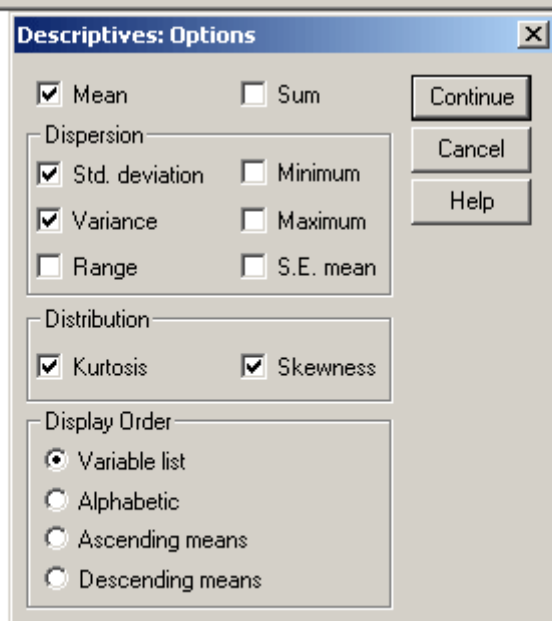
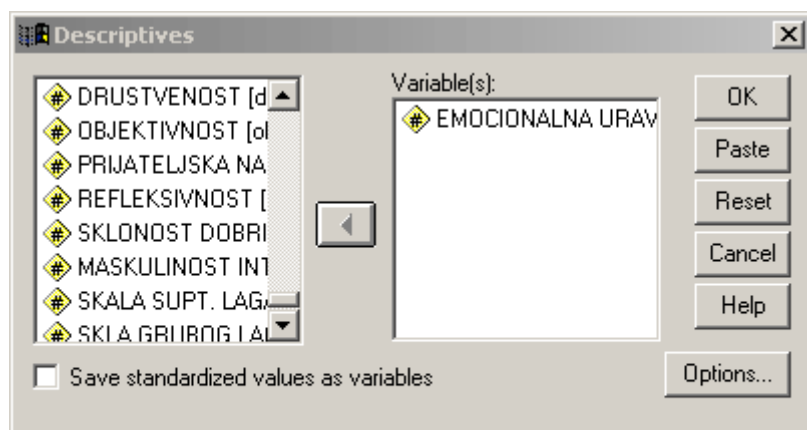


Zadatak 1:

U fajlu **D:\statistika\podaci\gzptbu.sav** nalaze se, između ostalog, podaci o emocionalnoj uravnoteženosti (varijabla **EU**) slučajnog uzorka studenata.

- ♦ Izračunati aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, varijansu, skjunis (koeficijent asimetrije) i kurtozis (koeficijent izduženosti) za raspodelu varijable emocionalna uravnoteženost (**EU**);
- ♦ Centrirati i standardizovati rezultate na varijabli **EU** korišćenjem komande **COMPUTE**. Centrirane rezultate sačuvati u varijabli **CEU**, a standardizovane u varijabli **ZEU**;
- ♦ Izračunati aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, varijansu, skjunis (koeficijent asimetrije) i kurtozis (koeficijent izduženosti) za varijable **CEU** i **ZEU**; Uporedite izračunate statistike za varijable **EU**, **CEU** i **ZEU**;

Da bismo izračunali aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, varijansu, skjunis (koeficijent asimetrije) i kurtozis (koeficijent izduženosti) neke varijable, u našem slučaju one obeležene kao **emocionalna uravnoteženost**, koristimo se komandom **Analyze → Descriptive Statistics → Descriptives → Options** gde ćemo, klikom pored imena svake od njih, označiti tražene stavke i zatražiti prikazivanje njihovih vrednosti u ispisu.



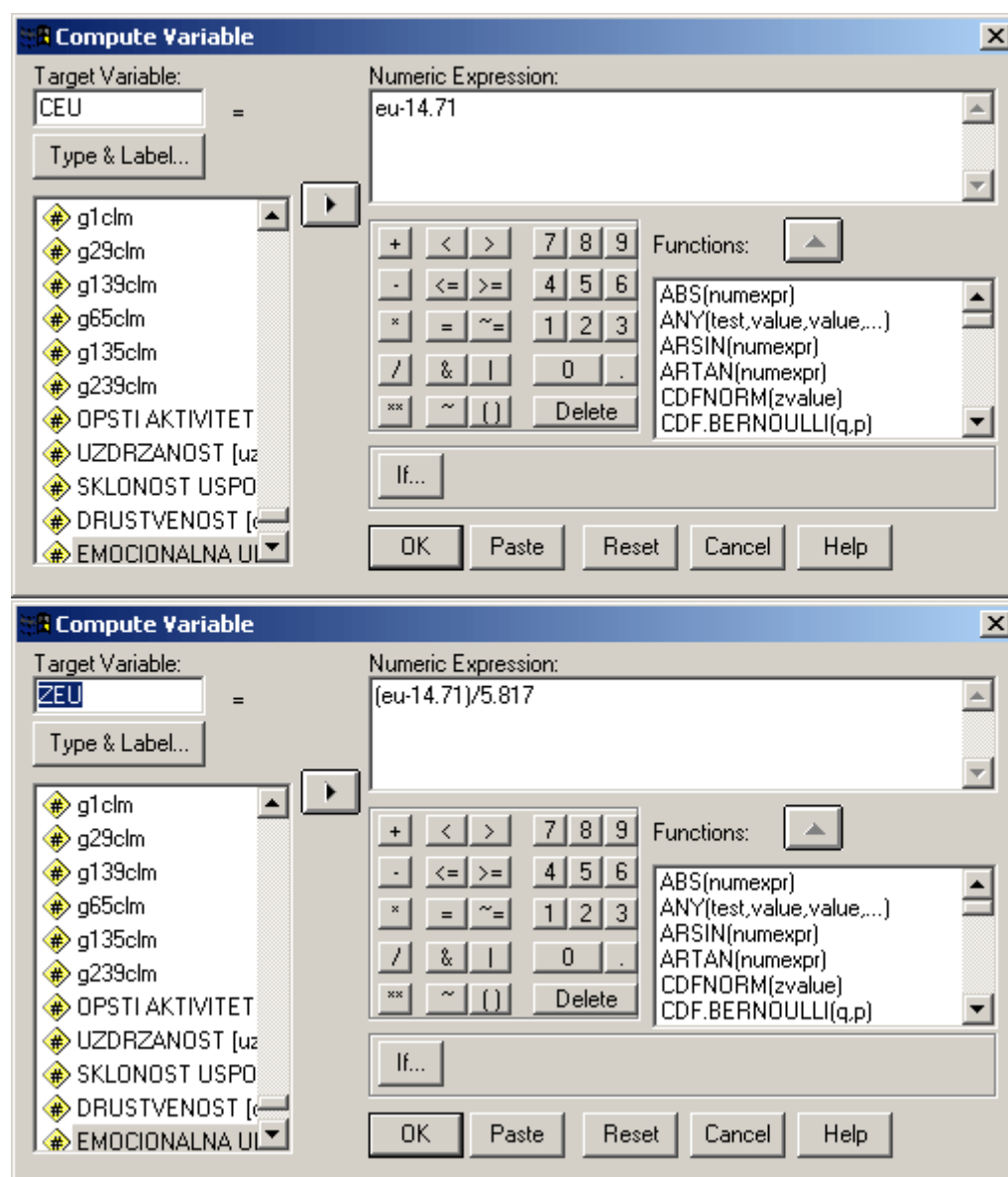
Pritiskom na **OK** u prozoru za ispis dobijamo sledeće:

	N	Mean	Std.	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
EMOCIONALNA URAVNOTEZENOST	960	14,71	5,817	33,833
Valid N (listwise)	960			
Descriptive Statistics	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
	-,108	,079	-,543	,158

Iz vrednosti skjunisa -0.108 i kurtozisa -0.543 vidimo da se radi o umereno negativno asimetričnoj distribuciji (varijabilnost povećana u levu stranu), koja je i spljoštena (platikurtična) u odnosu na normalnu raspodelu.

Potom pomoću komande **Compute** centriramo i standardizujemo rezultate sa varijable **emocionalna uravnoteženost** služeći se sledećim obrascima (respektivno):

- ♦ $d_i = (x_i - M)$
- ♦ $z_i = (x_i - M)/S$



Time smo dobili sledeće:

ceu	zeu
-8,71	-1,50
-4,71	-,81
,29	,05
-1,71	-,29
11,29	1,94
-6,71	-1,15
6,29	1,08
11,29	1,94
,29	,05
-8,71	-1,50
11,29	1,94
10,29	1,77
,29	,05
-2,71	-,47

Zatim ponavljamo postupak iz prvog koraka i analizirajući ispis zaključujemo da centriranjem podataka aritmetička sredina postaje jednaka nuli, dok standardna devijacija ostaje nepromenjena; da standardizacijom podataka aritmetička sredina postaje jednaka nuli, a standardna devijacija jedinici i da skjunis i kurtosis ne menjaju vrednosti, drugim rečima: *linearne transformacije koje se izvode nad podacima ne menjaju oblik raspodele, ako raspodela nije normalna ni normalizacijom svojih podataka to neće postati.*

	N	Mean	Std.	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
EMOCIONALNA URAVNOTEZENOST	960	14,71	5,817	33,833
CEU	960	,0046	5,81661	33,833
ZEU	960	,0008	,99993	1,000
Valid N (listwise)	960			
	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
	-,108	,079	-,543	,158
	-,108	,079	-,543	,158
	-,108	,079	-,543	,158

Zadatak 2:

Fajl isti kao za zadatak 1.

- ♦ *Grafički prikažite raspodelu varijable **EU** pomoću histograma i kutijastog dijagrama (eng. boxplot). Histogram napraviti za grupisanu raspodelu u kojoj je veličina intervala razreda jednaka 3.*

Zadatak broj dva se odnosi na grafički prikaz varijable koji ćemo obaviti pomoću **štipićastog** (koristićemo ga umesto histograma jer ćemo pravljenjem razreda stvoriti kategorisanu numeričku varijablu) i **kutijastog dijagrama**.

Prvo što treba da uradimo jeste da koristeći komandu **Recode** napravimo raspodelu ušestalosti po razredima, kojih će u našem slučaju biti 10 jer 30 vrednosti varijable **EU** (0-29) delimo u intervale veličine od po 3. Biramo **Transform → Recode → Into Different Variables** i unosimo sledeće definicije:

Recode into Different Variables

Numeric Variable -> Output Variable:

eu -> razredi

Output Variable Name: razredi

Label:

If...

Old and New Values...

OK Paste Reset Cancel Help

Recode into Different Variables: Old and New Values

Old Value

☐ Value:

☐ System-missing

☐ System- or user-missing

☒ Range: 27 through 29

☐ Range: Lowest through

☐ Range: through highest

☐ All other values

New Value

☒ Value: 10

☐ System-missing

☐ Copy old value(s)

Old -> New:

Add Change Remove

9 thru 11 -> 4
12 thru 14 -> 5
15 thru 17 -> 6
18 thru 20 -> 7
21 thru 23 -> 8
24 thru 26 -> 9

☐ Output variables are strings Width: 8

☐ Convert numeric strings to numbers ('5' -> 5)

Continue Cancel Help

Potom, odlaskom na **Variable View** za svaki razred ponaosob u polju **Values** unosimo vrednosti koje obuhvata:

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
ceu	Numeric	8	2		None
zeu	Numeric	8	2		None
razredi	Numeric	8	0		None

Value Labels

Value Labels

Value: 10

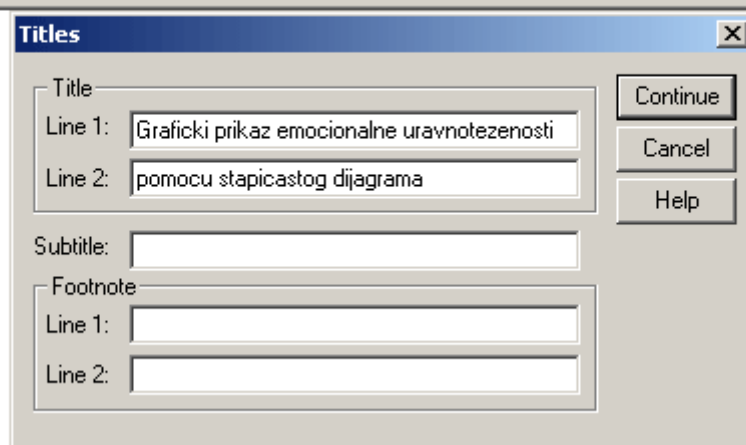
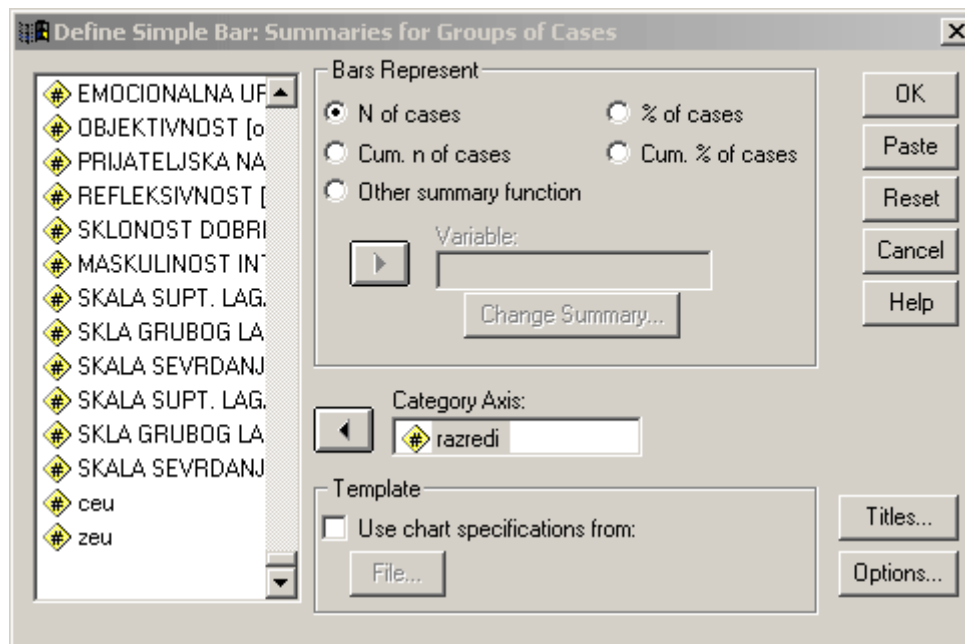
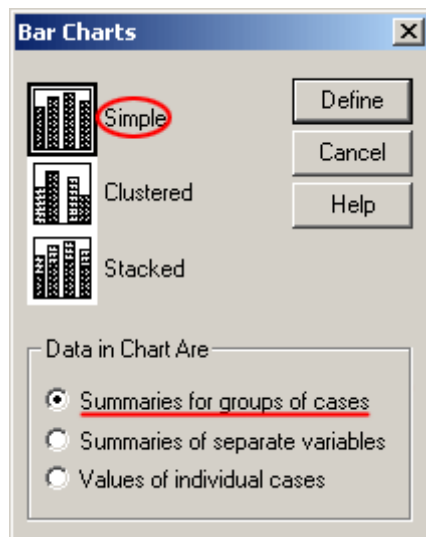
Value Label: 27-29

Add Change Remove

6 = "15-17"
7 = "18-20"
8 = "21-23"
9 = "24-26"

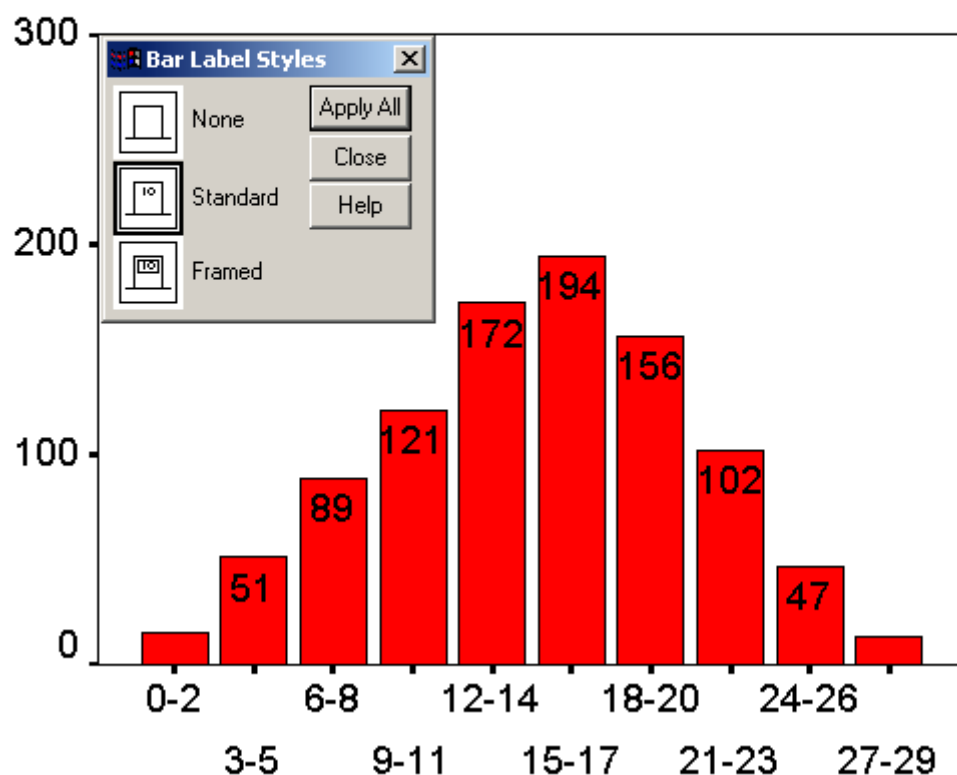
OK Cancel Help

Ovim smo završili sa raspoređivanjem vrednosti po razredima i sada možemo pristupiti konstrukciji štapićastog dijagrama. Odlaskom u meni **Graphs** biramo stavku **Bar** i sledeće pošto se radi o grupisanim vrednostima:



Potom definišemo za koju varijablu želimo grafički prikaz i pritiskom na **OK** dozvoljavamo programu da konstruiše željeni dijagram. Odlaskom u prozor za ispis i dvostrukim klikom na dijagram otvaramo novi prozor u kojem ga možemo dodatno urediti. Biranjem menija **Format** i klikom na **Bar Label Style** možemo zatražiti ispis broja slučajeva za dati razred u okviru samih "štipića" i to izborom jedne od dve mogućnosti: **Standard** (bez okvira) i **Framed** (sa okvirom).

Graficki prikaz emocionalne urav pomocu stapicastog dijagrama

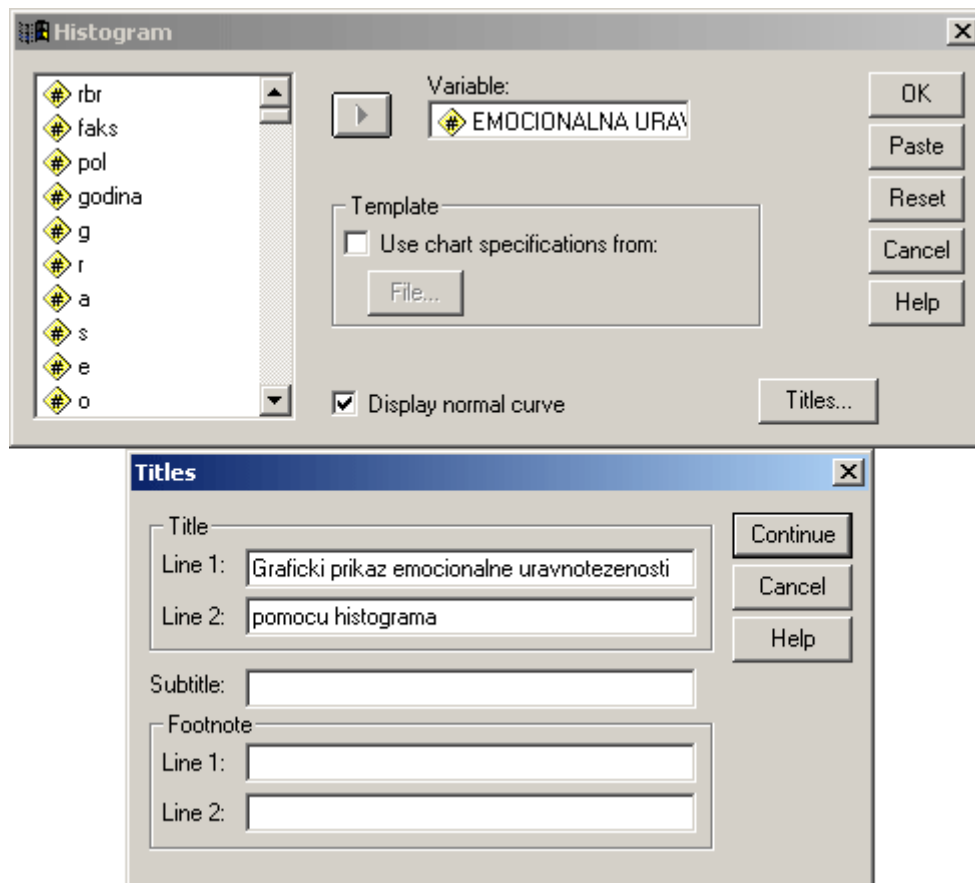


U ispravnost postupka možemo se uveriti poređenjem učestalosti razreda sa jediničnom raspodelom učestalosti varijable **EU**:

6	27
7	35
8	27
9	36
10	47
11	38
12	55
13	53
14	64
15	60
16	80
17	54
18	62
19	51
20	43
21	37
22	36
23	29

Iz ispisa vidimo da broj slučajeva koji su na varijabli **EU** uzeli vrednost 15 iznosi 60, za vrednost 16 taj broj je 80, a za vrednost 17 imamo 54 slučaja – iz čega sledi da bi za interval od 15 do 17 bilo $60+80+54=194$ i slično.

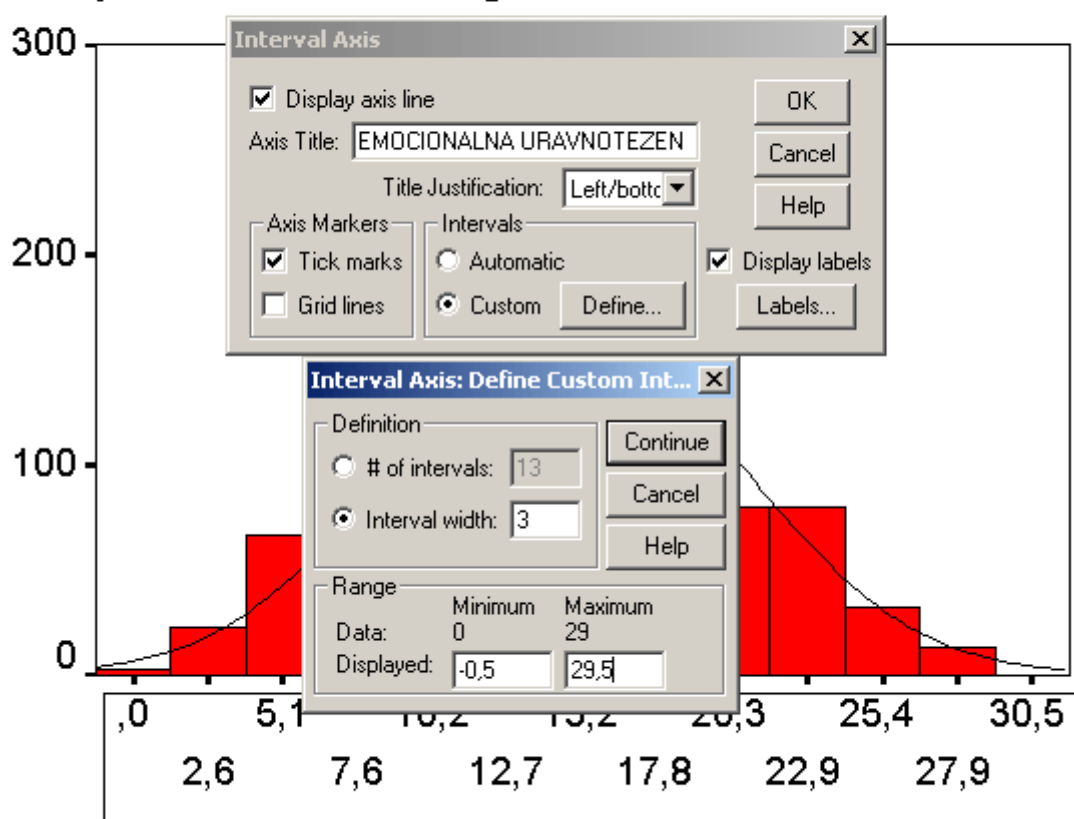
Da smo koristili **histogram** (**Graphs → Histogram**) radili bismo sa izvornom varijablom **EU** jer program ima mogućnost automatskog pravljenja grupisane raspodele po zadatom kriterijumu.



Međutim, tom prilikom bismo imali mernu jedinicu više razlomljenu na dva dela jer histogram radi sa kontinuiranim vrednostima gde je gornja egzaktna granica prethodnog intervala istovremeno i donja narednog, pa bi naš raspon umesto 0 - 30 iznosio -0.5 - 30.5

Dvostrukim klikom na histogram u prozoru za ispis ulazimo u **Chart Editor**, a potom, isto dvostrukim klikom na vrednosti apscise grafika, pozivamo dijaloški prozor pod imenom **Interval Axis** gde možemo zadati veličinu intervala od 3 u okviru poddijaloگا **Define**, kao i zatražiti da umesto srednje vrednosti na apscisi budu prikazane granice intervala što činimo u okviru poddijaloگا **Labels**. Naš histogram izgleda ovako:

Graficki prikaz emocionalne uravnoteženosti pomoću histograma



EMOCIONALNA URAVNOTEZENOST

Interval Axis: Labels

Display

☒ All labels

☐ Every labels

☒ Tick marks for skipped labels

Type

☐ Midpoint ☒ Range

Decimal Places:

☐ 1000s separator

Example

1234,0 - 1234,0

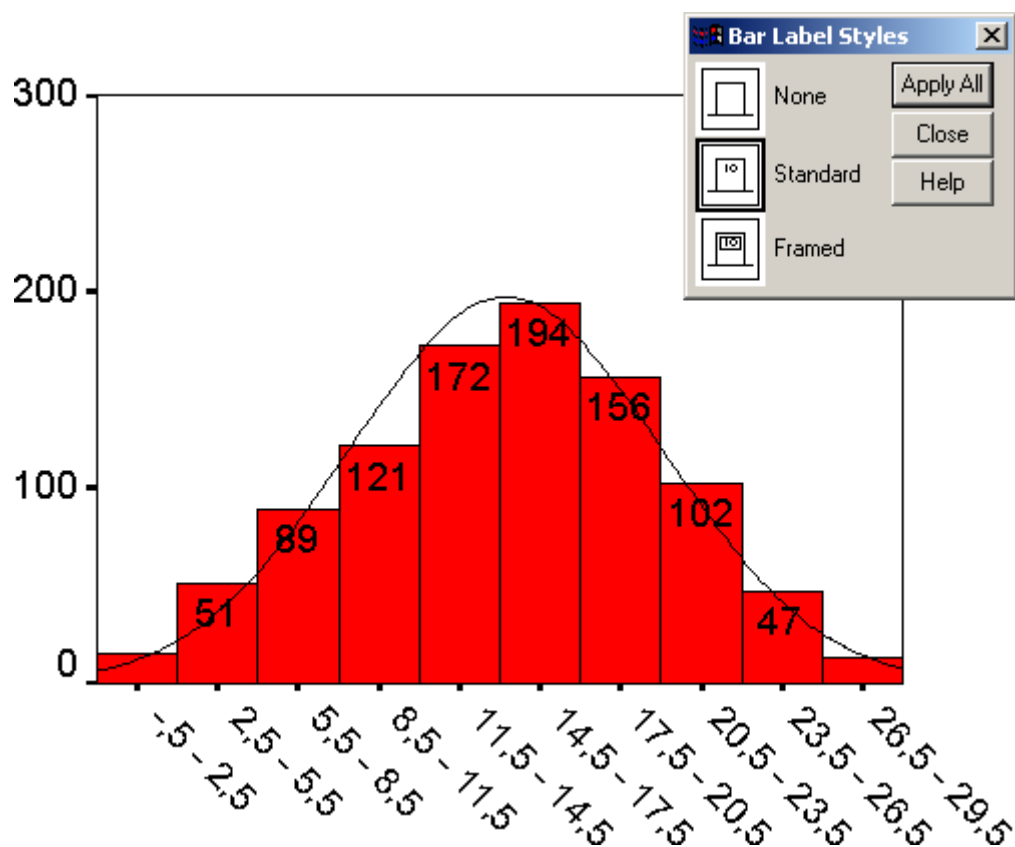
Scaling Factor:

Orientation:

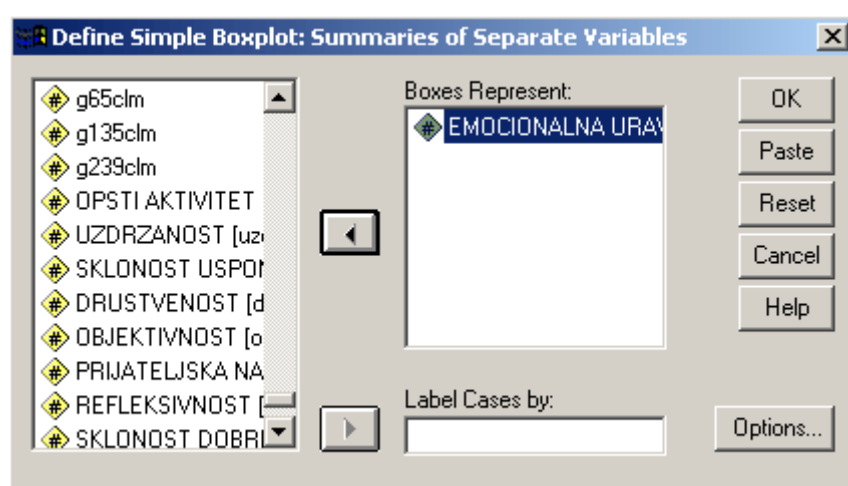
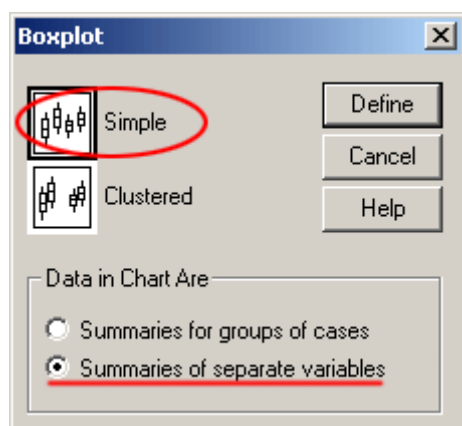
Continue

Cancel

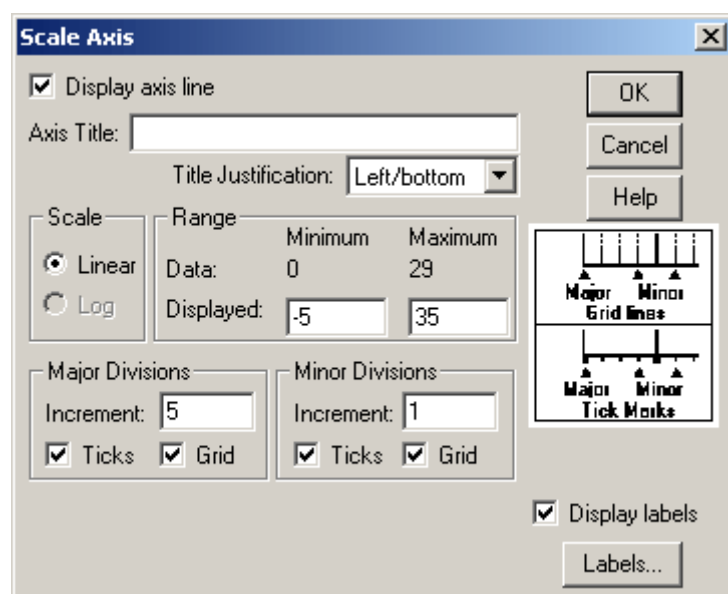
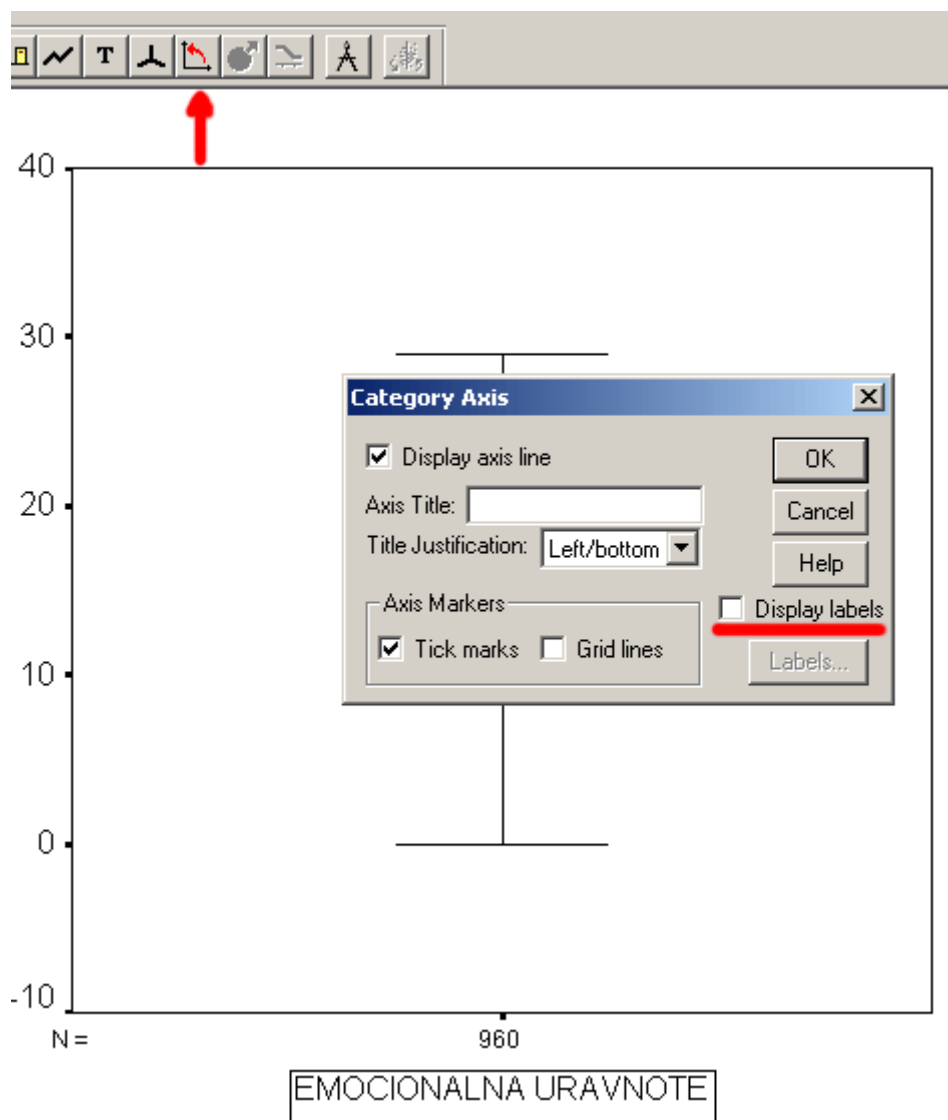
Help

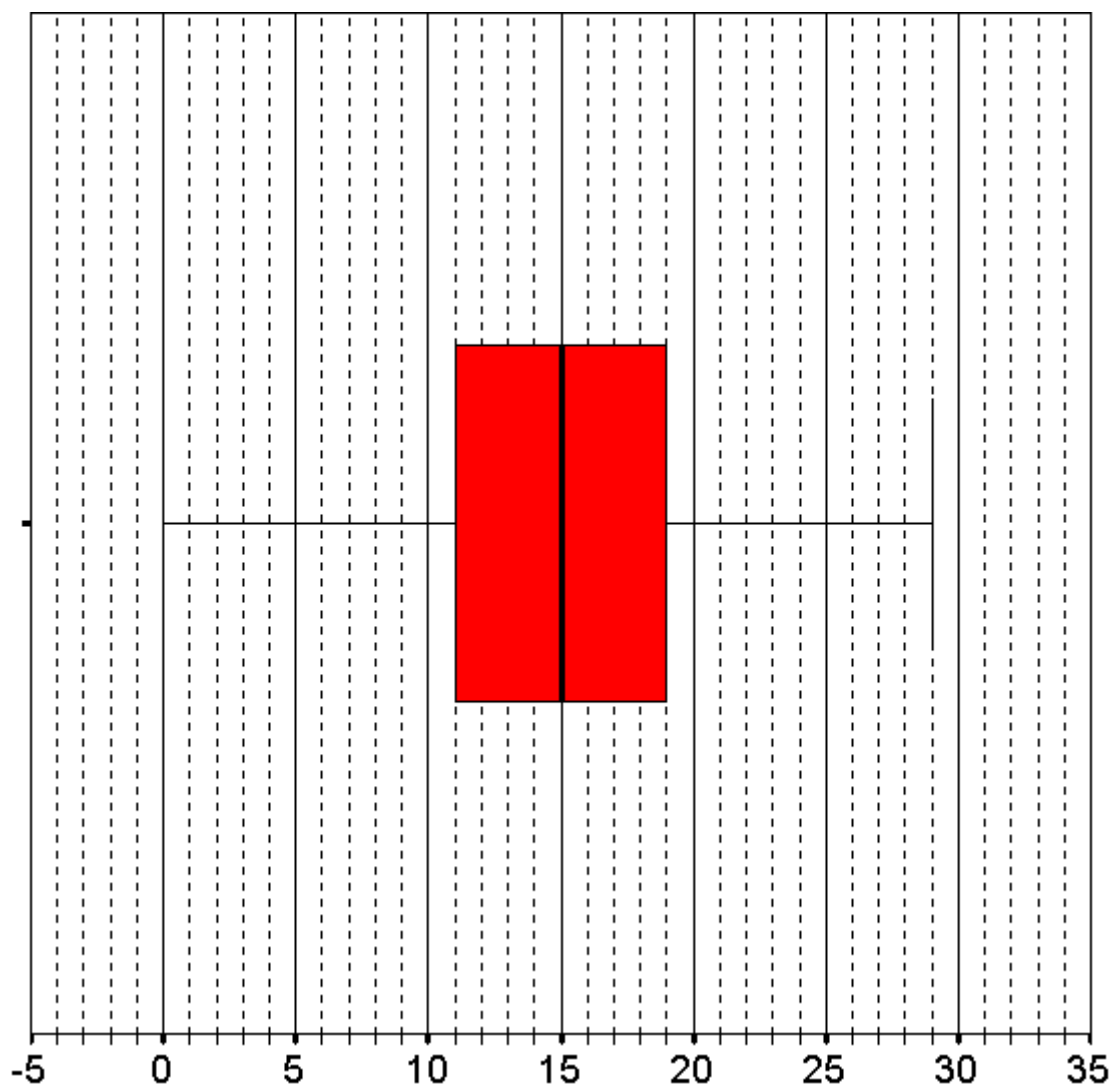


Još jedan način grafičkog prikazivanja kvantitativne varijable jeste pomoću **kutijastog dijagrama**. Odlaskom na **Graphs → Boxplot** pozivamo dijalog **Boxplot** gde bismo:



Dvostrukim klikom na dijagram u prozoru za ispis ulazimo u prozor za uređivanje u kojem možemo promeniti orijentaciju "kutije" pomoću komande **Swap Axes** u meniju **Format** ili klikom na odgovarajuće dugme u **Toolbaru**. Pre toga treba isključiti natpis EMOCIONALNA URAVNOTEŽENOST dvostrukim klikom na njega i isključivanjem opcije **Display labels**. Ovo nam nije potrebno, a njegovo uklanjanje doprinosi boljoj preglednosti. Potom takođe dvostrukim klikom na apscisu (tj. na brojeve ispod) uključujemo tzv. rešetku koja nam omogućava preciznije očitavanje. Uzećemo za **Major Divisions** (pune linije) razmak od 5, a za **Minor Divisions** (isprekidane linije) razmak od 1.





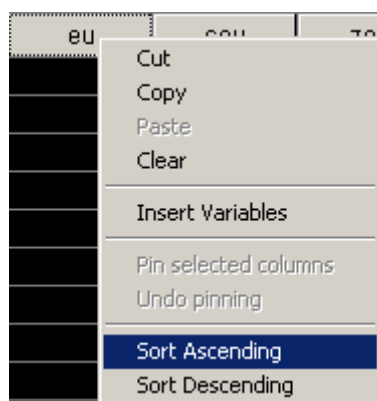
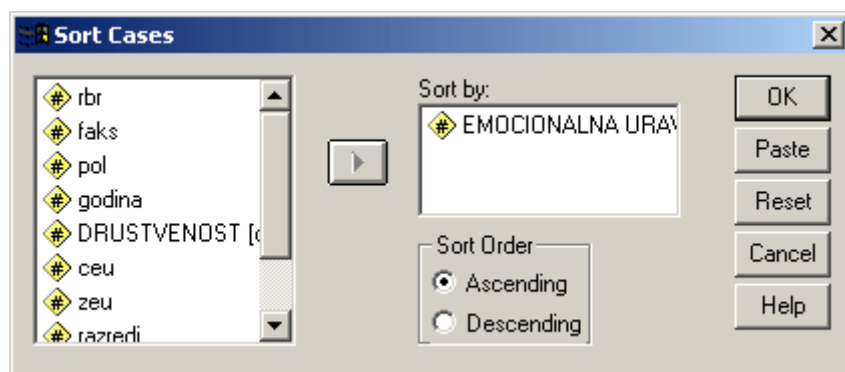
Iz dijagrama vidmo da je medijana 15, donja ivica kutije 11, a gornja 19. Nema štrčećih rezultata i distribucija je blago negativno asimetrična jer je kutija koja predstavlja srednjih 50% slučajeva pomerena malo u desno.

Zadatak 3:

Fajl isti kao za zadatak 1.

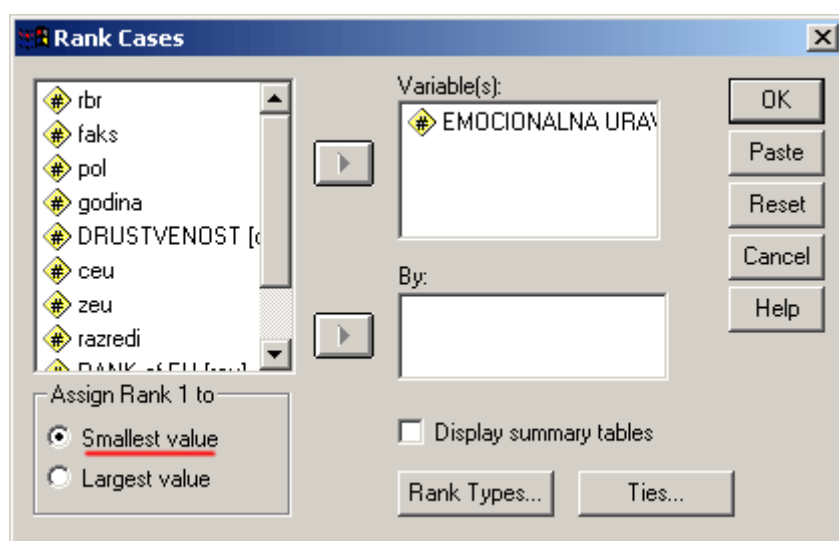
- ♦ Sortirajte podatke na varijabli **EU** komandom **Sort Cases** tako da ispitanik sa najnižim rezultatom bude prvi;
- ♦ Rangujte rezultate na varijabli **EU** komandom **Rank Cases** tako da najniži rezultat dobije rang 1;
- ♦ Posmatranjem fajla sa podacima posle svake od ovih komandi, ustanovite u čemu je razlika između komandi **Sort Cases** i **Rank Cases**;
- ♦ Pregledom varijable u kojoj su rangovi ispitanika na varijabli **EU** ustanovite kako se dele tzv. vezani rangovi, tj. kako se dodeljuju rangovi ispitanicima koji imaju iste rezultate na varijabli **EU**.

Sortiranje podataka može se obaviti dvojako: ili preko menija **Data → Sort Cases** ili, što je brže i praktičnije, desni klik na ime varijable po kojoj želimo da izvršimo sortiranje pa izborom **Sort Ascending** ili **Sort Descending** već prema tome želimo li rastući ili opadajući niz (u našem slučaju rastući).

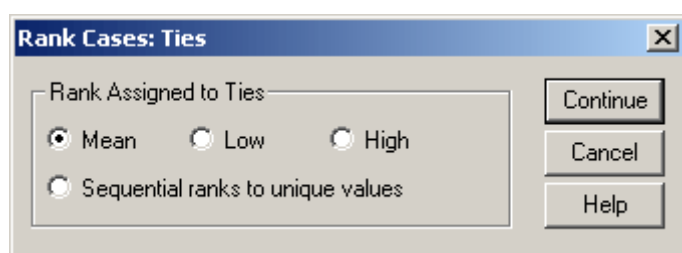


Rangiranje obavljam pomoću **Transform → Rank Cases**. Ova komanda rangira ispitanike (za razliku od **Sort Cases** koja samo sortira iste prema vrednostima koju zauzimaju na određenoj varijabli), pri čemu u slučaju "vezanih rangova" to obavlja na tri načina:

1. Svi ispitanici koji dele neku vrednost dobijaju rang koji se nalazi na sredini između prvog i poslednjeg ispitanika sa istom vrednošću (npr. rezultat 2 za varijablu **EU** ima ukupno 12 ispitanika. Prvi ispitanik iz niza imao bi rang 4 (3+1) – pošto imamo 3 ispitanika sa manjom vrednošću od ove koji su zauzeli prethodna tri ranga – a poslednji rang 15 (3+12). Srednje mesto između ova dva ranga je 9.5).
2. Svi ispitanici koji dele neku vrednost dobijaju najniži mogući rang – rang koji ima "prvi" član u nizu sa tim rezultatom, dakle prema prethodnom primeru 4
3. Svi ispitanici koji dele neku vrednost dobijaju najviši mogući rang – rang koji ima "poslednji" član u nizu sa tim rezultatom, dakle prema prethodnom primeru 15



Ovo opcija nam je dostupna u okviru poddijaloga **Ties**



Obratite pažnju da se u prvom slučaju može javiti broj razlomljen na pola, dok su u ostala dva isključivo celi brojevi.

eu	mean	low	high
0	1,0	1	1
1	2,5	2	3
1	2,5	2	3
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
3	21,0	16	26

Tips & tricks: kada poredimo dve ili više varijabli radi veće preglednosti možemo da ih smestimo jednu do druge. Varijable se mogu premeštati prevlačenjem, tako što nakon klika na ime varijable i selekcije iste, ponovo kliknemo na njeno ime posle čega se pored kursora pojavljuje bleđa kontura pravougaonika. Držeći sve vreme pritisnuto levo dugme miša pomeramo kursor u željenom smeru pri čemu nam pomaže crvena linija vodilja. Kada smo varijabli locirali novo mesto (biće smeštena iza crvene linije) pustimo taster i to je to.

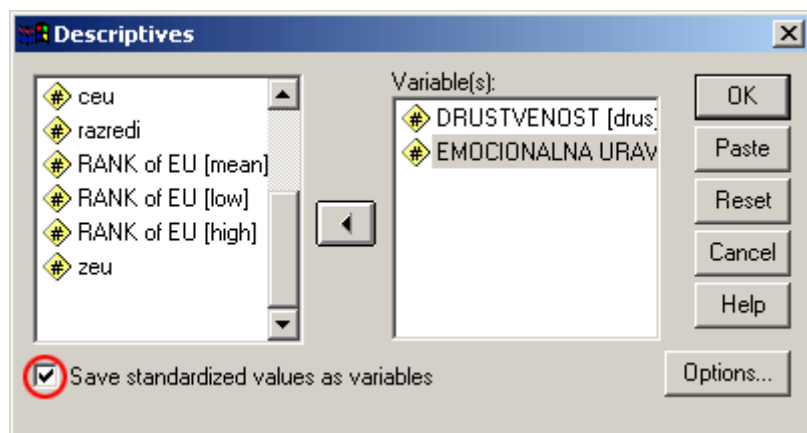
eu	mean	low	high
0	1,0	1	1
1	2,5	2	3
1	2,5	2	3
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15
2	9,5	4	15

Zadatak 4:

Fajl isti kao za zadatak 1.

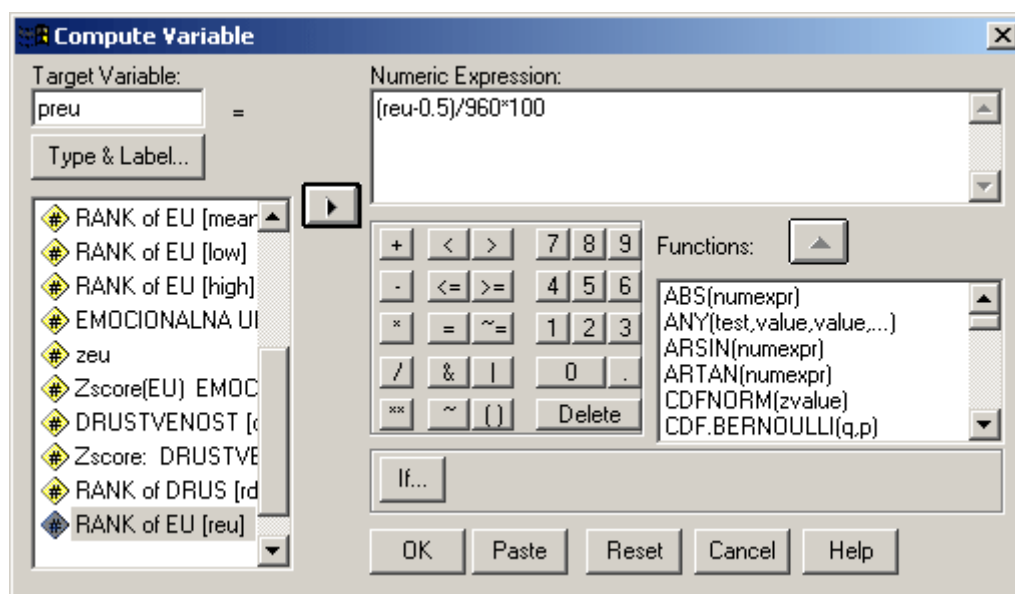
- ♦ Prevedite izvorne rezultate na varijablama emocionalne uravnoteženosti (**EU**) i društvenosti (**DRUS**) u standardizovane rezultate, tj. z vrednosti korišćenjem procedure **Analyze/Descriptive Statistics/Descriptives**)
- ♦ Prevedite izvorne rezultate na varijablama emocionalne uravnoteženosti (**EU**) i društvenosti (**DRUS**) u percentilne rangove. Varijablama sa percentilnim rangovima dajte imena **PREU** i **PRDRUS**.
- ♦ Korišćenjem standardnih, tj. z vrednosti ustanovite da li ispitanik sa rednim brojem 16 u odnosu na ostale članove uzorka ima izraženiji rezultat na društvenosti (varijabla **DRUS**) ili emocionalnoj uravnoteženosti (varijabla **EU**);
- ♦ Korišćenjem percentilnih rangova ustanovite da li ispitanik sa rednim brojem 16 u odnosu na ostale članove uzorka ima izraženiji rezultat na društvenosti (varijabla **DRUS** ili emocionalnoj uravnoteženosti (varijabla **EU**);
- ♦ Na kojoj od ovih varijabli ispitanik ima viši sirovi, tj. izvorni rezultat?

Prevođenje rezultata na varijablama **emocionalna uravnoteženost** i **društvenost** u standardizovane vrednosti sem komandom **Compute** može se izvesti i pomoću **Analyze → Descriptive Statistics → Descriptives** tako što ćemo uključiti opciju **Save standardized values as variables**. Uporedite vrednosti na staroj varijabli **zeu** računate pomoću **Compute** i automatski generisane vrednosti u novoj varijabli **zsc001**.



eu	zeu	zsc001	drus	zdrus
0	-2,53	-2,5298	5	-2,204
1	-2,36	-2,3578	2	-2,696
1	-2,36	-2,3578	3	-2,532
2	-2,18	-2,1859	17	-,2367
2	-2,18	-2,1859	6	-2,040
2	-2,18	-2,1859	19	,09118
2	-2,18	-2,1859	1	-2,859
2	-2,18	-2,1859	5	-2,204
2	-2,18	-2,1859	2	-2,696
2	-2,18	-2,1859	18	-,0727
2	-2,18	-2,1859	9	-1,548
2	-2,18	-2,1859	15	-,5645

Percentilne rangove računamo iz običnih rangova njihovim deljenjem sa ukupnim brojem slučajeva i množenjem sa 100 (da bismo dobili procenete). Pošto smo rangovali varijable prema malopre opisanom postupku u polje **Numeric Expression** u okviru komande **Compute** unosimo sledeće:



Poređenjem **percentilnih rangova** i **z vrednosti** vidimo da ispitanik sa rednim brojem 16 ima izraženiji rezultat na varijabli **emocionalna uravnoteženost** u odnosu na rezultat na varijabli **društvenost**, mada je izvorni, tj. sirovi rezultat na drugoj varijabli viši (25 prema 27).

	rbr	eu	drus	zsc001	zdrus	preu	prdrus
15	15	25	22	1,76828	,58295	96,41	66,98
16	16	25	27	1,76828	1,4026	96,41	94,53
17	17	18	11	,56483	-1,220	70,10	13,54