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var8

Extreme Observations

| Value | Obs | Value | Obs |
|-------|-----|-------|-----|
| 72 | 1 | 120 | 8 |
| 105 | 5 | 200 | 2 |
| 109 | 4 | 214 | 6 |
| 120 | 8 | 277 | 7 |
| 200 | 2 | 680 | 3 |

STEM LEAF
6 8 #
5
4
3
2 018 Boxplot
1 012 *-----*
0 7 -----+
-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var9

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 337.25 | Sum Observations | 2698 |
| Std Deviation | 191.970794 | Variance | 36852.7857 |
| Skewness | 1.60585675 | Kurtosis | 3.40137292 |
| Uncorrected SS | 1167870 | Corrected SS | 257969.5 |
| Coeff Variation | 56.9224 | Std Error Mean | 67.8719251 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 337.2500 | Std Deviation | 191.97079 |
| Median | 321.0000 | Variance | 36853 |
| Mode | . | Range | 615.00000 |
| | | Interquartile Range | 176.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.968918 | Pr > t 0.0016 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.852659 | Pr < W 0.1014 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.246882 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.079194 | Pr > W-Sq 0.1903 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.518518 | Pr > A-Sq 0.1326 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 755.0 |
| 99% | 755.0 |
| 95% | 755.0 |
| 90% | 755.0 |
| 75% Q3 | 378.5 |
| 50% Median | 321.0 |
| 25% Q1 | 202.0 |
| 10% | 140.0 |
| 5% | 140.0 |
| 1% | 140.0 |
| 0% Min | 140.0 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 18

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var9

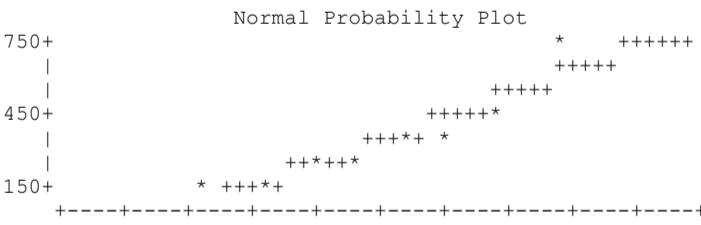
Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 140 | 6 | 298 | 4 |
| 170 | 3 | 344 | 2 |
| 234 | 1 | 357 | 5 |
| 298 | 4 | 400 | 8 |
| 344 | 2 | 755 | 7 |

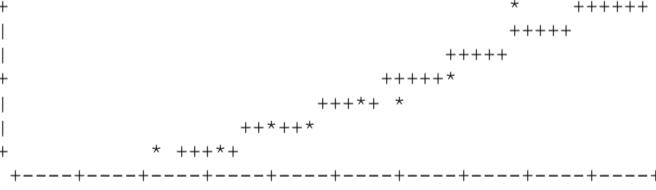
STEM LEAF
7 6
6
5
4 0
3 0 4 6
2 3
1 4 7

Multiply Stem.Leaf by 10**+2

Boxplot



Normal Probability Plot



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var10

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 85.875 | Sum Observations | 687 |
| Std Deviation | 45.6428292 | Variance | 2083.26786 |
| Skewness | -0.9220831 | Kurtosis | 0.69789348 |
| Uncorrected SS | 73579 | Corrected SS | 14582.875 |
| Coeff Variation | 53.1503106 | Std Error Mean | 16.137177 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 85.87500 | Std Deviation | 45.64283 |
| Median | 96.00000 | Variance | 2083 |
| Mode | . | Range | 144.00000 |
| | | Interquartile Range | 52.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 5.321563 | Pr > t 0.0011 |
| Sign | M 3.5 | Pr >= M 0.0156 |
| Signed Rank | S 14 | Pr >= S 0.0156 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.941561 | Pr < W 0.6265 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.198791 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.048419 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.288431 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 144.0 |
| 99% | 144.0 |
| 95% | 144.0 |
| 90% | 144.0 |
| 75% Q3 | 114.0 |
| 50% Median | 96.0 |
| 25% Q1 | 61.5 |
| 10% | 0.0 |
| 5% | 0.0 |
| 1% | 0.0 |
| 0% Min | 0.0 |

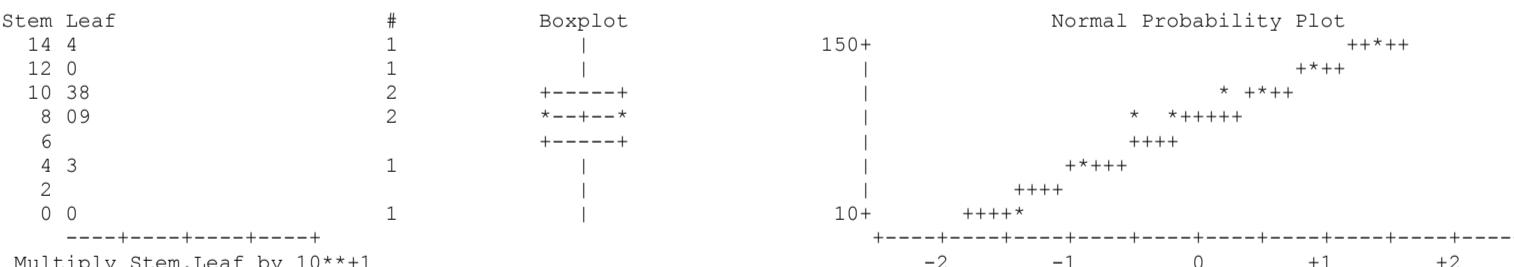
Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 20

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var10

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 0 | 8 | 89 | 6 |
| 43 | 4 | 103 | 2 |
| 80 | 1 | 108 | 7 |
| 89 | 6 | 120 | 3 |
| 103 | 2 | 144 | 5 |



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var11

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 471.875 | Sum Observations | 3775 |
| Std Deviation | 494.961308 | Variance | 244986.696 |
| Skewness | 1.66908836 | Kurtosis | 3.69904061 |
| Uncorrected SS | 3496235 | Corrected SS | 1714906.88 |
| Coeff Variation | 104.892463 | Std Error Mean | 174.995249 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 471.8750 | Std Deviation | 494.96131 |
| Median | 448.0000 | Variance | 244987 |
| Mode | 0.0000 | Range | 1560 |
| | | Interquartile Range | 440.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 2.696502 | Pr > t 0.0308 |
| Sign | M 3 | Pr >= M 0.0313 |
| Signed Rank | S 10.5 | Pr >= S 0.0313 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.819148 | Pr < W 0.0457 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.298798 | Pr > D 0.0346 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.100764 | Pr > W-Sq 0.0930 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.626494 | Pr > A-Sq 0.0685 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1560.0 |
| 99% | 1560.0 |
| 95% | 1560.0 |
| 90% | 1560.0 |
| 75% Q3 | 550.0 |
| 50% Median | 448.0 |
| 25% Q1 | 109.5 |
| 10% | 0.0 |
| 5% | 0.0 |
| 1% | 0.0 |
| 0% Min | 0.0 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 22

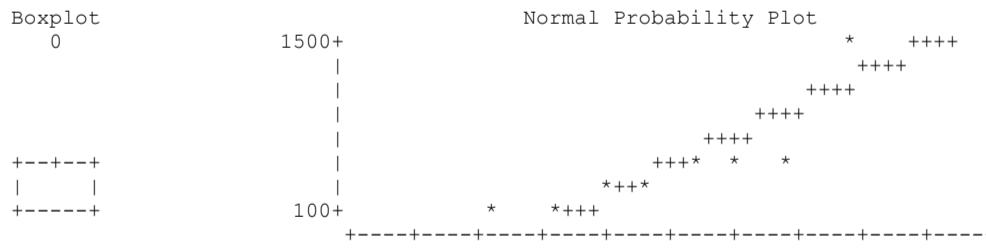
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var11

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 0 | 6 | 386 | 2 |
| 0 | 4 | 510 | 8 |
| 219 | 1 | 533 | 5 |
| 386 | 2 | 567 | 7 |
| 510 | 8 | 1560 | 3 |

STEM LEAF
14 6 #
12 1 Boxplot
10
8
6
4 137 3
2 29 2
0 00 2

Multiply Stem.Leaf by 10**+2



Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 23

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var12

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 585.375 | Sum Observations | 4683 |
| Std Deviation | 444.651047 | Variance | 197714.554 |
| Skewness | 0.71875089 | Kurtosis | -0.8769028 |
| Uncorrected SS | 4125313 | Corrected SS | 1384001.88 |
| Coeff Variation | 75.9600336 | Std Error Mean | 157.207885 |

Basic Statistical Measures

| Location | Variability |
|----------|-------------------------------|
| an | Std Deviation 444.65105 |
| dian | Variance 197715 |
| de | Range 1223 |
| . | Interquartile Range 710.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.723573 | Pr > t 0.0074 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W | 0.91555 | Pr < W 0.3948 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.189649 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.053325 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 0.326591 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1323.0 |
| 99% | 1323.0 |
| 95% | 1323.0 |
| 90% | 1323.0 |
| 75% Q3 | 947.0 |
| 50% Median | 446.5 |
| 25% Q1 | 236.5 |
| 10% | 100.0 |
| 5% | 100.0 |
| 1% | 100.0 |
| 0% Min | 100.0 |

Grupa 5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 24

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var12

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest---- | |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 100 | 3 | 380 | 8 |
| 183 | 5 | 513 | 2 |
| 290 | 6 | 795 | 1 |
| 380 | 8 | 1099 | 4 |
| 513 | 2 | 1323 | 7 |

Stem Leaf
 12 2
 10 0
 8 0
 6
 4 1
 2 98
 0 08

Multiply Stem Leaf by 10***+2

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var13

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 4315.25 | Sum Observations | 34522 |
| Std Deviation | 1481.45746 | Variance | 2194716.21 |
| Skewness | 1.09021938 | Kurtosis | 2.28105949 |
| Uncorrected SS | 164334074 | Corrected SS | 15363013.5 |
| Coeff Variation | 34.3307448 | Std Error Mean | 523.774309 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|---------|
| Mean | 4315.250 | Std Deviation | 1481 |
| Median | 4227.000 | Variance | 2194716 |
| Mode | . | Range | 4970 |
| | | Interquartile Range | 1309 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 8.238758 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.91366 | Pr < W 0.3806 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.245988 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.060214 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.380063 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 7345.0 |
| 99% | 7345.0 |
| 95% | 7345.0 |
| 90% | 7345.0 |
| 75% Q3 | 4741.5 |
| 50% Median | 4227.0 |
| 25% Q1 | 3432.5 |
| 10% | 2375.0 |
| 5% | 2375.0 |
| 1% | 2375.0 |
| 0% Min | 2375.0 |

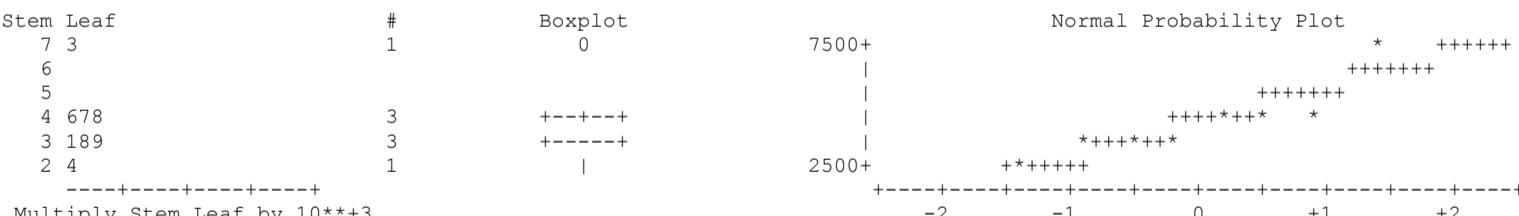
Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 26

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var13

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 2375 | 1 | 3881 | 4 |
| 3090 | 8 | 4573 | 2 |
| 3775 | 6 | 4680 | 3 |
| 3881 | 4 | 4803 | 5 |
| 4573 | 2 | 7345 | 7 |



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var14

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 90.375 | Sum Observations | 723 |
| Std Deviation | 54.0209946 | Variance | 2918.26786 |
| Skewness | 1.08585099 | Kurtosis | -0.3877307 |
| Uncorrected SS | 85769 | Corrected SS | 20427.875 |
| Coeff Variation | 59.7742679 | Std Error Mean | 19.0993058 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 90.37500 | Std Deviation | 54.02099 |
| Median | 73.00000 | Variance | 2918 |
| Mode | . | Range | 140.00000 |
| | | Interquartile Range | 76.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.731847 | Pr > t 0.0021 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.81937 | Pr < W 0.0460 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.274908 | Pr > D 0.0747 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.117784 | Pr > W-Sq 0.0519 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.679145 | Pr > A-Sq 0.0470 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 178.0 |
| 99% | 178.0 |
| 95% | 178.0 |
| 90% | 178.0 |
| 75% Q3 | 128.5 |
| 50% Median | 73.0 |
| 25% Q1 | 52.0 |
| 10% | 38.0 |
| 5% | 38.0 |
| 1% | 38.0 |
| 0% Min | 38.0 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

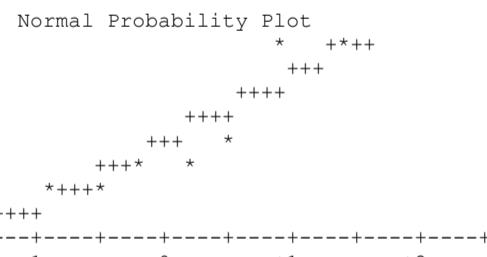
13:38 Thursday, May 5, 2011 28

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var14

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 38 | 1 | 71 | 6 |
| 45 | 4 | 75 | 3 |
| 59 | 5 | 87 | 2 |
| 71 | 6 | 170 | 8 |
| 75 | 3 | 178 | 7 |

Stem Leaf # Boxplot
16 08 2 | 170+
14 |
12 +-----+ |
10 | | |
8 7 1 | + | |
6 15 2 *-----* |
4 59 2 +-----+ |
2 8 1 | 30+ *+++++
-----+-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10***1



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var15

Moments

| | N | Sum Weights | N |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 788.375 | Sum Observations | 6307 |
| Std Deviation | 740.172362 | Variance | 547855.125 |
| Skewness | 2.35449393 | Kurtosis | 6.06531906 |
| Uncorrected SS | 8807267 | Corrected SS | 3834985.88 |
| Coeff Variation | 93.8858236 | Std Error Mean | 261.690448 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 788.3750 | Std Deviation | 740.17236 |
| Median | 583.0000 | Variance | 547855 |
| Mode | . | Range | 2351 |
| | | Interquartile Range | 409.00000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.012624 | Pr > t 0.0196 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.705571 | Pr < W 0.0026 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.337528 | Pr > D <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.185555 | Pr > W-Sq 0.0058 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.047666 | Pr > A-Sq <0.0050 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 2540.0 |
| 99% | 2540.0 |
| 95% | 2540.0 |
| 90% | 2540.0 |
| 75% Q3 | 807.5 |
| 50% Median | 583.0 |
| 25% Q1 | 398.5 |
| 10% | 189.0 |
| 5% | 189.0 |
| 1% | 189.0 |
| 0% Min | 189.0 |

Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 30

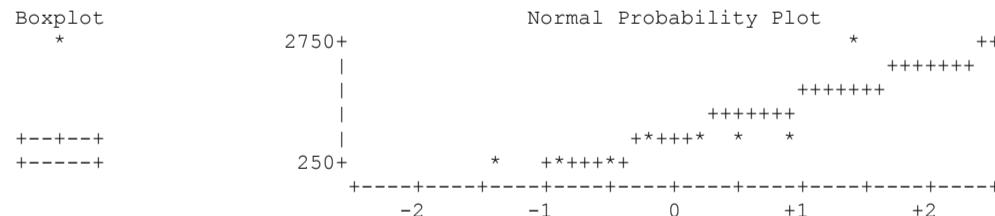
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var15

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest---- | |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 189 | 4 | 518 | 5 |
| 349 | 1 | 648 | 2 |
| 448 | 3 | 757 | 8 |
| 518 | 5 | 858 | 7 |
| 648 | 2 | 2540 | 6 |

STEM LEAF
2 5
2
1
1
0 5689
0 234

Multiply Stem.Leaf by 10**+3



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var17

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 466983.75 | Sum Observations | 3735870 |
| Std Deviation | 139484.97 | Variance | 1.94561E10 |
| Skewness | 1.26017026 | Kurtosis | 0.12438973 |
| Uncorrected SS | 1.88078E12 | Corrected SS | 1.36192E11 |
| Coeff Variation | 29.8693413 | Std Error Mean | 49315.3841 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|------------|
| Mean | 466983.8 | Std Deviation | 139485 |
| Median | 410088.5 | Variance | 1.94561E10 |
| Mode | . | Range | 370926 |
| | | Interquartile Range | 186260 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 9.469332 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.804373 | Pr < W 0.0319 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.258751 | Pr > D 0.1136 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.132793 | Pr > W-Sq 0.0328 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.732218 | Pr > A-Sq 0.0346 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 720453 |
| 99% | 720453 |
| 95% | 720453 |
| 90% | 720453 |
| 75% Q3 | 554558 |
| 50% Median | 410089 |
| 25% Q1 | 368299 |
| 10% | 349527 |
| 5% | 349527 |
| 1% | 349527 |
| 0% Min | 349527 |

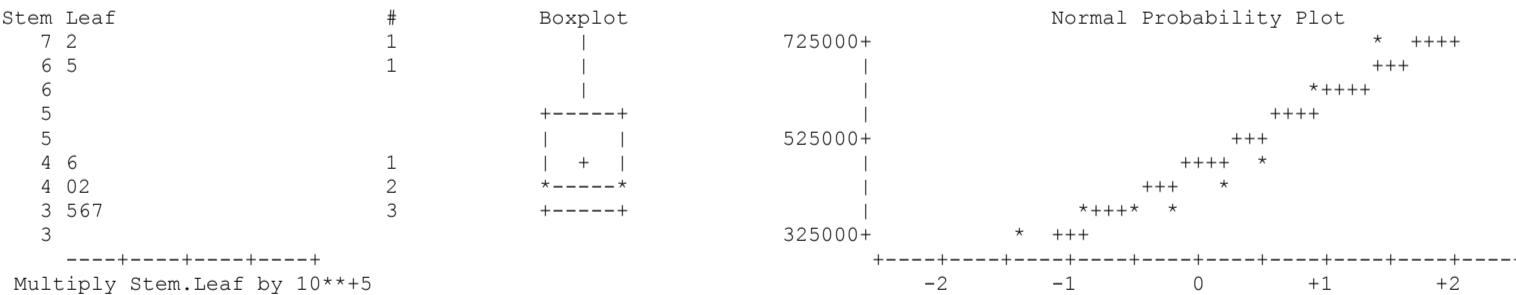
Grupa5
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 32

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var17

Extreme Observations

| -----Lowest----- | | -----Highest---- | |
|------------------|-----|------------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 349527 | 3 | 396157 | 4 |
| 363703 | 1 | 424020 | 2 |
| 372894 | 5 | 463924 | 6 |
| 396157 | 4 | 645192 | 7 |
| 424020 | 2 | 720453 | 8 |



The FREQ Procedure

| var16 | Frequency | | Percent | | Cumulative Frequency | Cumulative Percent |
|-------|-----------|-------|---------|--------|----------------------|--------------------|
| | 1 | 1 | 12.50 | 1 | 12.50 | |
| 2 | 7 | 87.50 | 8 | 100.00 | | |

Grupa5
multivarijatna regresija-dijagnostika model

13:38 Thursday, May 5, 2011 34

The CORR Procedure

16 Variables: var1 var2 var3 var4 var5 var6 var7 var8 var9 var10 var11
var12 var13 var14 var15 var16 var17

Simple Statistics

| Variable | N | Mean | Std Dev | Sum | Minimum | Maximum |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| var1 | 8 | 123.00000 | 97.46208 | 984.00000 | 10.00000 | 293.00000 |
| var2 | 8 | 14.12500 | 9.41788 | 113.00000 | 4.00000 | 33.00000 |
| var3 | 8 | 8.75000 | 2.81577 | 70.00000 | 4.00000 | 12.00000 |
| var4 | 8 | 4.00000 | 0.92582 | 32.00000 | 3.00000 | 5.00000 |
| var5 | 8 | 846.62500 | 281.32540 | 6773 | 284.00000 | 1100 |
| var6 | 8 | 735.12500 | 292.07750 | 5881 | 223.00000 | 1170 |
| var7 | 8 | 966.25000 | 681.48404 | 7730 | 140.00000 | 2193 |
| var8 | 8 | 222.12500 | 197.37523 | 1777 | 72.00000 | 680.00000 |
| var9 | 8 | 337.25000 | 191.97079 | 2698 | 140.00000 | 755.00000 |
| var10 | 8 | 85.87500 | 45.64283 | 687.00000 | 0 | 144.00000 |
| var11 | 8 | 471.87500 | 494.96131 | 3775 | 0 | 1560 |
| var12 | 8 | 585.37500 | 444.65105 | 4683 | 100.00000 | 1323 |
| var13 | 8 | 4315 | 1481 | 34522 | 2375 | 7345 |
| var14 | 8 | 90.37500 | 54.02099 | 723.00000 | 38.00000 | 178.00000 |
| var15 | 8 | 788.37500 | 740.17236 | 6307 | 189.00000 | 2540 |
| var17 | 8 | 466984 | 139485 | 3735870 | 349527 | 720453 |

Pearson Correlation Coefficients, N = 8
Prob > |r| under H0: Rho=0

| | var1 | var2 | var3 | var4 | var5 | var6 | var7 | var8 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| var1 | 1.00000 | -0.02770
0.9481 | 0.27590
0.5083 | -0.63804
0.0887 | 0.37942
0.3539 | 0.47058
0.2393 | 0.59094
0.1229 | -0.01987
0.9628 |
| var2 | -0.02770
0.9481 | 1.00000 | 0.83634
0.0097 | 0.27853
0.5041 | 0.33637
0.4153 | 0.47218
0.2375 | -0.09398
0.8248 | 0.53235
0.1744 |
| var3 | 0.27590
0.5083 | 0.83634
0.0097 | 1.00000 | 0.21920
0.6020 | 0.30951
0.4557 | 0.47998
0.2287 | 0.11692
0.7828 | 0.64808
0.0822 |
| | var9 | var10 | var11 | var12 | var13 | var14 | var15 | var17 |
| var1 | 0.50656
0.2002 | 0.43238
0.2847 | -0.14499
0.7319 | 0.38700
0.3436 | 0.66768
0.0704 | 0.18942
0.6532 | 0.05354
0.8998 | 0.02807
0.9474 |
| var2 | -0.40600
0.3183 | 0.25926
0.5352 | 0.19252
0.6478 | -0.46376
0.2471 | 0.05886
0.8899 | -0.00151
0.9972 | 0.82438
0.0118 | -0.05167
0.9033 |
| var3 | -0.15262
0.7182 | 0.63442
0.0911 | 0.44022
0.2750 | -0.39208
0.3367 | 0.34454
0.4033 | 0.04860
0.9090 | 0.54587
0.1616 | -0.15830
0.7081 |
| | var1 | var2 | var3 | var4 | var5 | var6 | var7 | var8 |
| var4 | -0.63804
0.0887 | 0.27853
0.5041 | 0.21920
0.6020 | 1.00000 | -0.52655
0.1800 | -0.32332
0.4347 | -0.46281
0.2482 | 0.35805
0.3838 |
| var5 | 0.37942
0.3539 | 0.33637
0.4153 | 0.30951
0.4557 | -0.52655
0.1800 | 1.00000 | 0.79445
0.0185 | 0.24908
0.5519 | 0.51173
0.1949 |
| var6 | 0.47058
0.2393 | 0.47218
0.2375 | 0.47998
0.2287 | -0.32332
0.4347 | 0.79445
0.0185 | 1.00000 | 0.64159
0.0864 | 0.38271
0.3494 |
| var7 | 0.59094
0.1229 | -0.09398
0.8248 | 0.11692
0.7828 | -0.46281
0.2482 | 0.24908
0.5519 | 0.64159
0.0864 | 1.00000 | -0.26256
0.5299 |
| var8 | -0.01987
0.9628 | 0.53235
0.1744 | 0.64808
0.0822 | 0.35805
0.3838 | 0.51173
0.1949 | 0.38271
0.3494 | -0.26256
0.5299 | 1.00000 |
| var9 | 0.50656
0.2002 | -0.40600
0.3183 | -0.15262
0.7182 | -0.15674
0.7109 | 0.02264
0.9576 | 0.39674
0.3305 | 0.75903
0.0290 | -0.15452
0.7149 |
| var10 | 0.43238
0.2847 | 0.25926
0.5352 | 0.63442
0.0911 | -0.30426
0.4637 | 0.44087
0.2742 | 0.42923
0.2886 | 0.41632
0.3049 | 0.38263
0.3495 |
| var11 | -0.14499
0.7319 | 0.19252
0.6478 | 0.44022
0.2750 | 0.42710
0.2913 | 0.26827
0.5206 | 0.14280
0.7359 | -0.20557
0.6253 | 0.86199
0.0059 |
| var12 | 0.38700
0.3436 | -0.46376
0.2471 | -0.39208
0.3367 | -0.18045
0.6689 | -0.10896
0.7973 | 0.10528
0.8041 | 0.36037
0.3805 | -0.32431
0.4332 |
| var13 | 0.66768
0.0704 | 0.05886
0.8899 | 0.34454
0.4033 | -0.32413
0.4335 | 0.61020
0.1082 | 0.82483
0.0117 | 0.74833
0.0327 | 0.36171
0.3786 |
| var14 | 0.18942
0.6532 | -0.00151
0.9972 | 0.04860
0.9090 | 0.26279
0.5295 | -0.03783
0.9291 | 0.36763
0.3703 | 0.42890
0.2890 | 0.08762
0.8366 |
| var15 | 0.05354
0.8998 | 0.82438
0.0118 | 0.54587
0.1616 | 0.04149
0.9223 | 0.19020
0.6519 | 0.49060
0.2171 | 0.21023
0.6173 | 0.00536
0.9899 |
| var17 | 0.02807
0.9474 | -0.05167
0.9033 | -0.15830
0.7081 | 0.26617
0.5240 | -0.19940
0.6359 | 0.22296
0.5956 | 0.35358
0.3902 | -0.17837
0.6726 |
| | var9 | var10 | var11 | var12 | var13 | var14 | var15 | var17 |
| var4 | -0.15674
0.7109 | -0.30426
0.4637 | 0.42710
0.2913 | -0.18045
0.6689 | -0.32413
0.4335 | 0.26279
0.5295 | 0.04149
0.9223 | 0.26617
0.5240 |
| var5 | 0.02264 | 0.44087 | 0.26827 | -0.10896 | 0.61020 | -0.03783 | 0.19020 | -0.19940 |

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0.9576 | 0.2742 | 0.5206 | 0.7973 | 0.1082 | 0.9291 | 0.6519 | 0.6359 |
| var6 | 0.39674
0.3305 | 0.42923
0.2886 | 0.14280
0.7359 | 0.10528
0.8041 | 0.82483
0.0117 | 0.36763
0.3703 | 0.49060
0.2171 | 0.22296
0.5956 |
| | var9 | var10 | var11 | var12 | var13 | var14 | var15 | var17 |
| var7 | 0.75903
0.0290 | 0.41632
0.3049 | -0.20557
0.6253 | 0.36037
0.3805 | 0.74833
0.0327 | 0.42890
0.2890 | 0.21023
0.6173 | 0.35358
0.3902 |
| var8 | -0.15452
0.7149 | 0.38263
0.3495 | 0.86199
0.0059 | -0.32431
0.4332 | 0.36171
0.3786 | 0.08762
0.8366 | 0.00536
0.9899 | -0.17837
0.6726 |
| var9 | 1.00000 | 0.01766
0.9669 | -0.00229
0.9957 | 0.64342
0.0852 | 0.73494
0.0378 | 0.75133
0.0316 | -0.19993
0.6350 | 0.65032
0.0808 |
| var10 | 0.01766
0.9669 | 1.00000 | 0.36858
0.3689 | -0.22110
0.5988 | 0.51929
0.1872 | -0.29622
0.4762 | 0.03490
0.9346 | -0.54757
0.1601 |
| var11 | -0.00229
0.9957 | 0.36858
0.3689 | 1.00000 | -0.41555
0.3059 | 0.31105
0.4533 | 0.19668
0.6406 | -0.31274
0.4507 | -0.08747
0.8368 |
| var12 | 0.64342
0.0852 | -0.22110
0.5988 | -0.41555
0.3059 | 1.00000 | 0.35226
0.3921 | 0.23819
0.5700 | -0.24975
0.5508 | 0.27697
0.5066 |
| var13 | 0.73494
0.0378 | 0.51929
0.1872 | 0.31105
0.4533 | 0.35226
0.3921 | 1.00000 | 0.49612
0.2111 | 0.01611
0.9698 | 0.25051
0.5496 |
| var14 | 0.75133
0.0316 | -0.29622
0.4762 | 0.19668
0.6406 | 0.23819
0.5700 | 0.49612
0.2111 | 1.00000 | 0.12170
0.7741 | 0.93625
0.0006 |
| var15 | -0.19993
0.6350 | 0.03490
0.9346 | -0.31274
0.4507 | -0.24975
0.5508 | 0.01611
0.9698 | 0.12170
0.7741 | 1.00000 | 0.21915
0.6021 |
| var17 | 0.65032
0.0808 | -0.54757
0.1601 | -0.08747
0.8368 | 0.27697
0.5066 | 0.25051
0.5496 | 0.93625
0.0006 | 0.21915
0.6021 | 1.00000 |

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

R-Square Selection Method

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

| Number in Model | R-Square | Adjusted R-Square | C(p) | Root MSE | Variables in Model |
|-----------------|----------|-------------------|------|------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.8766 | 0.8560 | . | 52932 | var14 |
| 1 | 0.5391 | 0.4623 | . | 102280 | var16 |
| 1 | 0.4229 | 0.3267 | . | 114451 | var9 |
| 1 | 0.2998 | 0.1831 | . | 126067 | var10 |
| 1 | 0.1250 | -.0208 | . | 140929 | var7 |
| 1 | 0.0767 | -.0772 | . | 144767 | var12 |
| 1 | 0.0708 | -.0840 | . | 145226 | var4 |
| 1 | 0.0628 | -.0935 | . | 145857 | var13 |
| 1 | 0.0497 | -.1087 | . | 146869 | var6 |
| 1 | 0.0480 | -.1106 | . | 146999 | var15 |
| 1 | 0.0398 | -.1203 | . | 147636 | var5 |
| 1 | 0.0318 | -.1296 | . | 148245 | var8 |
| 1 | 0.0251 | -.1374 | . | 148761 | var3 |
| 1 | 0.0077 | -.1577 | . | 150084 | var11 |
| 1 | 0.0027 | -.1636 | . | 150460 | var2 |
| 1 | 0.0008 | -.1657 | . | 150602 | var1 |
| <hr/> | | | | | |
| 2 | 0.9566 | 0.9393 | . | 34375 | var10 var14 |
| 2 | 0.9533 | 0.9346 | . | 35664 | var11 var14 |
| 2 | 0.9449 | 0.9229 | . | 38741 | var8 var14 |
| 2 | 0.9373 | 0.9122 | . | 41323 | var13 var14 |
| 2 | 0.9249 | 0.8949 | . | 45222 | var14 var16 |
| 2 | 0.9182 | 0.8855 | . | 47203 | var3 var14 |
| 2 | 0.9035 | 0.8649 | . | 51271 | var5 var14 |
| 2 | 0.8997 | 0.8596 | . | 52274 | var1 var14 |
| 2 | 0.8936 | 0.8510 | . | 53844 | var6 var14 |
| 2 | 0.8878 | 0.8429 | . | 55283 | var14 var15 |
| 2 | 0.8830 | 0.8363 | . | 56442 | var9 var14 |
| 2 | 0.8797 | 0.8315 | . | 57254 | var12 var14 |
| 2 | 0.8794 | 0.8311 | . | 57318 | var7 var14 |
| 2 | 0.8791 | 0.8307 | . | 57388 | var2 var14 |
| 2 | 0.8770 | 0.8278 | . | 57882 | var4 var14 |
| 2 | 0.8507 | 0.7910 | . | 63760 | var9 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 3 | 0.9967 | 0.9942 | . | 10656 | var1 var11 var14 |
| 3 | 0.9897 | 0.9820 | . | 18722 | var11 var14 var16 |
| 3 | 0.9867 | 0.9768 | . | 21253 | var11 var13 var14 |
| 3 | 0.9852 | 0.9741 | . | 22432 | var3 var14 var15 |
| 3 | 0.9843 | 0.9725 | . | 23130 | var10 var11 var14 |
| 3 | 0.9825 | 0.9695 | . | 24378 | var7 var10 var14 |
| 3 | 0.9806 | 0.9661 | . | 25689 | var8 var10 var14 |
| 3 | 0.9767 | 0.9593 | . | 28146 | var8 var9 var14 |
| 3 | 0.9765 | 0.9588 | . | 28311 | var7 var11 var14 |
| 3 | 0.9754 | 0.9570 | . | 28917 | var9 var11 var14 |
| 3 | 0.9736 | 0.9538 | . | 29974 | var4 var11 var14 |
| 3 | 0.9733 | 0.9533 | . | 30131 | var9 var15 var16 |
| 3 | 0.9729 | 0.9525 | . | 30386 | var10 var14 var15 |
| 3 | 0.9711 | 0.9494 | . | 31366 | var1 var8 var14 |
| 3 | 0.9710 | 0.9493 | . | 31413 | var8 var13 var14 |
| 3 | 0.9670 | 0.9423 | . | 33497 | var7 var8 var14 |
| <hr/> | | | | | |
| 4 | 0.9988 | 0.9972 | . | 7370.23342 | var1 var11 var14 var16 |
| 4 | 0.9986 | 0.9968 | . | 7835.12257 | var1 var7 var11 var14 |
| 4 | 0.9986 | 0.9967 | . | 8068.20685 | var1 var10 var11 var14 |
| 4 | 0.9985 | 0.9965 | . | 8302.07700 | var1 var9 var11 var14 |
| 4 | 0.9983 | 0.9961 | . | 8752.72865 | var6 var9 var13 var14 |
| 4 | 0.9983 | 0.9960 | . | 8768.56444 | var3 var5 var14 var15 |
| 4 | 0.9982 | 0.9959 | . | 8981.38281 | var7 var9 var15 var16 |
| 4 | 0.9981 | 0.9957 | . | 9187.89008 | var3 var6 var14 var15 |
| 4 | 0.9981 | 0.9957 | . | 9199.65720 | var1 var11 var13 var14 |
| 4 | 0.9974 | 0.9939 | . | 10879 | var1 var11 var12 var14 |
| 4 | 0.9969 | 0.9927 | . | 11915 | var1 var6 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12063 | var1 var4 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12106 | var1 var5 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12106 | var1 var8 var11 var14 |
| 4 | 0.9967 | 0.9924 | . | 12174 | var1 var3 var11 var14 |
| 4 | 0.9967 | 0.9923 | . | 12231 | var1 var2 var11 var14 |
| <hr/> | | | | | |
| 5 | 1.0000 | 1.0000 | . | 567.32506 | var1 var3 var9 var11 var14 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 1103.25872 | var7 var12 var14 var15 var16 |
| 5 | 1.0000 | 0.9998 | . | 1806.08498 | var1 var8 var11 var14 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2462.12641 | var1 var10 var11 var12 var14 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2509.70206 | var9 var12 var14 var15 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2534.02739 | var2 var3 var5 var14 var15 |
| 5 | 0.9999 | 0.9996 | . | 2704.75002 | var2 var8 var9 var10 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9996 | . | 2940.80425 | var1 var5 var11 var13 var14 |
| 5 | 0.9999 | 0.9995 | . | 3011.78802 | var2 var9 var10 var11 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9995 | . | 3165.13893 | var8 var10 var11 var12 var16 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3281.12279 | var3 var5 var8 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3344.16625 | var3 var5 var7 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3396.41567 | var3 var5 var10 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3483.42250 | var7 var9 var12 var14 var16 |
| 5 | 0.9998 | 0.9993 | . | 3674.03879 | var6 var9 var10 var13 var14 |
| 5 | 0.9998 | 0.9993 | . | 3811.88325 | var2 var9 var10 var15 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 1.17692 | var1 var3 var6 var9 var11 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 6.21999 | var1 var3 var5 var9 var11 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 16.68932 | var6 var7 var8 var9 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 22.90418 | var1 var4 var6 var7 var8 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 26.20191 | var4 var5 var7 var12 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 28.18184 | var5 var8 var10 var11 var12 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 33.37122 | var1 var6 var12 var13 var15 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 45.99396 | var1 var3 var9 var11 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 47.41353 | var2 var4 var7 var8 var13 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 51.79702 | var1 var2 var7 var8 var10 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 69.98733 | var3 var4 var6 var11 var14 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 75.43225 | var7 var8 var10 var11 var13 var14 |

| | | | | | |
|-------|--------|--------|---|-----------|--|
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 84.63494 | var1 var3 var5 var6 var12 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 98.45202 | var1 var6 var7 var11 var14 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 107.86820 | var2 var9 var10 var13 var15 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 110.70295 | var3 var6 var7 var13 var14 var16 |
| ----- | | | | | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var8 var9 var10 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var7 var8 var9 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var9 var10 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var7 var8 var9 var10 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var2 var6 var9 var11 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var8 var9 var12 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var5 var8 var9 var12 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var8 var10 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var3 var6 var7 var9 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var8 var9 var10 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var4 var5 var8 var14 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var4 var5 var9 var10 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var2 var4 var9 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var5 var7 var8 var9 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var6 var9 var11 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var6 var13 var15 var16 |

NOTE: Models of not full rank are not included.

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

R-Square Selection Method

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

| Number in Model | R-Square | Adjusted R-Square | C(p) | Root MSE | Variables in Model |
|-----------------|----------|-------------------|------|------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.8766 | 0.8560 | . | 52932 | var14 |
| 1 | 0.5391 | 0.4623 | . | 102280 | var16 |
| 1 | 0.4229 | 0.3267 | . | 114451 | var9 |
| 1 | 0.2998 | 0.1831 | . | 126067 | var10 |
| 1 | 0.1250 | -0.0208 | . | 140929 | var7 |
| 1 | 0.0767 | -0.0772 | . | 144767 | var12 |
| 1 | 0.0708 | -0.0840 | . | 145226 | var4 |
| 1 | 0.0628 | -0.0935 | . | 145857 | var13 |
| 1 | 0.0497 | -0.1087 | . | 146869 | var6 |
| 1 | 0.0480 | -0.1106 | . | 146999 | var15 |
| 1 | 0.0398 | -0.1203 | . | 147636 | var5 |
| 1 | 0.0318 | -0.1296 | . | 148245 | var8 |
| 1 | 0.0251 | -0.1374 | . | 148761 | var3 |
| 1 | 0.0077 | -0.1577 | . | 150084 | var11 |
| 1 | 0.0027 | -0.1636 | . | 150460 | var2 |
| 1 | 0.0008 | -0.1657 | . | 150602 | var1 |
| <hr/> | | | | | |
| 2 | 0.9566 | 0.9393 | . | 34375 | var10 var14 |
| 2 | 0.9533 | 0.9346 | . | 35664 | var11 var14 |
| 2 | 0.9449 | 0.9229 | . | 38741 | var8 var14 |
| 2 | 0.9373 | 0.9122 | . | 41323 | var13 var14 |
| 2 | 0.9249 | 0.8949 | . | 45222 | var14 var16 |
| 2 | 0.9182 | 0.8855 | . | 47203 | var3 var14 |
| 2 | 0.9035 | 0.8649 | . | 51271 | var5 var14 |
| 2 | 0.8997 | 0.8596 | . | 52274 | var1 var14 |
| 2 | 0.8936 | 0.8510 | . | 53844 | var6 var14 |
| 2 | 0.8878 | 0.8429 | . | 55283 | var14 var15 |
| 2 | 0.8830 | 0.8363 | . | 56442 | var9 var14 |
| 2 | 0.8797 | 0.8315 | . | 57254 | var12 var14 |
| 2 | 0.8794 | 0.8311 | . | 57318 | var7 var14 |
| 2 | 0.8791 | 0.8307 | . | 57388 | var2 var14 |
| 2 | 0.8770 | 0.8278 | . | 57882 | var4 var14 |
| 2 | 0.8507 | 0.7910 | . | 63760 | var9 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 3 | 0.9967 | 0.9942 | . | 10656 | var1 var11 var14 |
| 3 | 0.9897 | 0.9820 | . | 18722 | var11 var14 var16 |
| 3 | 0.9867 | 0.9768 | . | 21253 | var11 var13 var14 |
| 3 | 0.9852 | 0.9741 | . | 22432 | var3 var14 var15 |
| 3 | 0.9843 | 0.9725 | . | 23130 | var10 var11 var14 |
| 3 | 0.9825 | 0.9695 | . | 24378 | var7 var10 var14 |
| 3 | 0.9806 | 0.9661 | . | 25689 | var8 var10 var14 |
| 3 | 0.9767 | 0.9593 | . | 28146 | var8 var9 var14 |
| 3 | 0.9765 | 0.9588 | . | 28311 | var7 var11 var14 |
| 3 | 0.9754 | 0.9570 | . | 28917 | var9 var11 var14 |
| 3 | 0.9736 | 0.9538 | . | 29974 | var4 var11 var14 |
| 3 | 0.9733 | 0.9533 | . | 30131 | var9 var15 var16 |
| 3 | 0.9729 | 0.9525 | . | 30386 | var10 var14 var15 |
| 3 | 0.9711 | 0.9494 | . | 31366 | var1 var8 var14 |
| 3 | 0.9710 | 0.9493 | . | 31413 | var8 var13 var14 |
| 3 | 0.9670 | 0.9423 | . | 33497 | var7 var8 var14 |
| <hr/> | | | | | |
| 4 | 0.9988 | 0.9972 | . | 7370.23342 | var1 var11 var14 var16 |
| 4 | 0.9986 | 0.9968 | . | 7835.12257 | var1 var7 var11 var14 |
| 4 | 0.9986 | 0.9967 | . | 8068.20685 | var1 var10 var11 var14 |
| 4 | 0.9985 | 0.9965 | . | 8302.07700 | var1 var9 var11 var14 |
| 4 | 0.9983 | 0.9961 | . | 8752.72865 | var6 var9 var13 var14 |
| 4 | 0.9983 | 0.9960 | . | 8768.56444 | var3 var5 var14 var15 |
| 4 | 0.9982 | 0.9959 | . | 8981.38281 | var7 var9 var15 var16 |
| 4 | 0.9981 | 0.9957 | . | 9187.89008 | var3 var6 var14 var15 |
| 4 | 0.9981 | 0.9957 | . | 9199.65720 | var1 var11 var13 var14 |
| 4 | 0.9974 | 0.9939 | . | 10879 | var1 var11 var12 var14 |
| 4 | 0.9969 | 0.9927 | . | 11915 | var1 var6 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12063 | var1 var4 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12106 | var1 var5 var11 var14 |
| 4 | 0.9968 | 0.9925 | . | 12106 | var1 var8 var11 var14 |
| 4 | 0.9967 | 0.9924 | . | 12174 | var1 var3 var11 var14 |
| 4 | 0.9967 | 0.9923 | . | 12231 | var1 var2 var11 var14 |
| <hr/> | | | | | |
| 5 | 1.0000 | 1.0000 | . | 567.32506 | var1 var3 var9 var11 var14 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 1103.25872 | var7 var12 var14 var15 var16 |
| 5 | 1.0000 | 0.9998 | . | 1806.08498 | var1 var8 var11 var14 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2462.12641 | var1 var10 var11 var12 var14 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2509.70206 | var9 var12 var14 var15 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 2534.02739 | var2 var3 var5 var14 var15 |
| 5 | 0.9999 | 0.9996 | . | 2704.75002 | var2 var8 var9 var10 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9996 | . | 2940.80425 | var1 var5 var11 var13 var14 |
| 5 | 0.9999 | 0.9995 | . | 3011.78802 | var2 var9 var10 var11 var16 |
| 5 | 0.9999 | 0.9995 | . | 3165.13893 | var8 var10 var11 var12 var16 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3281.12279 | var3 var5 var8 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3344.16625 | var3 var5 var7 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3396.41567 | var3 var5 var10 var14 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 3483.42250 | var7 var9 var12 var14 var16 |
| 5 | 0.9998 | 0.9993 | . | 3674.03879 | var6 var9 var10 var13 var14 |
| 5 | 0.9998 | 0.9993 | . | 3811.88325 | var2 var9 var10 var15 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 1.17692 | var1 var3 var6 var9 var11 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 6.21999 | var1 var3 var5 var9 var11 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 16.68932 | var6 var7 var8 var9 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 22.90418 | var1 var4 var6 var7 var8 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 26.20191 | var4 var5 var7 var12 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 28.18184 | var5 var8 var10 var11 var12 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 33.37122 | var1 var6 var12 var13 var15 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 45.99396 | var1 var3 var9 var11 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 47.41353 | var2 var4 var7 var8 var13 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 51.79702 | var1 var2 var7 var8 var10 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 69.98733 | var3 var4 var6 var11 var14 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 75.43225 | var7 var8 var10 var11 var13 var14 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 84.63494 | var1 var3 var5 var6 var12 var16 |

| | | | | | | |
|-------|--------|--------|---|-----------|--|--|
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 98.45202 | var1 var6 var7 var11 var14 var16 | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 107.86820 | var2 var9 var10 var13 var15 var16 | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 110.70295 | var3 var6 var7 var13 var14 var16 | |
| <hr/> | | | | | | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var8 var9 var10 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var7 var8 var9 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var9 var10 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var7 var8 var9 var10 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var2 var6 var9 var11 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var8 var9 var12 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var5 var8 var9 var12 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var8 var10 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var3 var6 var7 var9 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var6 var7 var8 var9 var10 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var4 var5 var8 var14 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var4 var5 var9 var10 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var2 var4 var9 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var5 var7 var8 var9 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var6 var9 var11 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var6 var13 var15 var16 | |

NOTE: Models of not full rank are not included.

modeli uporabe-grupa5
multivarijatna regresija-stepwise

09:29 Thursday, April 7, 2011 92

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Stepwise Selection: Step 1

Variable var14 Entered: R-Square = 0.8766 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.193816E11 | 1.193816E11 | 42.61 | 0.0006 |
| Error | 6 | 16810760935 | 2801793489 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 248507 | 38347 | 1.176683E11 | 42.00 | 0.0006 |
| var14 | 2417.44816 | 370.34498 | 1.193816E11 | 42.61 | 0.0006 |

Bounds on condition number: 1, 1

Stepwise Selection: Step 2

Variable var10 Entered: R-Square = 0.9566 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.302843E11 | 65142165039 | 55.13 | 0.0004 |
| Error | 5 | 5908067882 | 1181613576 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 346725 | 40812 | 85283055919 | 72.18 | 0.0004 |
| var10 | -905.28880 | 298.02863 | 10902693053 | 9.23 | 0.0288 |
| var14 | 2190.87529 | 251.80710 | 89448866162 | 75.70 | 0.0003 |

Bounds on condition number: 1.0962, 4.3847

Stepwise Selection: Step 3

Variable var11 Entered: R-Square = 0.9843 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.340525E11 | 44684159559 | 83.52 | 0.0005 |
| Error | 4 | 2139919284 | 534979821 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 333754 | 27893 | 76595721520 | 143.17 | 0.0003 |
| var10 | -632.74867 | 225.29899 | 4219698103 | 7.89 | 0.0484 |
| var11 | -53.71311 | 20.23881 | 3768148598 | 7.04 | 0.0567 |
| var14 | 2355.87772 | 180.47999 | 91155899184 | 170.39 | 0.0002 |

Bounds on condition number: 1.3836, 11.821

Stepwise Selection: Step 4

Variable var1 Entered: R-Square = 0.9986 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 4 | 1.359971E11 | 33999277519 | 522.29 | 0.0001 |
| Error | 3 | 195287885 | 65095962 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 319554 | 10071 | 65543043263 | 1006.87 | <.0001 |
| var1 | -246.59346 | 45.11697 | 1944631398 | 29.87 | 0.0120 |
| var10 | -217.89555 | 109.25885 | 258903253 | 3.98 | 0.1401 |
| var11 | -79.90444 | 8.53254 | 5708732512 | 87.70 | 0.0026 |
| var14 | 2591.17367 | 76.26770 | 75139064416 | 1154.28 | <.0001 |

Bounds on condition number: 2.6743, 33.987

Stepwise Selection: Step 5

Variable var12 Entered: R-Square = 0.9999 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F | |
|-----------------|------------|--------------------|----------------|------------|---------|--------|
| Model | 5 | 1.361803E11 | 27236054765 | 4492.87 | 0.0002 | |
| Error | 2 | 12124133 | 6062066 | | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | | |
| Variable | | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
| Intercept | 328091 | 3443.38156 | 55035170451 | 9078.62 | 0.0001 | |
| var1 | -217.43627 | 14.75454 | 1316537111 | 217.18 | 0.0046 | |
| var10 | -256.19695 | 34.06219 | 342944230 | 56.57 | 0.0172 | |
| var11 | -83.54031 | 2.68652 | 5861804270 | 966.96 | 0.0010 | |
| var12 | -14.56245 | 2.64926 | 183163753 | 30.21 | 0.0315 | |
| var14 | 2606.72660 | 23.44552 | 74936266696 | 12361.5 | <.0001 | |

Bounds on condition number: 2.791, 53.377

Stepwise Selection: Step 6

Variable var5 Entered: R-Square = 1.0000 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 6 | 1.361924E11 | 22698725767 | 523495 | 0.0011 |
| Error | 1 | 43360 | 43360 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 324312 | 368.90490 | 33510802716 | 772851 | 0.0007 |
| var1 | -224.90646 | 1.32567 | 1248021000 | 28782.8 | 0.0038 |
| var5 | 5.58589 | 0.33465 | 12080773 | 278.62 | 0.0381 |
| var10 | -258.58759 | 2.88432 | 348512847 | 8037.66 | 0.0071 |
| var11 | -84.44351 | 0.23356 | 5667782523 | 130715 | 0.0018 |
| var12 | -14.12654 | 0.22557 | 170052026 | 3921.87 | 0.0102 |
| var14 | 2610.55464 | 1.99609 | 74164419371 | 1710435 | 0.0005 |

Bounds on condition number: 2.7979, 75.496

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.

No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.
Summary of Stepwise Selection

| Step | Variable Entered | Variable Removed | Number Vars In | Partial R-Square | Model R-Square | C(p) | F Value | Pr > F |
|------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------|---------|--------|
| 1 | var14 | | 1 | 0.8766 | 0.8766 | . | 42.61 | 0.0006 |
| 2 | var10 | | 2 | 0.0801 | 0.9566 | . | 9.23 | 0.0288 |
| 3 | var11 | | 3 | 0.0277 | 0.9843 | . | 7.04 | 0.0567 |
| 4 | var1 | | 4 | 0.0143 | 0.9986 | . | 29.87 | 0.0120 |
| 5 | var12 | | 5 | 0.0013 | 0.9999 | . | 30.21 | 0.0315 |
| 6 | var5 | | 6 | 0.0001 | 1.0000 | . | 278.62 | 0.0381 |

modeli uporabe-grupa5
modeli s jednom varijabom

09:29 Thursday, April 7, 2011 96

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.193816E11 | 1.193816E11 | 42.61 | 0.0006 |
| Error | 6 | 16810760935 | 2801793489 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |
| Root MSE | | 52932 | R-Square | 0.8766 | |
| Dependent Mean | | 466984 | Adj R-Sq | 0.8560 | |
| Coeff Var | | 11.33486 | | | |

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 248507 | 38347 | 6.48 | 0.0006 |
| var14 | 1 | 2417.44816 | 370.34498 | 6.53 | 0.0006 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 340370 | 26953 | 23333 | 45556 | 0.512 | | 0.046 |
| 2 | 424020 | 458825 | 18756 | -34805 | 49498 | -0.703 | * | 0.035 |
| 3 | 349527 | 429815 | 19561 | -80288 | 49185 | -1.632 | *** | 0.211 |
| 4 | 396157 | 357292 | 25152 | 38865 | 46574 | 0.834 | * | 0.102 |
| 5 | 372894 | 391136 | 22028 | -18242 | 48131 | -0.379 | | 0.015 |
| 6 | 463924 | 420146 | 20043 | 43778 | 48991 | 0.894 | * | 0.067 |
| 7 | 645192 | 678813 | 37461 | -33621 | 37396 | -0.899 | * | 0.406 |
| 8 | 720453 | 659473 | 34926 | 60980 | 39774 | 1.533 | *** | 0.906 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 16810760935
Predicted Residual SS (PRESS) 33042797067

modeli uporabe-grupa5
modeli s jednom varijabom

09:29 Thursday, April 7, 2011 98

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 73424755081 | 73424755081 | 7.02 | 0.0381 |
| Error | 6 | 62767642879 | 10461273813 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 102280 R-Square 0.5391
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.4623
Coeff Var 21.90234

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 1010132 | 208182 | 4.85 | 0.0028 |
| var16 | 1 | -289679 | 109342 | -2.65 | 0.0381 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 430774 | 38658 | -67071 | 94693 | -0.708 | | 0.042 |
| 2 | 424020 | 430774 | 38658 | -6754 | 94693 | -0.0713 | * | 0.000 |
| 3 | 349527 | 430774 | 38658 | -81247 | 94693 | -0.858 | * | 0.061 |
| 4 | 396157 | 430774 | 38658 | -34617 | 94693 | -0.366 | | 0.011 |
| 5 | 372894 | 430774 | 38658 | -57880 | 94693 | -0.611 | * | 0.031 |
| 6 | 463924 | 430774 | 38658 | 33150 | 94693 | 0.350 | | 0.010 |
| 7 | 645192 | 430774 | 38658 | 214418 | 94693 | 2.264 | **** | 0.427 |
| 8 | 720453 | 720453 | 102280 | 0 | . | . | . | |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 62767642879
Predicted Residual SS (PRESS) 85433736141

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 100

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.302843E11 | 65142165039 | 55.13 | 0.0004 |
| Error | 5 | 5908067882 | 1181613576 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 34375 R-Square 0.9566
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9393
Coeff Var 7.36099

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 346725 | 40812 | 8.50 | 0.0004 |
| var10 | 1 | -905.28880 | 298.02863 | -3.04 | 0.0288 |
| var14 | 1 | 2190.87529 | 251.80710 | 8.70 | 0.0003 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 357555 | 18395 | 6148 | 29038 | 0.212 | | 0.006 |
| 2 | 424020 | 444086 | 13111 | -20066 | 31776 | -0.631 | * | 0.023 |
| 3 | 349527 | 402406 | 15582 | -52879 | 30640 | -1.726 | *** | 0.257 |
| 4 | 396157 | 406387 | 22979 | -10230 | 25565 | -0.400 | | 0.043 |
| 5 | 372894 | 345625 | 20715 | 27269 | 27432 | 0.994 | * | 0.188 |
| 6 | 463924 | 421707 | 13026 | 42217 | 31811 | 1.327 | ** | 0.098 |
| 7 | 645192 | 638930 | 27645 | 6262 | 20430 | 0.307 | | 0.057 |
| 8 | 720453 | 719174 | 30012 | 1279 | 16760 | 0.0763 | | 0.006 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 5908067882
Predicted Residual SS (PRESS) 10004121243

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 102

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.276543E11 | 63827126940 | 37.38 | 0.0010 |
| Error | 5 | 8538144080 | 1707628816 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 41323 R-Square 0.9373
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9122
Coeff Var 8.84902

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 330975 | 47959 | 6.90 | 0.0010 |
| var14 | 1 | 2781.07255 | 332.99610 | 8.35 | 0.0004 |
| var13 | 1 | -26.72620 | 12.14262 | -2.20 | 0.0790 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|-----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 373181 | 25787 | -9478 | 32290 | -0.294 | | 0.018 |
| 2 | 424020 | 450709 | 15100 | -26689 | 38466 | -0.694 | * | 0.025 |
| 3 | 349527 | 414476 | 16786 | -64949 | 37760 | -1.720 | *** | 0.195 |
| 4 | 396157 | 352398 | 19761 | 43759 | 36292 | 1.206 | ** | 0.144 |
| 5 | 372894 | 366692 | 20472 | 6202 | 35896 | 0.173 | | 0.003 |
| 6 | 463924 | 427539 | 16004 | 36385 | 38099 | 0.955 | * | 0.054 |
| 7 | 645192 | 629702 | 36785 | 15490 | 18827 | 0.823 | * | 0.861 |
| 8 | 720453 | 721173 | 39106 | -719.9319 | 13356 | -0.0539 | | 0.008 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 8538144080
Predicted Residual SS (PRESS) 17974711793

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 104

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.28688E11 | 64343983410 | 42.87 | 0.0007 |
| Error | 5 | 7504431140 | 1500886228 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 38741 R-Square 0.9449
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9229
Coeff Var 8.29606

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 284334 | 31539 | 9.02 | 0.0003 |
| var8 | 1 | -185.44753 | 74.47418 | -2.49 | 0.0552 |
| var14 | 1 | 2476.81592 | 272.10454 | 9.10 | 0.0003 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 365101 | 22086 | -1398 | 31829 | -0.0439 | | 0.000 |
| 2 | 424020 | 462728 | 13817 | -38708 | 36194 | -1.069 | ** | 0.056 |
| 3 | 349527 | 343991 | 37322 | 5536 | 10391 | 0.533 | * | 1.221 |
| 4 | 396157 | 375577 | 19819 | 20580 | 33288 | 0.618 | * | 0.045 |
| 5 | 372894 | 410994 | 17987 | -38100 | 34313 | -1.110 | ** | 0.113 |
| 6 | 463924 | 420502 | 14670 | 43422 | 35856 | 1.211 | ** | 0.082 |
| 7 | 645192 | 673838 | 27491 | -28646 | 27297 | -1.049 | ** | 0.372 |
| 8 | 720453 | 683139 | 27272 | 37314 | 27516 | 1.356 | ** | 0.602 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 7504431140
Predicted Residual SS (PRESS) 22399437549

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 106

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.259674E11 | 62983713108 | 30.80 | 0.0015 |
| Error | 5 | 10224971743 | 2044994349 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 45222 R-Square 0.9249
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.8949
Coeff Var 9.68377

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 489050 | 137986 | 3.54 | 0.0165 |
| var16 | 1 | -107999 | 60181 | -1.79 | 0.1327 |
| var14 | 1 | 1996.48210 | 393.87227 | 5.07 | 0.0039 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 348918 | 23514 | 14785 | 38627 | 0.383 | | 0.018 |
| 2 | 424020 | 446746 | 17380 | -22726 | 41748 | -0.544 | * | 0.017 |
| 3 | 349527 | 422788 | 17165 | -73261 | 41837 | -1.751 | *** | 0.172 |
| 4 | 396157 | 362893 | 21714 | 33264 | 39668 | 0.839 | * | 0.070 |
| 5 | 372894 | 390844 | 18820 | -17950 | 41119 | -0.437 | | 0.013 |
| 6 | 463924 | 414802 | 17380 | 49122 | 41748 | 1.177 | ** | 0.080 |
| 7 | 645192 | 628426 | 42575 | 16766 | 15244 | 1.100 | ** | 3.146 |
| 8 | 720453 | 720453 | 45222 | 0 | . | . | . | |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 10224971743
Predicted Residual SS (PRESS) 35881910195

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 108

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.230487E11 | 61524368269 | 23.40 | 0.0029 |
| Error | 5 | 13143661422 | 2628732284 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 51271 R-Square 0.9035
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.8649
Coeff Var 10.97922

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 318886 | 70216 | 4.54 | 0.0062 |
| var5 | 1 | -81.41688 | 68.93285 | -1.18 | 0.2907 |
| var14 | 1 | 2401.40671 | 358.98197 | 6.69 | 0.0011 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 387017 | 47344 | -23314 | 19680 | -1.185 | ** | 2.707 |
| 2 | 424020 | 455348 | 18404 | -31328 | 47854 | -0.655 | * | 0.021 |
| 3 | 349527 | 409433 | 25628 | -59906 | 44406 | -1.349 | ** | 0.202 |
| 4 | 396157 | 342357 | 27449 | 53800 | 43305 | 1.242 | ** | 0.207 |
| 5 | 372894 | 382002 | 22695 | -9108 | 45974 | -0.198 | | 0.003 |
| 6 | 463924 | 408702 | 21697 | 55222 | 46454 | 1.189 | ** | 0.103 |
| 7 | 645192 | 668665 | 37289 | -23473 | 35189 | -0.667 | * | 0.167 |
| 8 | 720453 | 682346 | 38981 | 38107 | 33305 | 1.144 | ** | 0.598 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 13143661422
Predicted Residual SS (PRESS) 53688920977

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 110

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.216964E11 | 60848185745 | 20.99 | 0.0037 |
| Error | 5 | 14496026469 | 2899205294 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 53844 R-Square 0.8936
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.8510
Coeff Var 11.53022

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 285695 | 57042 | 5.01 | 0.0041 |
| var6 | 1 | -66.94751 | 74.92441 | -0.89 | 0.4125 |
| var14 | 1 | 2550.52018 | 405.09685 | 6.30 | 0.0015 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 367686 | 41064 | -3983 | 34827 | -0.114 | | 0.006 |
| 2 | 424020 | 463338 | 19737 | -39318 | 50097 | -0.785 | * | 0.032 |
| 3 | 349527 | 422757 | 21409 | -73230 | 49405 | -1.482 | ** | 0.138 |
| 4 | 396157 | 354275 | 25807 | 41882 | 47257 | 0.886 | * | 0.078 |
| 5 | 372894 | 382350 | 24470 | -9456 | 47963 | -0.197 | | 0.003 |
| 6 | 463924 | 398964 | 31267 | 64960 | 43836 | 1.482 | ** | 0.372 |
| 7 | 645192 | 661359 | 42821 | -16167 | 32643 | -0.495 | | 0.141 |
| 8 | 720453 | 685140 | 45688 | 35313 | 28492 | 1.239 | ** | 1.316 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 14496026469
Predicted Residual SS (PRESS) 40262003456

modeli uporabe-grupa5
modeli s dvije varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 112

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.209116E11 | 60455782818 | 19.78 | 0.0042 |
| Error | 5 | 15280832323 | 3056166465 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 55283 R-Square 0.8878
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.8429
Coeff Var 11.83823

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 235675 | 43965 | 5.36 | 0.0030 |
| var15 | 1 | 20.12306 | 28.44114 | 0.71 | 0.5108 |
| var14 | 1 | 2383.89256 | 389.68820 | 6.12 | 0.0017 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 333286 | 29877 | 30417 | 46513 | 0.654 | * | 0.059 |
| 2 | 424020 | 456113 | 19960 | -32093 | 51553 | -0.623 | * | 0.019 |
| 3 | 349527 | 423482 | 22305 | -73955 | 50583 | -1.462 | ** | 0.139 |
| 4 | 396157 | 346753 | 30198 | 49404 | 46306 | 1.067 | ** | 0.161 |
| 5 | 372894 | 386748 | 23828 | -13854 | 49884 | -0.278 | | 0.006 |
| 6 | 463924 | 456044 | 54886 | 7880 | 6613.0 | 1.192 | ** | 32.603 |
| 7 | 645192 | 677273 | 39185 | -32081 | 38996 | -0.823 | * | 0.228 |
| 8 | 720453 | 656170 | 36774 | 64283 | 41277 | 1.557 | *** | 0.642 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 15280832323
Predicted Residual SS (PRESS) 3.369736E11

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 114

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.347903E11 | 44930111254 | 128.18 | 0.0002 |
| Error | 4 | 1402064199 | 350516050 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 18722 R-Square 0.9897
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9820
Coeff Var 4.00915

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 481206 | 57149 | 8.42 | 0.0011 |
| var11 | 1 | -73.59648 | 14.66916 | -5.02 | 0.0074 |
| var14 | 1 | 2182.63397 | 167.23391 | 13.05 | 0.0002 |
| var16 | 1 | -94266 | 25065 | -3.76 | 0.0198 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 359496 | 9961 | 4207 | 15852 | 0.265 | | 0.007 |
| 2 | 424020 | 454154 | 7345 | -30134 | 17221 | -1.750 | *** | 0.139 |
| 3 | 349527 | 341560 | 17681 | 7967 | 6155.9 | 1.294 | ** | 3.454 |
| 4 | 396157 | 390892 | 10581 | 5265 | 15445 | 0.341 | | 0.014 |
| 5 | 372894 | 382222 | 7979 | -9328 | 16937 | -0.551 | * | 0.017 |
| 6 | 463924 | 447640 | 9727 | 16284 | 15997 | 1.018 | ** | 0.096 |
| 7 | 645192 | 639453 | 17763 | 5739 | 5915.9 | 0.970 | * | 2.121 |
| 8 | 720453 | 720453 | 18722 | 0 | . | . | | |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 1402064199
Predicted Residual SS (PRESS) 10724255970

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri variabile

09:29 Thursday, April 7, 2011 116

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.343856E11 | 44795192888 | 99.17 | 0.0003 |
| Error | 4 | 1806819296 | 451704824 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 21253 R-Square 0.9867
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9768
Coeff Var 4.55120

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 332103 | 24668 | 13.46 | 0.0002 |
| var11 | 1 | -66.00833 | 17.09920 | -3.86 | 0.0181 |
| var13 | 1 | -20.48130 | 6.45128 | -3.17 | 0.0337 |
| var14 | 1 | 2815.05538 | 171.49155 | 16.42 | <.0001 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|-----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 375976 | 13283 | -12273 | 16592 | -0.740 | * | 0.088 |
| 2 | 424020 | 457872 | 7985 | -33852 | 19696 | -1.719 | *** | 0.121 |
| 3 | 349527 | 344406 | 20100 | 5121 | 6906.2 | 0.741 | * | 1.164 |
| 4 | 396157 | 379292 | 12322 | 16865 | 17317 | 0.974 | * | 0.120 |
| 5 | 372894 | 364637 | 10542 | 8257 | 18454 | 0.447 | | 0.016 |
| 6 | 463924 | 454655 | 10821 | 9269 | 18293 | 0.507 | * | 0.022 |
| 7 | 645192 | 645321 | 19347 | -128.7234 | 8797.4 | -0.0146 | | 0.000 |
| 8 | 720453 | 713711 | 20205 | 6742 | 6591.4 | 1.023 | ** | 2.458 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 1806819296
Predicted Residual SS (PRESS) 10147237430

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri variabile

09:29 Thursday, April 7, 2011 118

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.338152E11 | 44605054281 | 75.05 | 0.0006 |
| Error | 4 | 2377235116 | 594308779 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 24378 R-Square 0.9825
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9695
Coeff Var 5.22041

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 369625 | 30431 | 12.15 | 0.0003 |
| var7 | 1 | 46.96478 | 19.26814 | 2.44 | 0.0714 |
| var10 | 1 | -1322.95502 | 272.09616 | -4.86 | 0.0083 |
| var14 | 1 | 1832.23503 | 231.38948 | 7.92 | 0.0014 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 355346 | 13077 | 8357 | 20574 | 0.406 | | 0.017 |
| 2 | 424020 | 437710 | 9659 | -13690 | 22383 | -0.612 | * | 0.017 |
| 3 | 349527 | 354863 | 22418 | -5336 | 9577.3 | -0.557 | * | 0.425 |
| 4 | 396157 | 423461 | 17738 | -27304 | 16723 | -1.633 | *** | 0.750 |
| 5 | 372894 | 367625 | 17242 | 5269 | 17234 | 0.306 | | 0.023 |
| 6 | 463924 | 430767 | 9958 | 33157 | 22252 | 1.490 | ** | 0.111 |
| 7 | 645192 | 655877 | 20802 | -10685 | 12712 | -0.841 | * | 0.473 |
| 8 | 720453 | 710223 | 21599 | 10230 | 11305 | 0.905 | * | 0.747 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 2377235116
Predicted Residual SS (PRESS) 10466019636

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri variabile

09:29 Thursday, April 7, 2011 120

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.335527E11 | 44517555602 | 67.46 | 0.0007 |
| Error | 4 | 2639731153 | 659932788 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 25689 R-Square 0.9806
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9661
Coeff Var 5.50108

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 344664 | 30514 | 11.30 | 0.0004 |
| var8 | 1 | -121.69149 | 54.68229 | -2.23 | 0.0901 |
| var10 | 1 | -669.59668 | 246.62387 | -2.72 | 0.0533 |
| var14 | 1 | 2288.82098 | 193.26111 | 11.84 | 0.0003 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|-----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 369310 | 14727 | -5607 | 21049 | -0.266 | | 0.009 |
| 2 | 424020 | 450485 | 10211 | -26465 | 23572 | -1.123 | ** | 0.059 |
| 3 | 349527 | 353224 | 24980 | -3697 | 5992.6 | -0.617 | * | 1.653 |
| 4 | 396157 | 405604 | 17176 | -9447 | 19103 | -0.495 | | 0.049 |
| 5 | 372894 | 370505 | 19096 | 2389 | 17184 | 0.139 | | 0.006 |
| 6 | 463924 | 421534 | 9735 | 42390 | 23773 | 1.783 | *** | 0.133 |
| 7 | 645192 | 646049 | 20906 | -857.0408 | 14929 | -0.0574 | | 0.002 |
| 8 | 720453 | 719160 | 22429 | 1293 | 12525 | 0.103 | | 0.009 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 2639731153
Predicted Residual SS (PRESS) 8478953368

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri variabile

09:29 Thursday, April 7, 2011 122

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.330236E11 | 44341206452 | 55.97 | 0.0010 |
| Error | 4 | 3168778602 | 792194651 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 28146 R-Square 0.9767
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9593
Coeff Var 6.02718

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 313041 | 25992 | 12.04 | 0.0003 |
| var8 | 1 | -230.48001 | 57.42844 | -4.01 | 0.0160 |
| var9 | 1 | -208.50899 | 89.12786 | -2.34 | 0.0794 |
| var14 | 1 | 3047.93927 | 314.13193 | 9.70 | 0.0006 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 363477 | 16061 | 225.7042 | 23114 | 0.00976 | | 0.000 |
| 2 | 424020 | 460389 | 10088 | -36369 | 26276 | -1.384 | ** | 0.071 |
| 3 | 349527 | 349464 | 27215 | 63.2246 | 7177.5 | 0.00881 | | 0.000 |
| 4 | 396157 | 362941 | 15379 | 33216 | 23573 | 1.409 | ** | 0.211 |
| 5 | 372894 | 394232 | 14903 | -21338 | 23877 | -0.894 | * | 0.078 |
| 6 | 463924 | 450931 | 16816 | 12993 | 22570 | 0.576 | * | 0.046 |
| 7 | 645192 | 634307 | 26161 | 10885 | 10381 | 1.048 | ** | 1.745 |
| 8 | 720453 | 720130 | 25349 | 323.2530 | 12232 | 0.0264 | | 0.001 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 3168778602
Predicted Residual SS (PRESS) 11676661640

modeli uporabe-grupa5
modeli s tri varijable

09:29 Thursday, April 7, 2011 124

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 1.324991E11 | 44166351823 | 47.83 | 0.0014 |
| Error | 4 | 3693342491 | 923335623 | | |
| Corrected Total | 7 | 1.361924E11 | | | |

Root MSE 30386 R-Square 0.9729
Dependent Mean 466984 Adj R-Sq 0.9525
Coeff Var 6.50696

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 334565 | 36922 | 9.06 | 0.0008 |
| var10 | 1 | -935.91118 | 264.19205 | -3.54 | 0.0240 |
| var14 | 1 | 2142.72484 | 224.75296 | 9.53 | 0.0007 |
| var15 | 1 | 24.27941 | 15.67682 | 1.55 | 0.1964 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----------|
| 1 | 363703 | 349589 | 17055 | 14114 | 25149 | 0.561 | * | 0.036 |
| 2 | 424020 | 440316 | 11843 | -16296 | 27984 | -0.582 | * | 0.015 |
| 3 | 349527 | 393837 | 14844 | -44310 | 26514 | -1.671 | *** | 0.219 |
| 4 | 396157 | 395332 | 21530 | 824.6681 | 21443 | 0.0385 | | 0.000 |
| 5 | 372894 | 338791 | 18836 | 34103 | 23844 | 1.430 | ** | 0.319 |
| 6 | 463924 | 465072 | 30276 | -1148 | 2591.8 | -0.443 | | 6.695 |
| 7 | 645192 | 635723 | 24525 | 9469 | 17941 | 0.528 | * | 0.130 |
| 8 | 720453 | 717208 | 26560 | 3245 | 14761 | 0.220 | | 0.039 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 3693342491
Predicted Residual SS (PRESS) 33084270628

| | Mean | Std.Dv. | r(X,Y) | r2 | t | p | N | Constant dep: Y | Slope dep: Y | Constant dep: X | Slope dep: X |
|--------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Starost gradjevine | 123 | 97,5 | 0,332877 | 0,110807 | 0,86469 | 0,420430 | 8 | 65,972 | 0,000051 | 848949 | 2168 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Broj godine uporabe | 14 | 9,4 | -0,452262 | 0,204541 | -1,24210 | 0,260546 | 8 | 21,612 | -0,000007 | 1546026 | -30476 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Ref. period | 9 | 2,8 | -0,246536 | 0,060780 | -0,62312 | 0,556133 | 8 | 9,970 | -0,000001 | 1601749 | -55565 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Etaze | 4 | 0,9 | -0,534467 | 0,285654 | -1,54897 | 0,172362 | 8 | 4,870 | -0,000001 | 2581009 | -366363 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. predavaonica | 847 | 281,2 | 0,338337 | 0,114472 | 0,88069 | 0,412368 | 8 | 679,429 | 0,000150 | 469062 | 764 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. kabinetra | 735 | 291,9 | 0,471739 | 0,222538 | 1,31050 | 0,237953 | 8 | 493,000 | 0,000217 | 361753 | 1025 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. komunikacija | 966 | 681,5 | 0,818448 | 0,669857 | 3,48911 | 0,012997 | 8 | -14,137 | 0,000879 | 379068 | 762 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. sanitarija | 222 | 197,3 | -0,226372 | 0,051244 | -0,56927 | 0,589830 | 8 | 300,694 | -0,000070 | 1277285 | -728 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. ureda | 337 | 192,0 | 0,681456 | 0,464382 | 2,28079 | 0,062731 | 8 | 107,032 | 0,000206 | 356485 | 2252 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. knjiznica | 86 | 45,5 | 0,371205 | 0,137793 | 0,97923 | 0,365285 | 8 | 56,173 | 0,000027 | 671114 | 5176 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Pov. laboratorija | 472 | 494,9 | -0,031309 | 0,000980 | -0,07673 | 0,941335 | 8 | 499,039 | -0,000024 | 1134495 | -40 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Ostale povrsine | 585 | 444,8 | 0,322329 | 0,103896 | 0,83406 | 0,436190 | 8 | 333,325 | 0,000226 | 846345 | 460 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Ukupna povrsina | 4315 | 1481,5 | 0,664086 | 0,441011 | 2,17570 | 0,072490 | 8 | 2585,885 | 0,001550 | -112052 | 284 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Djelatnici | 90 | 54,0 | 0,236921 | 0,056131 | 0,59734 | 0,572117 | 8 | 67,877 | 0,000020 | 864015 | 2783 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Studenti | 788 | 740,2 | -0,236554 | 0,055958 | -0,59636 | 0,572730 | 8 | 1096,152 | -0,000276 | 1275455 | -203 |
| Troskovi odrzavanja i uporabe | 1115555 | 634626,4 | | | | | | | | | |
| Smjene | 2 | 0,4 | 0,169625 | 0,028773 | 0,42161 | 0,688001 | 8 | 1,770 | 0,000000 | 544662 | 304477 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var1

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 123 | Sum Observations | 984 |
| Std Deviation | 97.4620805 | Variance | 9498.85714 |
| Skewness | 0.92298795 | Kurtosis | -0.1279583 |
| Uncorrected SS | 187524 | Corrected SS | 66492 |
| Coeff Variation | 79.2374639 | Std Error Mean | 34.458049 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 123.0000 | Std Deviation | 97.46208 |
| Median | 109.0000 | Variance | 9499 |
| Mode | . | Range | 283.00000 |
| | | Interquartile Range | 126.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.569558 | Pr > t 0.0091 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.88835 | Pr < W 0.2259 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.28271 | Pr > D 0.0587 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.088323 | Pr > W-Sq 0.1391 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.477482 | Pr > A-Sq 0.1741 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 293.0 |
| 99% | 293.0 |
| 95% | 293.0 |
| 90% | 293.0 |
| 75% Q3 | 179.0 |
| 50% Median | 109.0 |
| 25% Q1 | 52.5 |
| 10% | 10.0 |
| 5% | 10.0 |
| 1% | 10.0 |
| 0% Min | 10.0 |

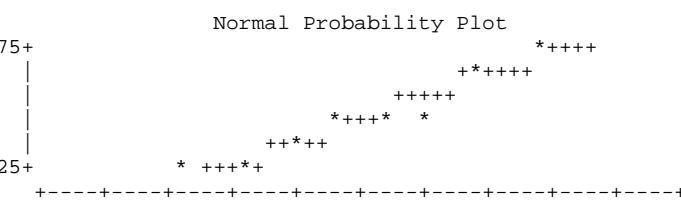
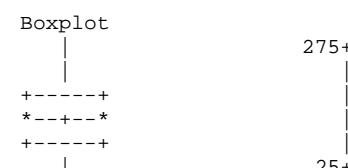
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var1

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 10 | 8 | 108 | 6 |
| 49 | 1 | 110 | 4 |
| 56 | 3 | 115 | 5 |
| 108 | 6 | 243 | 7 |
| 110 | 4 | 293 | 2 |

STEM LEAF
 2 9
 2 4
 1
 1 112
 0 56
 0 1

 Multiply Stem.Leaf by 10**2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var2

Moments

| | N | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 14.125 | Sum Observations | 113 |
| Std Deviation | 9.41787814 | Variance | 88.6964286 |
| Skewness | 1.35632531 | Kurtosis | 1.46413221 |
| Uncorrected SS | 2217 | Corrected SS | 620.875 |
| Coeff Variation | 66.6752434 | Std Error Mean | 3.32972275 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|----------|
| Mean | 14.12500 | Std Deviation | 9.41788 |
| Median | 11.50000 | Variance | 88.69643 |
| Mode | 13.00000 | Range | 29.00000 |
| | | Interquartile Range | 9.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.242095 | Pr > t 0.0038 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.864008 | Pr < W 0.1316 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.297542 | Pr > D 0.0362 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.102481 | Pr > W-Sq 0.0889 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.5563 | Pr > A-Sq 0.1021 |

Quantiles (Definition 5)

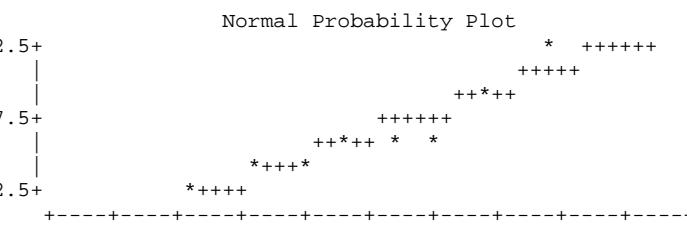
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 33.0 |
| 99% | 33.0 |
| 95% | 33.0 |
| 90% | 33.0 |
| 75% Q3 | 18.0 |
| 50% Median | 11.5 |
| 25% Q1 | 8.5 |
| 10% | 4.0 |
| 5% | 4.0 |
| 1% | 4.0 |
| 0% Min | 4.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var2

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 4 | 4 | 10 | 8 |
| 8 | 5 | 13 | 2 |
| 9 | 1 | 13 | 7 |
| 10 | 8 | 23 | 3 |
| 13 | 7 | 33 | 6 |

Stem Leaf # Boxplot
 3 3 1 0
 2 2 3 1 |
 1 0 3 3 3 *-----+
 0 8 9 2 *---+---+
 0 4 1 |
 -----+-----+-----+
 Multiply Stem.Leaf by 10**+1



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var3

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 8.75 | Sum Observations | 70 |
| Std Deviation | 2.81577191 | Variance | 7.92857143 |
| Skewness | -0.4799222 | Kurtosis | -0.5644996 |
| Uncorrected SS | 668 | Corrected SS | 55.5 |
| Coeff Variation | 32.1802504 | Std Error Mean | 0.9955257 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|---------|
| Mean | 8.750000 | Std Deviation | 2.81577 |
| Median | 9.000000 | Variance | 7.92857 |
| Mode | 8.000000 | Range | 8.00000 |
| | | Interquartile Range | 4.00000 |

Note: The mode displayed is the smallest of 3 modes with a count of 2.

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 8.789326 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.934441 | Pr < W 0.5573 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.171453 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.039783 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.264342 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 12 |
| 99% | 12 |
| 95% | 12 |
| 90% | 12 |
| 75% Q3 | 11 |
| 50% Median | 9 |
| 25% Q1 | 7 |
| 10% | 4 |
| 5% | 4 |
| 1% | 4 |
| 0% Min | 4 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 45

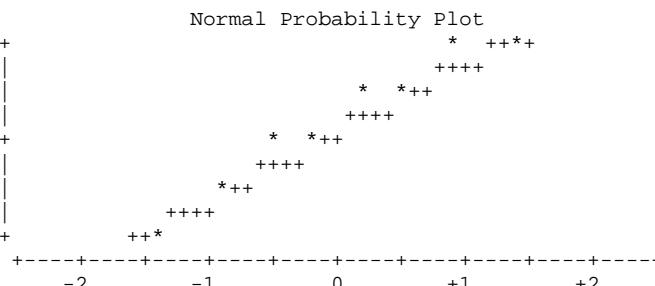
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var3

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 4 | 4 | 8 | 5 |
| 6 | 8 | 10 | 2 |
| 8 | 5 | 10 | 7 |
| 8 | 1 | 12 | 3 |
| 10 | 7 | 12 | 6 |

STEM LEAF

| | | | |
|----|----|---|---------|
| 12 | 00 | # | Boxplot |
| 11 | | | 12.5+ |
| 10 | 00 | 2 | -----+ |
| 9 | | | |
| 8 | 00 | 2 | *-----* |
| 7 | | | + |
| 6 | 0 | 1 | -----+ |
| 5 | | | |
| 4 | 0 | 1 | -----+ |
| | | | |
| | | | 4.5+ |



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var4

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 4 | Sum Observations | 32 |
| Std Deviation | 0.9258201 | Variance | 0.85714286 |
| Skewness | 0 | Kurtosis | -2.1 |
| Uncorrected SS | 134 | Corrected SS | 6 |
| Coeff Variation | 23.1455025 | Std Error Mean | 0.32732684 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|---------|
| Mean | 4.000000 | Std Deviation | 0.92582 |
| Median | 4.000000 | Variance | 0.85714 |
| Mode | 3.000000 | Range | 2.00000 |
| | | Interquartile Range | 2.00000 |

Note: The mode displayed is the smallest of 2 modes with a count of 3.

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 12.2202 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.801503 | Pr < W 0.0297 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.234956 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.094242 | Pr > W-Sq 0.1149 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.66666 | Pr > A-Sq 0.0499 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 5 |
| 99% | 5 |
| 95% | 5 |
| 90% | 5 |
| 75% Q3 | 5 |
| 50% Median | 4 |
| 25% Q1 | 3 |
| 10% | 3 |
| 5% | 3 |
| 1% | 3 |
| 0% Min | 3 |

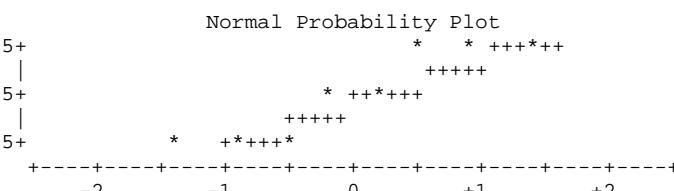
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var4

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 3 | 5 | 4 | 6 |
| 3 | 4 | 4 | 7 |
| 3 | 2 | 5 | 1 |
| 4 | 7 | 5 | 3 |
| 4 | 6 | 5 | 8 |

STEM Leaf # Boxplot

| | | | |
|-------|---|-----------|--------|
| 5 000 | 3 | +-----+ | 5.25+ |
| 4 | | | |
| 4 00 | 2 | *---+---* | 4.25+ |
| 3 | | | |
| 3 000 | 3 | +-----+ | 3.25+ |
| | | | * |
| | | | +*+++* |



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var5

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 846.625 | Sum Observations | 6773 |
| Std Deviation | 281.325403 | Variance | 79143.9821 |
| Skewness | -1.4955864 | Kurtosis | 1.35101985 |
| Uncorrected SS | 6288199 | Corrected SS | 554007.875 |
| Coeff Variation | 33.229045 | Std Error Mean | 99.4635499 |

Basic Statistical Measures

| Location | Variability |
|---------------------|-------------|
| Mean | 846.6250 |
| Median | 959.5000 |
| Mode | . |
| Std Deviation | 281.32540 |
| Variance | 79144 |
| Range | 816.00000 |
| Interquartile Range | 295.00000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 8.511912 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.802337 | Pr < W 0.0303 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.311266 | Pr > D 0.0220 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.148662 | Pr > W-Sq 0.0200 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.778126 | Pr > A-Sq 0.0245 |

Quantiles (Definition 5)

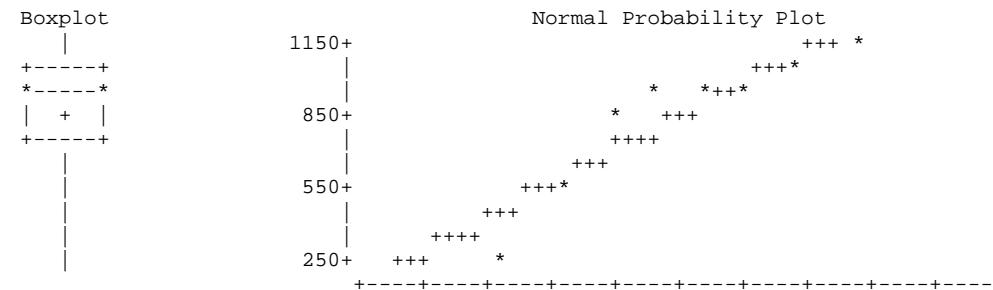
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1100.0 |
| 99% | 1100.0 |
| 95% | 1100.0 |
| 90% | 1100.0 |
| 75% Q3 | 1015.0 |
| 50% Median | 959.5 |
| 25% Q1 | 720.0 |
| 10% | 284.0 |
| 5% | 284.0 |
| 1% | 284.0 |
| 0% Min | 284.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var5

Extreme Observations

| Value | Obs | Value | Obs |
|-------|-----|-------|-----|
| 284 | 1 | 954 | 7 |
| 550 | 8 | 965 | 5 |
| 890 | 2 | 991 | 6 |
| 954 | 7 | 1039 | 4 |
| 965 | 5 | 1100 | 3 |

Stem Leaf #
 11 0 1
 10 4 1
 9 5 6 9 3
 8 9 1
 7
 6
 5 5 1
 4
 3
 2 8 1
 -----+-----+
 Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var6

Moments

| | N | Sum Weights | N |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 735.125 | Sum Observations | 5881 |
| Std Deviation | 292.077503 | Variance | 85309.2679 |
| Skewness | -0.3193885 | Kurtosis | 0.43155704 |
| Uncorrected SS | 4920435 | Corrected SS | 597164.875 |
| Coeff Variation | 39.7316787 | Std Error Mean | 103.264992 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 735.1250 | Std Deviation | 292.07750 |
| Median | 747.0000 | Variance | 85309 |
| Mode | . | Range | 947.00000 |
| | | Interquartile Range | 326.00000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 7.118821 | Pr > t 0.0002 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.979041 | Pr < W 0.9580 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.149831 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.028358 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.180411 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

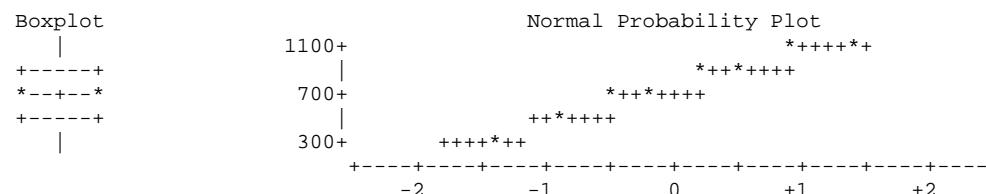
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1170.0 |
| 99% | 1170.0 |
| 95% | 1170.0 |
| 90% | 1170.0 |
| 75% Q3 | 911.5 |
| 50% Median | 747.0 |
| 25% Q1 | 585.5 |
| 10% | 223.0 |
| 5% | 223.0 |
| 1% | 223.0 |
| 0% Min | 223.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var6

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 223 | 1 | 690 | 4 |
| 510 | 8 | 804 | 5 |
| 661 | 2 | 810 | 3 |
| 690 | 4 | 1013 | 6 |
| 804 | 5 | 1170 | 7 |

Stem Leaf #
 10 17 2
 8 01 2
 6 69 2
 4 1 1
 2 2 1
 -----+-----+
 Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var7

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 966.25 | Sum Observations | 7730 |
| Std Deviation | 681.484042 | Variance | 464420.5 |
| Skewness | 0.89247335 | Kurtosis | 0.08225098 |
| Uncorrected SS | 10720056 | Corrected SS | 3250943.5 |
| Coeff Variation | 70.5287495 | Std Error Mean | 240.940994 |

Basic Statistical Measures

| Location | Variability |
|---------------------|-------------|
| Mean | 966.2500 |
| Median | 788.5000 |
| Mode | . |
| Std Deviation | 681.48404 |
| Variance | 464421 |
| Range | 2053 |
| Interquartile Range | 841.00000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.010318 | Pr > t 0.0051 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.92227 | Pr < W 0.4486 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.207493 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.061435 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.35275 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 2193.0 |
| 99% | 2193.0 |
| 95% | 2193.0 |
| 90% | 2193.0 |
| 75% Q3 | 1375.5 |
| 50% Median | 788.5 |
| 25% Q1 | 534.5 |
| 10% | 140.0 |
| 5% | 140.0 |
| 1% | 140.0 |
| 0% Min | 140.0 |

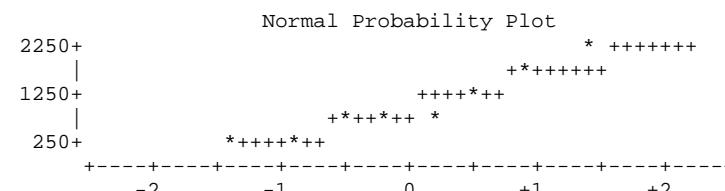
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var7

Extreme Observations

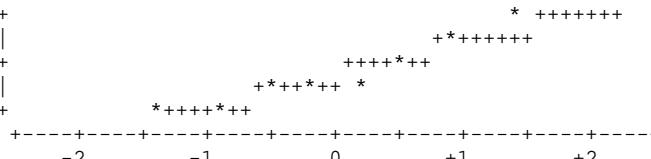
| Value | Obs | Value | Obs |
|-------|-----|-------|-----|
| 140 | 3 | 620 | 8 |
| 467 | 1 | 957 | 2 |
| 602 | 4 | 1039 | 6 |
| 620 | 8 | 1712 | 5 |
| 957 | 2 | 2193 | 7 |

Stem Leaf #
 2 2 1
 1 7 1
 1 00 2
 0 566 3
 0 1 1
 -----+-----+
 Multiply Stem.Leaf by 10**+3

Boxplot



Normal Probability Plot



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var8

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 222.125 | Sum Observations | 1777 |
| Std Deviation | 197.375232 | Variance | 38956.9821 |
| Skewness | 2.19590123 | Kurtosis | 5.25050778 |
| Uncorrected SS | 667415 | Corrected SS | 272698.875 |
| Coeff Variation | 88.8577296 | Std Error Mean | 69.7826824 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 222.1250 | Std Deviation | 197.37523 |
| Median | 160.0000 | Variance | 38957 |
| Mode | . | Range | 608.00000 |
| | | Interquartile Range | 138.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.183096 | Pr > t 0.0154 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.726776 | Pr < W 0.0045 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.266418 | Pr > D 0.0921 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.160334 | Pr > W-Sq 0.0138 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.945855 | Pr > A-Sq 0.0087 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 680.0 |
| 99% | 680.0 |
| 95% | 680.0 |
| 90% | 680.0 |
| 75% Q3 | 245.5 |
| 50% Median | 160.0 |
| 25% Q1 | 107.0 |
| 10% | 72.0 |
| 5% | 72.0 |
| 1% | 72.0 |
| 0% Min | 72.0 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

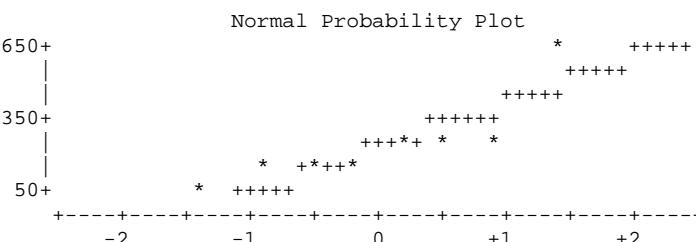
13:38 Thursday, May 5, 2011 55

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var8

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 72 | 1 | 120 | 8 |
| 105 | 5 | 200 | 2 |
| 109 | 4 | 214 | 6 |
| 120 | 8 | 277 | 7 |
| 200 | 2 | 680 | 3 |

Stem Leaf # Boxplot
6 8 1 *
5
4
3
2 0 1 8 3 +---+
1 0 1 2 3 *-----*
0 7 1 |
-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var9

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 337.25 | Sum Observations | 2698 |
| Std Deviation | 191.970794 | Variance | 36852.7857 |
| Skewness | 1.60585675 | Kurtosis | 3.40137292 |
| Uncorrected SS | 1167870 | Corrected SS | 257969.5 |
| Coeff Variation | 56.9224 | Std Error Mean | 67.8719251 |

Basic Statistical Measures

| Location | | Variability | |
|----------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 337.2500 | Std Deviation | 191.97079 |
| Median | 321.0000 | Variance | 36853 |
| Mode | . | Range | 615.00000 |
| | | Interquartile Range | 176.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.968918 | Pr > t 0.0016 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.852659 | Pr < W 0.1014 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.246882 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.079194 | Pr > W-Sq 0.1903 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.518518 | Pr > A-Sq 0.1326 |

Quantiles (Definition 5)

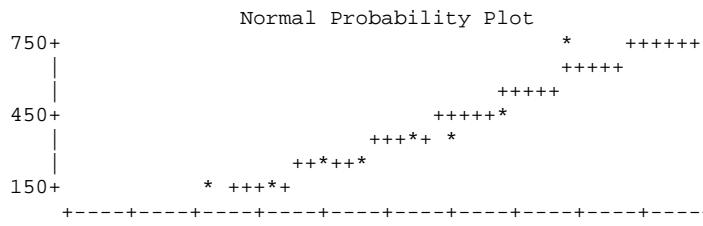
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 755.0 |
| 99% | 755.0 |
| 95% | 755.0 |
| 90% | 755.0 |
| 75% Q3 | 378.5 |
| 50% Median | 321.0 |
| 25% Q1 | 202.0 |
| 10% | 140.0 |
| 5% | 140.0 |
| 1% | 140.0 |
| 0% Min | 140.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var9

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 140 | 6 | 298 | 4 |
| 170 | 3 | 344 | 2 |
| 234 | 1 | 357 | 5 |
| 298 | 4 | 400 | 8 |
| 344 | 2 | 755 | 7 |

Stem Leaf # Boxplot
 7 6 1 0
 6
 5
 4 0 1
 3 0 4 6 3
 2 3 1
 1 4 7 2
 -----+-----+
 Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var10

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 85.875 | Sum Observations | 687 |
| Std Deviation | 45.6428292 | Variance | 2083.26786 |
| Skewness | -0.9220831 | Kurtosis | 0.69789348 |
| Uncorrected SS | 73579 | Corrected SS | 14582.875 |
| Coeff Variation | 53.1503106 | Std Error Mean | 16.137177 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 85.87500 | Std Deviation | 45.64283 |
| Median | 96.00000 | Variance | 2083 |
| Mode | . | Range | 144.00000 |
| | | Interquartile Range | 52.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 5.321563 | Pr > t 0.0011 |
| Sign | M 3.5 | Pr >= M 0.0156 |
| Signed Rank | S 14 | Pr >= S 0.0156 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.941561 | Pr < W 0.6265 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.198791 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.048419 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.288431 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

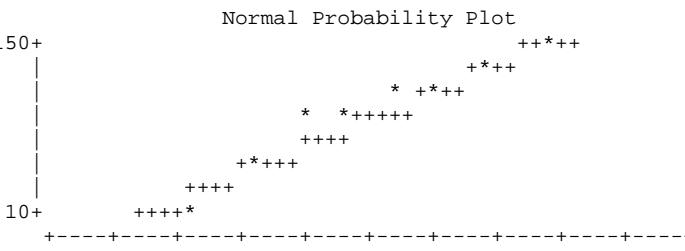
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 144.0 |
| 99% | 144.0 |
| 95% | 144.0 |
| 90% | 144.0 |
| 75% Q3 | 114.0 |
| 50% Median | 96.0 |
| 25% Q1 | 61.5 |
| 10% | 0.0 |
| 5% | 0.0 |
| 1% | 0.0 |
| 0% Min | 0.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var10

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 0 | 8 | 89 | 6 |
| 43 | 4 | 103 | 2 |
| 80 | 1 | 108 | 7 |
| 89 | 6 | 120 | 3 |
| 103 | 2 | 144 | 5 |

Stem Leaf # Boxplot
14 4 1 | 150+
12 0 1 |
10 38 2 +---+
8 09 2 *---*
6 +---+
4 3 1 |
2 |
0 0 1 |
-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10**+1



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var11

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 471.875 | Sum Observations | 3775 |
| Std Deviation | 494.961308 | Variance | 244986.696 |
| Skewness | 1.66908836 | Kurtosis | 3.69904061 |
| Uncorrected SS | 3496235 | Corrected SS | 1714906.88 |
| Coeff Variation | 104.892463 | Std Error Mean | 174.995249 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 471.8750 | Std Deviation | 494.96131 |
| Median | 448.0000 | Variance | 244987 |
| Mode | 0.0000 | Range | 1560 |
| | | Interquartile Range | 440.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 2.696502 | Pr > t 0.0308 |
| Sign | M 3 | Pr >= M 0.0313 |
| Signed Rank | S 10.5 | Pr >= S 0.0313 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.819148 | Pr < W 0.0457 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.298798 | Pr > D 0.0346 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.100764 | Pr > W-Sq 0.0930 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.626494 | Pr > A-Sq 0.0685 |

Quantiles (Definition 5)

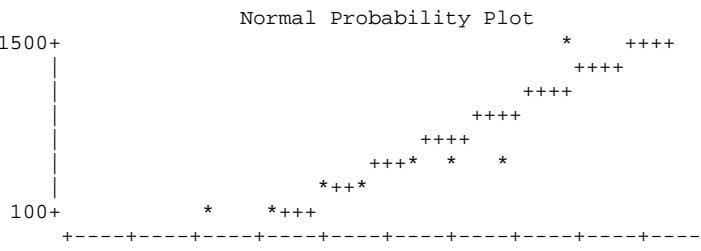
| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1560.0 |
| 99% | 1560.0 |
| 95% | 1560.0 |
| 90% | 1560.0 |
| 75% Q3 | 550.0 |
| 50% Median | 448.0 |
| 25% Q1 | 109.5 |
| 10% | 0.0 |
| 5% | 0.0 |
| 1% | 0.0 |
| 0% Min | 0.0 |

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var11

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 0 | 6 | 386 | 2 |
| 0 | 4 | 510 | 8 |
| 219 | 1 | 533 | 5 |
| 386 | 2 | 567 | 7 |
| 510 | 8 | 1560 | 3 |

Stem Leaf # Boxplot
14 6 1 0 1500+
12 |
10 |
8 |
6 |
4 137 3 +---++
2 29 2 | |
0 00 2 +----+
-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10**+2



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var12

Moments

| | N | Sum Weights | N |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 585.375 | Sum Observations | 4683 |
| Std Deviation | 444.651047 | Variance | 197714.554 |
| Skewness | 0.71875089 | Kurtosis | -0.8769028 |
| Uncorrected SS | 4125313 | Corrected SS | 1384001.88 |
| Coeff Variation | 75.9600336 | Std Error Mean | 157.207885 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 585.3750 | Std Deviation | 444.65105 |
| Median | 446.5000 | Variance | 197715 |
| Mode | . | Range | 1223 |
| | | Interquartile Range | 710.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 3.723573 | Pr > t 0.0074 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.91555 | Pr < W 0.3948 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.189649 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.053325 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.326591 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 1323.0 |
| 99% | 1323.0 |
| 95% | 1323.0 |
| 90% | 1323.0 |
| 75% Q3 | 947.0 |
| 50% Median | 446.5 |
| 25% Q1 | 236.5 |
| 10% | 100.0 |
| 5% | 100.0 |
| 1% | 100.0 |
| 0% Min | 100.0 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 63

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var12

Extreme Observations

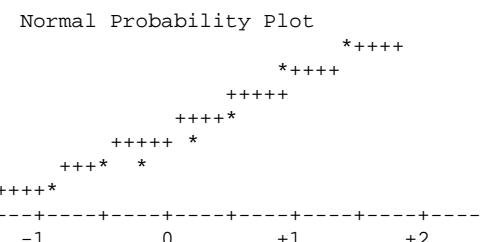
| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 100 | 3 | 380 | 8 |
| 183 | 5 | 513 | 2 |
| 290 | 6 | 795 | 1 |
| 380 | 8 | 1099 | 4 |
| 513 | 2 | 1323 | 7 |

Stem Leaf
12 2
10 0
8 0
6
4 1
2 98
0 08

Multiply Stem.Leaf by 10**+2

1
1
1
1
1
2
2

Boxplot
1300+
700+
100+



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var13

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 4315.25 | Sum Observations | 34522 |
| Std Deviation | 1481.45746 | Variance | 2194716.21 |
| Skewness | 1.09021938 | Kurtosis | 2.28105949 |
| Uncorrected SS | 164334074 | Corrected SS | 15363013.5 |
| Coeff Variation | 34.3307448 | Std Error Mean | 523.774309 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|---------|
| Mean | 4315.250 | Std Deviation | 1481 |
| Median | 4227.000 | Variance | 2194716 |
| Mode | . | Range | 4970 |
| | | Interquartile Range | 1309 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 8.238758 | Pr > t <.0001 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.91366 | Pr < W 0.3806 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.245988 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.060214 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.380063 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 7345.0 |
| 99% | 7345.0 |
| 95% | 7345.0 |
| 90% | 7345.0 |
| 75% Q3 | 4741.5 |
| 50% Median | 4227.0 |
| 25% Q1 | 3432.5 |
| 10% | 2375.0 |
| 5% | 2375.0 |
| 1% | 2375.0 |
| 0% Min | 2375.0 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 65

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var13

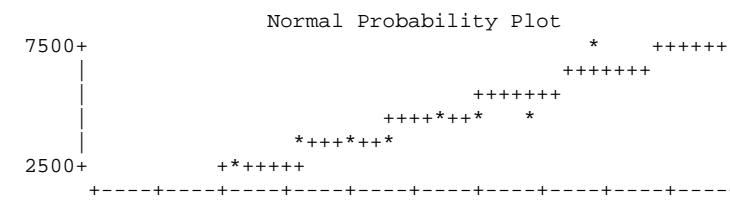
Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 2375 | 1 | 3881 | 4 |
| 3090 | 8 | 4573 | 2 |
| 3775 | 6 | 4680 | 3 |
| 3881 | 4 | 4803 | 5 |
| 4573 | 2 | 7345 | 7 |

STEM LEAF
7 3
6
5
4 6 7 8
3 1 8 9
2 4

Multiply Stem.Leaf by 10**+3

Boxplot



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var14

Moments

| | | | |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| N | 8 | Sum Weights | 8 |
| Mean | 90.375 | Sum Observations | 723 |
| Std Deviation | 54.0209946 | Variance | 2918.26786 |
| Skewness | 1.08585099 | Kurtosis | -0.3877307 |
| Uncorrected SS | 85769 | Corrected SS | 20427.875 |
| Coeff Variation | 59.7742679 | Std Error Mean | 19.0993058 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability | |
|--------|----------|---------------------|-----------|
| Mean | 90.37500 | Std Deviation | 54.02099 |
| Median | 73.00000 | Variance | 2918 |
| Mode | . | Range | 140.00000 |
| | | Interquartile Range | 76.50000 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.731847 | Pr > t 0.0021 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.81937 | Pr < W 0.0460 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.274908 | Pr > D 0.0747 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.117784 | Pr > W-Sq 0.0519 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.679145 | Pr > A-Sq 0.0470 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 178.0 |
| 99% | 178.0 |
| 95% | 178.0 |
| 90% | 178.0 |
| 75% Q3 | 128.5 |
| 50% Median | 73.0 |
| 25% Q1 | 52.0 |
| 10% | 38.0 |
| 5% | 38.0 |
| 1% | 38.0 |
| 0% Min | 38.0 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

13:38 Thursday, May 5, 2011 67

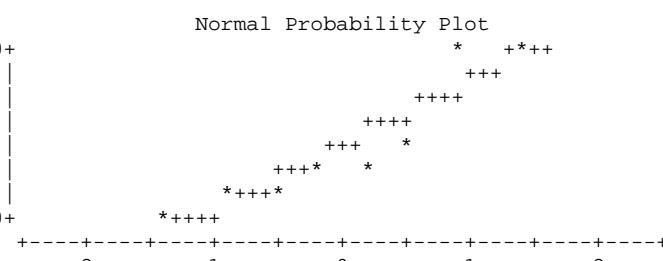
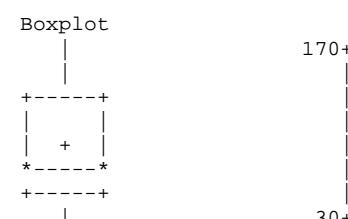
The UNIVARIATE Procedure
Variable: var14

Extreme Observations

| ----Lowest---- | | ----Highest--- | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 38 | 1 | 71 | 6 |
| 45 | 4 | 75 | 3 |
| 59 | 5 | 87 | 2 |
| 71 | 6 | 170 | 8 |
| 75 | 3 | 178 | 7 |

Stem Leaf #
16 08 2
14
12
10
8 7 1
6 15 2
4 59 2
2 8 1

Multiply Stem.Leaf by 10**+1



The UNIVARIATE Procedure
Variable: var17

Moments

| N | 8 | Sum Weights | 8 |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| Mean | 1115555.13 | Sum Observations | 8924441 |
| Std Deviation | 634626.486 | Variance | 4.02751E11 |
| Skewness | 1.03089138 | Kurtosis | -0.6533696 |
| Uncorrected SS | 1.2775E13 | Corrected SS | 2.81926E12 |
| Coeff Variation | 56.8888504 | Std Error Mean | 224374.346 |

Basic Statistical Measures

| | Location | Variability |
|--------|----------|-----------------------------|
| Mean | 1115555 | Std Deviation 634626 |
| Median | 820671 | Variance 4.02751E11 |
| Mode | . | Range 1594670 |
| | | Interquartile Range 1005366 |

Tests for Location: Mu0=0

| Test | -Statistic- | -----p Value----- |
|-------------|-------------|-------------------|
| Student's t | t 4.971848 | Pr > t 0.0016 |
| Sign | M 4 | Pr >= M 0.0078 |
| Signed Rank | S 18 | Pr >= S 0.0078 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.809657 | Pr < W 0.0363 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.287685 | Pr > D 0.0491 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.12055 | Pr > W-Sq 0.0476 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.693146 | Pr > A-Sq 0.0437 |

Quantiles (Definition 5)

| Quantile | Estimate |
|------------|----------|
| 100% Max | 2180683 |
| 99% | 2180683 |
| 95% | 2180683 |
| 90% | 2180683 |
| 75% Q3 | 1631784 |
| 50% Median | 820671 |
| 25% Q1 | 626418 |
| 10% | 586013 |
| 5% | 586013 |
| 1% | 586013 |
| 0% Min | 586013 |

Grupa6
Deskriptivna statistika

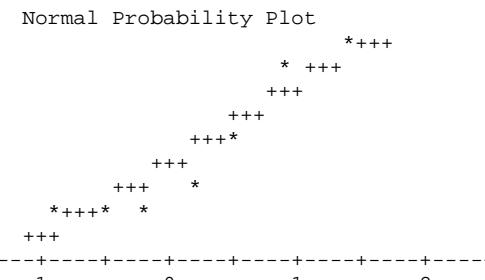
13:38 Thursday, May 5, 2011 71

The UNIVARIATE Procedure
Variable: var17

Extreme Observations

| -----Lowest----- | | -----Highest----- | |
|------------------|-----|-------------------|-----|
| Value | Obs | Value | Obs |
| 586013 | 1 | 792204 | 2 |
| 610758 | 6 | 849138 | 8 |
| 642078 | 3 | 1302523 | 4 |
| 792204 | 2 | 1961044 | 7 |
| 849138 | 8 | 2180683 | 5 |

Stem Leaf # Boxplot
20 8 1 | 2100000+
18 6 1 | 1300000+
16 +-----+ 500000+
14 | +-----+
12 0 1 | *++*
10 | +-----+
8 5 1 | *-----*
6 149 3 | +-----+
4 9 1 |
-----+-----+-----+
Multiply Stem.Leaf by 10**+5



The FREQ Procedure

| var16 | Frequency | Percent | Cumulative | |
|-------|-----------|---------|------------|---------|
| | | | Frequency | Percent |
| 1 | 1 | 12.50 | 1 | 12.50 |
| 2 | 7 | 87.50 | 8 | 100.00 |

Grupa6
multivarijatna regresija-dijagnostika model

13:38 Thursday, May 5, 2011 73

The CORR Procedure

16 Variables: var1 var2 var3 var4 var5 var6 var7 var8 var9 var10 var11
var12 var13 var14 var15 var16 var17

Simple Statistics

| Variable | N | Mean | Std Dev | Sum | Minimum | Maximum |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| var1 | 8 | 123.00000 | 97.46208 | 984.00000 | 10.00000 | 293.00000 |
| var2 | 8 | 14.12500 | 9.41788 | 113.00000 | 4.00000 | 33.00000 |
| var3 | 8 | 8.75000 | 2.81577 | 70.00000 | 4.00000 | 12.00000 |
| var4 | 8 | 4.00000 | 0.92582 | 32.00000 | 3.00000 | 5.00000 |
| var5 | 8 | 846.62500 | 281.32540 | 6773 | 284.00000 | 1100 |
| var6 | 8 | 735.12500 | 292.07750 | 5881 | 223.00000 | 1170 |
| var7 | 8 | 966.25000 | 681.48404 | 7730 | 140.00000 | 2193 |
| var8 | 8 | 222.12500 | 197.37523 | 1777 | 72.00000 | 680.00000 |
| var9 | 8 | 337.25000 | 191.97079 | 2698 | 140.00000 | 755.00000 |
| var10 | 8 | 85.87500 | 45.64283 | 687.00000 | 0 | 144.00000 |
| var11 | 8 | 471.87500 | 494.96131 | 3775 | 0 | 1560 |
| var12 | 8 | 585.37500 | 444.65105 | 4683 | 100.00000 | 1323 |
| var13 | 8 | 4315 | 1481 | 34522 | 2375 | 7345 |
| var14 | 8 | 90.37500 | 54.02099 | 723.00000 | 38.00000 | 178.00000 |
| var15 | 8 | 788.37500 | 740.17236 | 6307 | 189.00000 | 2540 |
| var17 | 8 | 1115555 | 634626 | 8924441 | 586013 | 2180683 |

Pearson Correlation Coefficients, N = 8
Prob > |r| under H0: Rho=0

| | var1 | var2 | var3 | var4 | var5 | var6 | var7 | var8 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| var1 | 1.00000 | -0.02770
0.9481 | 0.27590
0.5083 | -0.63804
0.0887 | 0.37942
0.3539 | 0.47058
0.2393 | 0.59094
0.1229 | -0.01987
0.9628 |
| var2 | -0.02770
0.9481 | 1.00000 | 0.83634
0.0097 | 0.27853
0.5041 | 0.33637
0.4153 | 0.47218
0.2375 | -0.09398
0.8248 | 0.53235
0.1744 |
| var3 | 0.27590
0.5083 | 0.83634
0.0097 | 1.00000 | 0.21920
0.6020 | 0.30951
0.4557 | 0.47998
0.2287 | 0.11692
0.7828 | 0.64808
0.0822 |
| var9 | var10 | var11 | var12 | var13 | var14 | var15 | var16 | var17 |
| var1 | 0.50656
0.2002 | 0.43238
0.2847 | -0.14499
0.7319 | 0.38700
0.3436 | 0.66768
0.0704 | 0.18942
0.6532 | 0.05354
0.8998 | 0.33288
0.4204 |
| var2 | -0.40600
0.3183 | 0.25926
0.5352 | 0.19252
0.6478 | -0.46376
0.2471 | 0.05886
0.8899 | -0.00151
0.9972 | 0.82438
0.0118 | -0.45226
0.2605 |
| var3 | -0.15262
0.7182 | 0.63442
0.0911 | 0.44022
0.2750 | -0.39208
0.3367 | 0.34454
0.4033 | 0.04860
0.9090 | 0.54587
0.1616 | -0.24654
0.5561 |
| var1 | var2 | var3 | var4 | var5 | var6 | var7 | var8 | |
| var4 | -0.63804
0.0887 | 0.27853
0.5041 | 0.21920
0.6020 | 1.00000 | -0.52655
0.1800 | -0.32332
0.4347 | -0.46281
0.2482 | 0.35805
0.3838 |
| var5 | 0.37942
0.3539 | 0.33637
0.4153 | 0.30951
0.4557 | -0.52655
0.1800 | 1.00000 | 0.79445
0.0185 | 0.24908
0.5519 | 0.51173
0.1949 |
| var6 | 0.47058
0.2393 | 0.47218
0.2375 | 0.47998
0.2287 | -0.32332
0.4347 | 0.79445
0.0185 | 1.00000 | 0.64159
0.0864 | 0.38271
0.3494 |
| var7 | 0.59094
0.1229 | -0.09398
0.8248 | 0.11692
0.7828 | -0.46281
0.2482 | 0.24908
0.5519 | 0.64159
0.0864 | 1.00000 | -0.26256
0.5299 |
| var8 | -0.01987
0.9628 | 0.53235
0.1744 | 0.64808
0.0822 | 0.35805
0.3838 | 0.51173
0.1949 | 0.38271
0.3494 | -0.26256
0.5299 | 1.00000 |
| var9 | 0.50656
0.2002 | -0.40600
0.3183 | -0.15262
0.7182 | -0.15674
0.7109 | 0.02264
0.9576 | 0.39674
0.3305 | 0.75903
0.0290 | -0.15452
0.7149 |
| var10 | 0.43238
0.2847 | 0.25926
0.5352 | 0.63442
0.0911 | -0.30426
0.4637 | 0.44087
0.2742 | 0.42923
0.2886 | 0.41632
0.3049 | 0.38263
0.3495 |
| var11 | -0.14499
0.7319 | 0.19252
0.6478 | 0.44022
0.2750 | 0.42710
0.2913 | 0.26827
0.5206 | 0.14280
0.7359 | -0.20557
0.6253 | 0.86199
0.0059 |
| var12 | 0.38700
0.3436 | -0.46376
0.2471 | -0.39208
0.3367 | -0.18045
0.6689 | -0.10896
0.7973 | 0.10528
0.8041 | 0.36037
0.3805 | -0.32431
0.4332 |
| var13 | 0.66768
0.0704 | 0.05886
0.8899 | 0.34454
0.4033 | -0.32413
0.4335 | 0.61020
0.1082 | 0.82483
0.0117 | 0.74833
0.0327 | 0.36171
0.3786 |
| var14 | 0.18942
0.6532 | -0.00151
0.9972 | 0.04860
0.9090 | 0.26279
0.5295 | -0.03783
0.9291 | 0.36763
0.3703 | 0.42890
0.2890 | 0.08762
0.8366 |
| var15 | 0.05354
0.8998 | 0.82438
0.0118 | 0.54587
0.1616 | 0.04149
0.9223 | 0.19020
0.6519 | 0.49060
0.2171 | 0.21023
0.6173 | 0.00536
0.9899 |
| var17 | 0.33288
0.4204 | -0.45226
0.2605 | -0.24654
0.5561 | -0.53447
0.1724 | 0.33841
0.4123 | 0.47168
0.2380 | 0.81836
0.0130 | -0.22620
0.5901 |
| var4 | -0.15674
0.7109 | -0.30426
0.4637 | 0.42710
0.2913 | -0.18045
0.6689 | -0.32413
0.4335 | 0.26279
0.5295 | 0.04149
0.9223 | -0.53447
0.1724 |
| var5 | 0.02264
0.9576 | 0.44087
0.2742 | 0.26827
0.5206 | -0.10896
0.7973 | 0.61020
0.1082 | -0.03783
0.9291 | 0.19020
0.6519 | 0.33841
0.4123 |
| var6 | 0.39674 | 0.42923 | 0.14280 | 0.10528 | 0.82483 | 0.36763 | 0.49060 | 0.47168 |

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0.3305 | 0.2886 | 0.7359 | 0.8041 | 0.0117 | 0.3703 | 0.2171 | 0.2380 |
| | var9 | var10 | var11 | var12 | var13 | var14 | var15 | var17 |
| var7 | 0.75903
0.0290 | 0.41632
0.3049 | -0.20557
0.6253 | 0.36037
0.3805 | 0.74833
0.0327 | 0.42890
0.2890 | 0.21023
0.6173 | 0.81836
0.0130 |
| var8 | -0.15452
0.7149 | 0.38263
0.3495 | 0.86199
0.0059 | -0.32431
0.4332 | 0.36171
0.3786 | 0.08762
0.8366 | 0.00536
0.9899 | -0.22620
0.5901 |
| var9 | 1.00000 | 0.01766
0.9669 | -0.00229
0.9957 | 0.64342
0.0852 | 0.73494
0.0378 | 0.75133
0.0316 | -0.19993
0.6350 | 0.68179
0.0626 |
| var10 | 0.01766
0.9669 | 1.00000 | 0.36858
0.3689 | -0.22110
0.5988 | 0.51929
0.1872 | -0.29622
0.4762 | 0.03490
0.9346 | 0.37146
0.3649 |
| var11 | -0.00229
0.9957 | 0.36858
0.3689 | 1.00000 | -0.41555
0.3059 | 0.31105
0.4533 | 0.19668
0.6406 | -0.31274
0.4507 | -0.03101
0.9419 |
| var12 | 0.64342
0.0852 | -0.22110
0.5988 | -0.41555
0.3059 | 1.00000 | 0.35226
0.3921 | 0.23819
0.5700 | -0.24975
0.5508 | 0.32255
0.4359 |
| var13 | 0.73494
0.0378 | 0.51929
0.1872 | 0.31105
0.4533 | 0.35226
0.3921 | 1.00000 | 0.49612
0.2111 | 0.01611
0.9698 | 0.66409
0.0725 |
| var14 | 0.75133
0.0316 | -0.29622
0.4762 | 0.19668
0.6406 | 0.23819
0.5700 | 0.49612
0.2111 | 1.00000 | 0.12170
0.7741 | 0.23692
0.5721 |
| var15 | -0.19993
0.6350 | 0.03490
0.9346 | -0.31274
0.4507 | -0.24975
0.5508 | 0.01611
0.9698 | 0.12170
0.7741 | 1.00000 | -0.23655
0.5727 |
| var17 | 0.68179
0.0626 | 0.37146
0.3649 | -0.03101
0.9419 | 0.32255
0.4359 | 0.66409
0.0725 | 0.23692
0.5721 | -0.23655
0.5727 | 1.00000 |

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

R-Square Selection Method

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

| Number in Model | R-Square | Adjusted R-Square | C(p) | Root MSE | Variables in Model |
|-----------------|----------|-------------------|------|------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.6697 | 0.6147 | . | 393946 | var7 |
| 1 | 0.4648 | 0.3756 | . | 501458 | var9 |
| 1 | 0.4410 | 0.3478 | . | 512499 | var13 |
| 1 | 0.2857 | 0.1666 | . | 579356 | var4 |
| 1 | 0.2225 | 0.0929 | . | 604429 | var6 |
| 1 | 0.2045 | 0.0720 | . | 611365 | var2 |
| 1 | 0.1380 | -0.0057 | . | 636429 | var10 |
| 1 | 0.1145 | -0.0331 | . | 645032 | var5 |
| 1 | 0.1108 | -0.0374 | . | 646383 | var1 |
| 1 | 0.1040 | -0.0453 | . | 648838 | var12 |
| 1 | 0.0608 | -0.0958 | . | 664317 | var3 |
| 1 | 0.0561 | -0.1012 | . | 665959 | var14 |
| 1 | 0.0560 | -0.1014 | . | 666020 | var15 |
| 1 | 0.0512 | -0.1070 | . | 667707 | var8 |
| 1 | 0.0288 | -0.1331 | . | 675541 | var16 |
| 1 | 0.0010 | -0.1655 | . | 685145 | var11 |
| <hr/> | | | | | |
| 2 | 0.8444 | 0.7821 | . | 296217 | var7 var15 |
| 2 | 0.8119 | 0.7366 | . | 325705 | var2 var7 |
| 2 | 0.8088 | 0.7323 | . | 328338 | var2 var6 |
| 2 | 0.7885 | 0.7038 | . | 345372 | var3 var7 |
| 2 | 0.7046 | 0.5865 | . | 408105 | var1 var7 |
| 2 | 0.7006 | 0.5808 | . | 410891 | var4 var7 |
| 2 | 0.6974 | 0.5763 | . | 413070 | var3 var13 |
| 2 | 0.6913 | 0.5678 | . | 417207 | var8 var13 |
| 2 | 0.6894 | 0.5651 | . | 418503 | var7 var11 |
| 2 | 0.6890 | 0.5646 | . | 418744 | var5 var7 |
| 2 | 0.6857 | 0.5599 | . | 421000 | var7 var14 |
| 2 | 0.6833 | 0.5566 | . | 422594 | var2 var13 |
| 2 | 0.6784 | 0.5497 | . | 425842 | var7 var9 |
| 2 | 0.6758 | 0.5461 | . | 427561 | var7 var13 |
| 2 | 0.6746 | 0.5444 | . | 428371 | var6 var7 |
| 2 | 0.6709 | 0.5392 | . | 430797 | var7 var10 |
| <hr/> | | | | | |
| 3 | 0.9088 | 0.8405 | . | 253489 | var3 var7 var11 |
| 3 | 0.9028 | 0.8299 | . | 261742 | var3 var7 var10 |
| 3 | 0.9027 | 0.8297 | . | 261880 | var2 var5 var7 |
| 3 | 0.8968 | 0.8194 | . | 269732 | var3 var7 var8 |
| 3 | 0.8951 | 0.8164 | . | 271912 | var1 var7 var15 |
| 3 | 0.8852 | 0.7990 | . | 284499 | var5 var7 var15 |
| 3 | 0.8846 | 0.7980 | . | 285211 | var2 var6 var7 |
| 3 | 0.8805 | 0.7908 | . | 290243 | var3 var10 var14 |
| 3 | 0.8744 | 0.7802 | . | 297558 | var7 var9 var15 |
| 3 | 0.8674 | 0.7680 | . | 305663 | var2 var6 var10 |
| 3 | 0.8657 | 0.7651 | . | 307610 | var6 var7 var15 |
| 3 | 0.8647 | 0.7632 | . | 308827 | var3 var7 var15 |
| 3 | 0.8608 | 0.7563 | . | 313269 | var7 var12 var15 |
| 3 | 0.8606 | 0.7561 | . | 313409 | var2 var7 var8 |
| 3 | 0.8568 | 0.7494 | . | 317696 | var7 var14 var15 |
| 3 | 0.8565 | 0.7489 | . | 318005 | var4 var7 var15 |
| <hr/> | | | | | |
| 4 | 0.9989 | 0.9974 | . | 32104 | var1 var4 var9 var10 |
| 4 | 0.9917 | 0.9806 | . | 88305 | var1 var4 var5 var13 |
| 4 | 0.9885 | 0.9731 | . | 104180 | var6 var7 var13 var15 |
| 4 | 0.9868 | 0.9693 | . | 111187 | var2 var3 var10 var14 |
| 4 | 0.9837 | 0.9619 | . | 123797 | var3 var7 var11 var14 |
| 4 | 0.9822 | 0.9585 | . | 129242 | var7 var10 var11 var14 |
| 4 | 0.9810 | 0.9556 | . | 133756 | var1 var2 var5 var7 |
| 4 | 0.9777 | 0.9481 | . | 144633 | var1 var5 var7 var15 |
| 4 | 0.9758 | 0.9436 | . | 150731 | var3 var7 var8 var10 |
| 4 | 0.9735 | 0.9381 | . | 157879 | var3 var10 var14 var15 |
| 4 | 0.9728 | 0.9366 | . | 159755 | var3 var7 var9 var11 |
| 4 | 0.9690 | 0.9278 | . | 170567 | var3 var7 var10 var11 |
| 4 | 0.9621 | 0.9117 | . | 188622 | var1 var4 var7 var15 |
| 4 | 0.9619 | 0.9110 | . | 189341 | var3 var6 var10 var14 |
| 4 | 0.9584 | 0.9029 | . | 197776 | var3 var7 var8 var14 |
| 4 | 0.9580 | 0.9020 | . | 198683 | var3 var7 var11 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 5 | 1.0000 | 1.0000 | . | 3450.81816 | var1 var2 var4 var9 var10 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 5329.93638 | var1 var3 var4 var9 var10 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 6340.44379 | var3 var6 var7 var8 var9 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 7018.97635 | var1 var4 var6 var7 var13 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 10425 | var1 var4 var5 var7 var15 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 11156 | var3 var9 var10 var11 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 15880 | var1 var4 var9 var10 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 15989 | var1 var4 var6 var9 var10 |
| 5 | 0.9998 | 0.9992 | . | 18377 | var1 var4 var7 var13 var15 |
| 5 | 0.9996 | 0.9986 | . | 23761 | var2 var3 var9 var10 var16 |
| 5 | 0.9995 | 0.9983 | . | 26190 | var1 var4 var9 var10 var14 |
| 5 | 0.9994 | 0.9981 | . | 27972 | var1 var4 var7 var9 var10 |
| 5 | 0.9994 | 0.9977 | . | 30243 | var1 var4 var6 var7 var15 |
| 5 | 0.9993 | 0.9977 | . | 30625 | var1 var4 var9 var10 var13 |
| 5 | 0.9993 | 0.9976 | . | 31305 | var1 var2 var4 var7 var8 |
| 5 | 0.9993 | 0.9976 | . | 31318 | var1 var4 var5 var9 var10 |
| <hr/> | | | | | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 9.20251 | var3 var7 var10 var11 var15 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 21.39483 | var1 var4 var7 var11 var13 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 232.32289 | var1 var3 var4 var5 var7 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 293.54914 | var3 var6 var7 var8 var9 var10 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 362.41939 | var1 var3 var4 var9 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 414.28423 | var1 var2 var4 var9 var10 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 418.65830 | var1 var4 var6 var7 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 460.42466 | var1 var5 var7 var11 var12 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 469.63435 | var3 var8 var9 var10 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 568.47470 | var1 var2 var4 var5 var11 var13 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 625.96427 | var1 var2 var8 var10 var14 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 664.61626 | var1 var2 var3 var9 var10 var12 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 668.05781 | var2 var6 var7 var8 var13 var14 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|---|-----------|--|
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 695.92281 | var1 var4 var6 var7 var13 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 756.62712 | var1 var2 var3 var4 var7 var13 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 792.85105 | var2 var3 var4 var9 var10 var12 |
| | | | | . | var4 var5 var9 var11 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var4 var6 var9 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var6 var9 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var6 var9 var11 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var9 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var6 var11 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var9 var11 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var6 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var5 var6 var9 var13 var14 var15 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var9 var11 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var4 var6 var9 var11 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var6 var9 var13 var15 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var6 var9 var11 var13 var14 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var3 var6 var8 var12 var13 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var5 var6 var10 var11 var14 var16 |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var5 var6 var8 var13 var15 var16 |

NOTE: Models of not full rank are not included.

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

R-Square Selection Method

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

| Number in Model | R-Square | Adjusted R-Square | C(p) | Root MSE | Variables in Model |
|-----------------|----------|-------------------|------|------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.6697 | 0.6147 | . | 393946 | var7 |
| 1 | 0.4648 | 0.3756 | . | 501458 | var9 |
| 1 | 0.4410 | 0.3478 | . | 512499 | var13 |
| 1 | 0.2857 | 0.1666 | . | 579356 | var4 |
| 1 | 0.2225 | 0.0929 | . | 604429 | var6 |
| 1 | 0.2045 | 0.0720 | . | 611365 | var2 |
| 1 | 0.1380 | -.0057 | . | 636429 | var10 |
| 1 | 0.1145 | -.0331 | . | 645032 | var5 |
| 1 | 0.1108 | -.0374 | . | 646383 | var1 |
| 1 | 0.1040 | -.0453 | . | 648838 | var12 |
| 1 | 0.0608 | -.0958 | . | 664317 | var3 |
| 1 | 0.0561 | -.1012 | . | 665959 | var14 |
| 1 | 0.0560 | -.1014 | . | 666020 | var15 |
| 1 | 0.0512 | -.1070 | . | 667707 | var8 |
| 1 | 0.0288 | -.1331 | . | 675541 | var16 |
| 1 | 0.0010 | -.1655 | . | 685145 | var11 |
| <hr/> | | | | | |
| 2 | 0.8444 | 0.7821 | . | 296217 | var7 var15 |
| 2 | 0.8119 | 0.7366 | . | 325705 | var2 var7 |
| 2 | 0.8088 | 0.7323 | . | 328338 | var2 var6 |
| 2 | 0.7885 | 0.7038 | . | 345372 | var3 var7 |
| 2 | 0.7046 | 0.5865 | . | 408105 | var1 var7 |
| 2 | 0.7006 | 0.5808 | . | 410891 | var4 var7 |
| 2 | 0.6974 | 0.5763 | . | 413070 | var3 var13 |
| 2 | 0.6913 | 0.5678 | . | 417207 | var8 var13 |
| 2 | 0.6894 | 0.5651 | . | 418503 | var7 var11 |
| 2 | 0.6890 | 0.5646 | . | 418744 | var5 var7 |
| 2 | 0.6857 | 0.5599 | . | 421000 | var7 var14 |
| 2 | 0.6833 | 0.5566 | . | 422594 | var2 var13 |
| 2 | 0.6784 | 0.5497 | . | 425842 | var7 var9 |
| 2 | 0.6758 | 0.5461 | . | 427561 | var7 var13 |
| 2 | 0.6746 | 0.5444 | . | 428371 | var6 var7 |
| 2 | 0.6709 | 0.5392 | . | 430797 | var7 var10 |
| <hr/> | | | | | |
| 3 | 0.9088 | 0.8405 | . | 253489 | var3 var7 var11 |
| 3 | 0.9028 | 0.8299 | . | 261742 | var3 var7 var10 |
| 3 | 0.9027 | 0.8297 | . | 261880 | var2 var5 var7 |
| 3 | 0.8968 | 0.8194 | . | 269732 | var3 var7 var8 |
| 3 | 0.8951 | 0.8164 | . | 271912 | var1 var7 var15 |
| 3 | 0.8852 | 0.7990 | . | 284499 | var5 var7 var15 |
| 3 | 0.8846 | 0.7980 | . | 285211 | var2 var6 var7 |
| 3 | 0.8805 | 0.7908 | . | 290243 | var3 var10 var14 |
| 3 | 0.8744 | 0.7802 | . | 297558 | var7 var9 var15 |
| 3 | 0.8674 | 0.7680 | . | 305663 | var2 var6 var10 |
| 3 | 0.8657 | 0.7651 | . | 307610 | var6 var7 var15 |
| 3 | 0.8647 | 0.7632 | . | 308827 | var3 var7 var15 |
| 3 | 0.8608 | 0.7563 | . | 313269 | var7 var12 var15 |
| 3 | 0.8606 | 0.7561 | . | 313409 | var2 var7 var8 |
| 3 | 0.8568 | 0.7494 | . | 317696 | var7 var14 var15 |
| 3 | 0.8565 | 0.7489 | . | 318005 | var4 var7 var15 |
| <hr/> | | | | | |
| 4 | 0.9989 | 0.9974 | . | 32104 | var1 var4 var9 var10 |
| 4 | 0.9917 | 0.9806 | . | 88305 | var1 var4 var5 var13 |
| 4 | 0.9885 | 0.9731 | . | 104180 | var6 var7 var13 var15 |
| 4 | 0.9868 | 0.9693 | . | 111187 | var2 var3 var10 var14 |
| 4 | 0.9837 | 0.9619 | . | 123797 | var3 var7 var11 var14 |
| 4 | 0.9822 | 0.9585 | . | 129242 | var7 var10 var11 var14 |
| 4 | 0.9810 | 0.9556 | . | 133756 | var1 var2 var5 var7 |
| 4 | 0.9777 | 0.9481 | . | 144633 | var1 var5 var7 var15 |
| 4 | 0.9758 | 0.9436 | . | 150731 | var3 var7 var8 var10 |
| 4 | 0.9735 | 0.9381 | . | 157879 | var3 var10 var14 var15 |
| 4 | 0.9728 | 0.9366 | . | 159755 | var3 var7 var9 var11 |
| 4 | 0.9690 | 0.9278 | . | 170567 | var3 var7 var10 var11 |
| 4 | 0.9621 | 0.9117 | . | 188622 | var1 var4 var7 var15 |
| 4 | 0.9619 | 0.9110 | . | 189341 | var3 var6 var10 var14 |
| 4 | 0.9584 | 0.9029 | . | 197776 | var3 var7 var8 var14 |
| 4 | 0.9580 | 0.9020 | . | 198683 | var3 var7 var11 var16 |
| <hr/> | | | | | |
| 5 | 1.0000 | 1.0000 | . | 3450.81816 | var1 var2 var4 var9 var10 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 5329.93638 | var1 var3 var4 var9 var10 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 6340.44379 | var3 var6 var7 var8 var9 |
| 5 | 1.0000 | 0.9999 | . | 7018.97635 | var1 var4 var6 var7 var13 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 10425 | var1 var4 var5 var7 var15 |
| 5 | 0.9999 | 0.9997 | . | 11156 | var3 var9 var10 var11 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 15880 | var1 var4 var9 var10 var15 |
| 5 | 0.9998 | 0.9994 | . | 15989 | var1 var4 var6 var9 var10 |
| 5 | 0.9998 | 0.9992 | . | 18377 | var1 var4 var7 var13 var15 |
| 5 | 0.9996 | 0.9986 | . | 23761 | var2 var3 var9 var10 var16 |
| 5 | 0.9995 | 0.9983 | . | 26190 | var1 var4 var9 var10 var14 |
| 5 | 0.9994 | 0.9981 | . | 27972 | var1 var4 var7 var9 var10 |
| 5 | 0.9994 | 0.9977 | . | 30243 | var1 var4 var6 var7 var15 |
| 5 | 0.9993 | 0.9977 | . | 30625 | var1 var4 var9 var10 var13 |
| 5 | 0.9993 | 0.9976 | . | 31305 | var1 var2 var4 var7 var8 |
| 5 | 0.9993 | 0.9976 | . | 31318 | var1 var4 var5 var9 var10 |
| <hr/> | | | | | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 9.20251 | var3 var7 var10 var11 var15 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 21.39483 | var1 var4 var7 var11 var13 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 232.32289 | var1 var3 var4 var5 var7 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 293.54914 | var3 var6 var7 var8 var9 var10 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 362.41939 | var1 var3 var4 var9 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 414.28423 | var1 var2 var4 var9 var10 var16 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 418.65830 | var1 var4 var6 var7 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 460.42466 | var1 var5 var7 var11 var12 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 469.63435 | var3 var8 var9 var10 var11 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 568.47470 | var1 var2 var4 var5 var11 var13 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 625.96427 | var1 var2 var8 var10 var14 var15 |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 664.61626 | var1 var2 var3 var9 var10 var12 |

| | | | | | | |
|-------|--------|--------|---|-----------|--|--|
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 668.05781 | var2 var6 var7 var8 var13 var14 | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 695.92281 | var1 var4 var6 var7 var13 var15 | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 756.62712 | var1 var2 var3 var4 var7 var13 | |
| 6 | 1.0000 | 1.0000 | . | 792.85105 | var2 var3 var4 var9 var10 var12 | |
| ----- | | | | | | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var5 var9 var11 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var4 var6 var9 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var6 var9 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var6 var9 var11 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var9 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var6 var11 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var9 var11 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var5 var6 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var3 var5 var6 var9 var13 var14 var15 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var3 var9 var11 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var4 var6 var9 var11 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var5 var6 var9 var13 var15 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var1 var6 var9 var11 var13 var14 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var2 var3 var6 var8 var12 var13 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var5 var6 var10 var11 var14 var16 | |
| 7 | 1.0000 | . | . | . | var4 var5 var6 var8 var13 var15 var16 | |

NOTE: Models of not full rank are not included.

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Stepwise Selection: Step 1

Variable var7 Entered: R-Square = 0.6697 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.888096E12 | 1.888096E12 | 12.17 | 0.0130 |
| Error | 6 | 9.31159E11 | 1.551932E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 379184 | 252921 | 3.488204E11 | 2.25 | 0.1845 |
| var7 | 762.09195 | 218.49001 | 1.888096E12 | 12.17 | 0.0130 |

Bounds on condition number: 1, 1

Stepwise Selection: Step 2

Variable var15 Entered: R-Square = 0.8444 and C(p) = .

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 2.380532E12 | 1.190266E12 | 13.57 | 0.0096 |
| Error | 5 | 4.387234E11 | 87744678658 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II SS | F Value | Pr > F |
|-----------|--------------------|----------------|-------------|---------|--------|
| Intercept | 587281 | 209484 | 6.896192E11 | 7.86 | 0.0378 |
| var7 | 845.78152 | 168.04322 | 2.222773E12 | 25.33 | 0.0040 |
| var15 | -366.52886 | 154.71907 | 4.924356E11 | 5.61 | 0.0640 |

Bounds on condition number: 1.0462, 4.185

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.

No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.
Summary of Stepwise Selection

| Step | Variable Entered | Variable Removed | Number Vars In | Partial R-Square | Model R-Square | C(p) | F Value | Pr > F |
|------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------|---------|--------|
| 1 | var7 | | 1 | 0.6697 | 0.6697 | . | 12.17 | 0.0130 |
| 2 | var15 | | 2 | 0.1747 | 0.8444 | . | 5.61 | 0.0640 |

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.888096E12 | 1.888096E12 | 12.17 | 0.0130 |
| Error | 6 | 9.31159E11 | 1.551932E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 393946 R-Square 0.6697
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.6147
Coeff Var 35.31387

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 379184 | 252921 | 1.50 | 0.1845 |
| var7 | 1 | 762.09195 | 218.49001 | 3.49 | 0.0130 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Residual | Std Error Residual | Student Residual | Cook's D | | | | |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|----------|--------------------|------------------|----------|----|-----|---|-------|
| | | | Mean Predict | | | | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 586013 | 735081 | 176912 | -149068 | 351988 | -0.424 | | | | | 0.023 |
| 2 | 792204 | 1108506 | 139295 | -316302 | 368497 | -0.858 | * | | | | 0.053 |
| 3 | 642078 | 485877 | 228012 | 156201 | 321254 | 0.486 | | | | | 0.060 |
| 4 | 1302523 | 837963 | 160415 | 464560 | 359806 | 1.291 | | | ** | | 0.166 |
| 5 | 2180683 | 1683885 | 214355 | 496798 | 330522 | 1.503 | | | *** | | 0.475 |
| 6 | 610758 | 1170997 | 140185 | -560239 | 368159 | -1.522 | | | *** | | 0.168 |
| 7 | 1961044 | 2050451 | 302061 | -89407 | 252888 | -0.354 | | | | | 0.089 |
| 8 | 849138 | 851681 | 158500 | -2543 | 360653 | -0.0071 | | | | | 0.000 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 9.31159E11
Predicted Residual SS (PRESS) 1.487504E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.310495E12 | 1.310495E12 | 5.21 | 0.0626 |
| Error | 6 | 1.50876E12 | 2.5146E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 501458 R-Square 0.4648
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.3756
Coeff Var 44.95142

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 355429 | 377227 | 0.94 | 0.3825 |
| var9 | 1 | 2253.89426 | 987.30266 | 2.28 | 0.0626 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Residual | Std Error Residual | Student Residual | Cook's D | | | | |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|----------|--------------------|------------------|----------|------|---|---|-------|
| | | | Mean Predict | | | | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 586013 | 882841 | 204509 | -296828 | 457860 | -0.648 | | * | | | 0.042 |
| 2 | 792204 | 1130769 | 177417 | -338565 | 469024 | -0.722 | * | | | | 0.037 |
| 3 | 642078 | 738591 | 242279 | -96513 | 439045 | -0.220 | | | | | 0.007 |
| 4 | 1302523 | 1027090 | 181478 | 275433 | 467467 | 0.589 | | * | | | 0.026 |
| 5 | 2180683 | 1160070 | 178361 | 1020613 | 468665 | 2.178 | | **** | | | 0.343 |
| 6 | 610758 | 670974 | 263360 | -60216 | 426734 | -0.141 | | | | | 0.004 |
| 7 | 1961044 | 2057119 | 448936 | -96075 | 223419 | -0.430 | | | | | 0.373 |
| 8 | 849138 | 1256987 | 187805 | -407849 | 464962 | -0.877 | * | | | | 0.063 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 1.50876E12
Predicted Residual SS (PRESS) 2.2243E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 1 | 1.243322E12 | 1.243322E12 | 4.73 | 0.0725 |
| Error | 6 | 1.575933E12 | 2.626556E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 512499 R-Square 0.4410
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.3478
Coeff Var 45.94119

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | -112053 | 592617 | -0.19 | 0.8563 |
| var13 | 1 | 284.48123 | 130.75403 | 2.18 | 0.0725 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Residual | Std Error | Student Residual | Cook's D | | | | |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|------------------|----------|----|---|---|-------|
| | | | Mean Predict | | | | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 586013 | 563590 | 311758 | 22423 | 406770 | 0.0551 | | | | | 0.001 |
| 2 | 792204 | 1188880 | 184303 | -396676 | 478213 | -0.829 | * | | | | 0.051 |
| 3 | 642078 | 1219320 | 187367 | -577242 | 477021 | -1.210 | ** | | | | 0.113 |
| 4 | 1302523 | 992019 | 189884 | 310504 | 476025 | 0.652 | * | | | | 0.034 |
| 5 | 2180683 | 1254311 | 192092 | 926372 | 475138 | 1.950 | *** | | | | 0.311 |
| 6 | 610758 | 961864 | 194479 | -351106 | 474166 | -0.740 | * | | | | 0.046 |
| 7 | 1961044 | 1977462 | 435624 | -16418 | 269976 | -0.0608 | | | | | 0.005 |
| 8 | 849138 | 766994 | 241864 | 82144 | 451838 | 0.182 | | | | | 0.005 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 1.575933E12
Predicted Residual SS (PRESS) 2.126853E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 2.380532E12 | 1.190266E12 | 13.57 | 0.0096 |
| Error | 5 | 4.387234E11 | 87744678658 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 296217 R-Square 0.8444
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.7821
Coeff Var 26.55335

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 587281 | 209484 | 2.80 | 0.0378 |
| var7 | 1 | 845.78152 | 168.04322 | 5.03 | 0.0040 |
| var15 | 1 | -366.52886 | 154.71907 | -2.37 | 0.0640 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Residual | Std Error | Student Residual | Cook's D | | | | |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|------------------|----------|----|---|---|-------|
| | | | Mean Predict | | | | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 586013 | 854342 | 142232 | -268329 | 259836 | -1.033 | ** | | | | 0.107 |
| 2 | 792204 | 1159183 | 106902 | -366979 | 276255 | -1.328 | ** | | | | 0.088 |
| 3 | 642078 | 541485 | 173047 | 100593 | 240415 | 0.418 | | | | | 0.030 |
| 4 | 1302523 | 1027167 | 144665 | 275356 | 258490 | 1.065 | | | | | 0.118 |
| 5 | 2180683 | 1845397 | 175005 | 335286 | 238993 | 1.403 | | | | | 0.352 |
| 6 | 610758 | 535065 | 288394 | 75693 | 67630 | 1.119 | | | | | 7.593 |
| 7 | 1961044 | 2127598 | 229449 | -166554 | 187344 | -0.889 | * | | | | 0.395 |
| 8 | 849138 | 834203 | 119408 | 14935 | 271084 | 0.0551 | | | | | 0.000 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 4.387234E11
Predicted Residual SS (PRESS) 3.001304E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.986508E12 | 9.93254E11 | 5.96 | 0.0474 |
| Error | 5 | 8.327475E11 | 1.665495E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 408105 R-Square 0.7046
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.5865
Coeff Var 36.58311

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 441527 | 274277 | 1.61 | 0.1684 |
| var1 | 1 | -1508.05222 | 1961.84612 | -0.77 | 0.4768 |
| var7 | 1 | 889.54104 | 280.57239 | 3.17 | 0.0248 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Student Residual | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|------------------|----------|
| | | | Mean Predict | | |
| 1 | 586013 | 783048 | 193603 | -197035 | -0.548 |
| 2 | 792204 | 850958 | 364801 | -58754 | 0.321 |
| 3 | 642078 | 481611 | 236272 | 160467 | 0.482 |
| 4 | 1302523 | 811144 | 169803 | 491379 | 1.324 |
| 5 | 2180683 | 1790995 | 262157 | 389688 | 1.246 |
| 6 | 610758 | 1202890 | 151034 | -592132 | -1.562 |
| 7 | 1961044 | 2025833 | 314552 | -64789 | 0.249 |
| 8 | 849138 | 977961 | 232269 | -128823 | 0.384 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 8.327475E11
Predicted Residual SS (PRESS) 1.534232E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 2 | 1.975097E12 | 9.875485E11 | 5.85 | 0.0491 |
| Error | 5 | 8.441584E11 | 1.688317E11 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |

Root MSE 410891 R-Square 0.7006
Dependent Mean 1115555 Adj R-Sq 0.5808
Coeff Var 36.83290

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 1005069 | 910921 | 1.10 | 0.3201 |
| var4 | 1 | -135840 | 189231 | -0.72 | 0.5050 |
| var7 | 1 | 676.68393 | 257.07730 | 2.63 | 0.0464 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error | Student Residual | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|------------------|----------|
| | | | Mean Predict | | |
| 1 | 586013 | 641881 | 225621 | -55868 | -0.163 |
| 2 | 792204 | 1245136 | 239446 | -452932 | 0.356 |
| 3 | 642078 | 420605 | 254609 | 221473 | 0.687 |
| 4 | 1302523 | 1004913 | 286501 | 297610 | 1.010 |
| 5 | 2180683 | 1756032 | 245127 | 424651 | 1.288 |
| 6 | 610758 | 1164784 | 146471 | -554026 | -1.443 |
| 7 | 1961044 | 1945677 | 347220 | 15367 | 0.0699 |
| 8 | 849138 | 745413 | 221911 | 103725 | 0.300 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 8.441584E11
Predicted Residual SS (PRESS) 1.803324E12

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: var17

Number of Observations Read 8
Number of Observations Used 8

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 3 | 2.52351E12 | 8.411701E11 | 11.38 | 0.0199 |
| Error | 4 | 2.95745E11 | 73936261289 | | |
| Corrected Total | 7 | 2.819255E12 | | | |
| Root MSE | | 271912 | R-Square | 0.8951 | |
| Dependent Mean | | 1115555 | Adj R-Sq | 0.8164 | |
| Coeff Var | | 24.37461 | | | |

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----|--------------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 1 | 672820 | 201895 | 3.33 | 0.0290 |
| var1 | 1 | -1825.07167 | 1312.42209 | -1.39 | 0.2367 |
| var7 | 1 | 1004.08091 | 191.71032 | 5.24 | 0.0064 |
| var15 | 1 | -384.30237 | 142.59808 | -2.70 | 0.0544 |

Output Statistics

| Obs | Dependent Variable | Predicted Value | Std Error Mean Predict | Residual | Std Error Residual | Student Residual | -2-1 0 1 2 | | | | Cook's D |
|-----|--------------------|-----------------|------------------------|----------|--------------------|------------------|------------|----|--|--|----------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 586013 | 918176 | 138396 | -332163 | 234057 | -1.419 | ** | | | | 0.176 |
| 2 | 792204 | 849952 | 243060 | -57748 | 121893 | -0.474 | | | | | 0.223 |
| 3 | 642078 | 539020 | 158858 | 103058 | 220682 | 0.467 | | | | | 0.028 |
| 4 | 1302523 | 1003886 | 133846 | 298637 | 236689 | 1.262 | | ** | | | 0.127 |
| 5 | 2180683 | 1982855 | 188621 | 197828 | 195853 | 1.010 | | ** | | | 0.237 |
| 6 | 610758 | 542824 | 264789 | 67934 | 61830 | 1.099 | | ** | | | 5.535 |
| 7 | 1961044 | 2101546 | 211454 | -140502 | 170948 | -0.822 | * | | | | 0.258 |
| 8 | 849138 | 986183 | 154786 | -137045 | 223556 | -0.613 | * | | | | 0.045 |

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 2.95745E11
Predicted Residual SS (PRESS) 2.502444E12