



2004-2006 m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“
4 priemonė „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtra“

Projekto sutarties numeris: **ESF/2004/2.4.0-K01-160/SUT-261**

Projekto pavadinimas: **Inovatyvūs mokymo(si) metodai ir naujausios technologijos gamtos mokslų bakalauro rengimui**

Kurso pavadinimas: **Žmogaus ekologija**

Laboratorinis darbas: **Biologinė aplinkos tarša ir jos profilaktika**

Parengė: dr. Dovilė Laurinavičienė

Darbo tikslas:

- Įgyti žinių apie biologinės taršos keliamą pavojų sveikatai;
- Išmokti naudotis programos Epi Info StatCalc moduliui;
- Išmokti naudotis programos Epi Info Analyze Data moduliui;
- Naudojantis Epi Info programos Analyze Data moduliui išmokti tvarkyti duomenis saugomus duomenų failuose;
- Įgyti gebėjimų atliekant ekologinį tyrimą, nustatyti aplinkos veiksnius, galinčius kelti pavojų sveikatai.

Biologinė aplinkos tarša apima visas gyvybės formas ir gyvųjų organizmų išskiriamus produktus, kurie gali sukelti infekcines ligas (lot. *infectio* - užkrėtimas).

Infekcinės ligos – tai užkrečiamos ligos, kuriomis susergama jų sukėlėjams (bakterijoms, virusams, grybeliams, pirmuonims, toksinams) patekus į organizmą ir jame toliau dauginantis. Kitas biologinės taršos tipas yra *prionai* – ligą sukeliančios baltymų dalelės, kurios sukelia raguočių smegenų kempinligę (Creutzfeldt – Jacob ligą). Sukėlėjai gali daugintis įsiskverbimo vietoje (lokali infekcija), o kai kurie kraujotakos ir limfinės sistemų takais išplisti po visą organizmą (sisteminė infekcija, pvz. sepsis, kraujo užkrėtimas).

Bakterijos ir vienaląsčiai gali gyventi ir daugintis aplinkoje, nepatekę į kitus gyvus organizmus. Jie yra atsparūs aplinkos veiksniams ir tarpsta esant maisto medžiagoms ar drėgmei labai ilgai. Virusai negali daugintis, jeigu jie nepatenka į kitų organizmų ląsteles. Kad išliktų,

virusai turi patekti į žmogaus, gyvulio ar vabzdžio ląsteles. Dalis ligų, kurias sukelia mikroorganizmai, plinta tiesioginio kontakto keliu tarp žmonių. Ši ligų grupė nepriskiriama kenksmingų aplinkos veiksnių sąlygojamų ligų grupei. Jai priklauso seksualiniu keliu plintančios (venerinės) ligos ir infekcinės vaikų ligos.

Skiriami 4 infekcijos perdavimo būdai:

- kontaktinis būdas: lietimosi metu per odą, gleivines;
- oro lašelinis būdas: iškosint arba iškvepiant sukėlėjus;
- per kraują: pvz, įkandus vabzdžiui;
- per virškinamąjį traktą: pvz, maistas užterštas mikrobais.

Infekcinės ligos yra priskiriamos ūminių ligų grupei. Susirgimo sunkumas priklauso nuo imuniteto būklės, sukėlėjo savybių (kiek jis yra virulentiškas), patekimo vietos (kaip gerai sukėlėjas prasiskverbė ir ar gali jame daugintis). Gebėjimą kovoti su ligų sukėlėjais individas įgauna gyvenimo eigoje. Todėl vyresni žmonės tam tikromis infekcinėmis ligomis perserga lengviau nei jaunesni.

Biologinės taršos poveikio sveikatai vertinimas

Vaikų stovykloje kilo dizenterijos protrūkis. Ligos požymiai: galvos, sąnarių skausmas; viduriavimas; karščiavimas; vėmimas; šaltkrėtis; raižantys kairės pilvo pusės skausmai; išmatos su krauju ir gleivėmis; nuolatinis noras tuštintis. Sukelia šigelės bakterijos. Užsikrečiama per užkrėstą vandenį, pieną, uogas, vaisius, nešvarias rankas. Užkratą perneša ir musės. Šigelių išskiriamos toksinės medžiagos pažeidžia storosios žarnos gleivinę, sukelia jos uždegimą, sutrikdo peristaltiką. Uždegimas apima distalinę žarnos dalį. Liga prasideda ūmiai, 1-2 dienas karščiuojama, atsiranda kairės ir apatinės pilvo dalies diegliai, viduriavimas su gleivėmis, krauju, o vėliau ir su pūliais. Liga trunka 1-3 savaites, kartais ir ilgiau.

Užduotys:

1. Apklausus vaikus stovykloje paaiškėjo, kad iš 140 vaikų, dizenterija susirgo 32. Aiškinantis ligos priežastis paaiškėjo, kad 20 iš susirgusių ir 10 iš sveikų vaikų valgė neplautus vaisius.

Įvertinkite riziką vaikų stovykloje susirgti dizenterija. Darbui naudokite Epi Info programos *StatCalc* modulį. Epi Info programa yra laisva platinama, ją galima parsisiųsti adresu: www.cdc.gov/.

Darbui atlikti naudosime Epi Info programą, susipažinsime su pagrindiniais programos elementais.



1 pav. Pagrindinis Epi Info programos langas

Modulis *StatCalc* skirtas klaviatūra įvedamų duomenų analizei: 2×n lentelių analizei, imties dydžio skaičiavimams, dozės ir atsako priklausomybės (Chi kvadrato, kitimo trendo) analizei.

Paleidus Epi Info programą, atsidaro pagrindinis programos langas (1 pav.). Pagrindinio lango viršuje esančiame meniu pasirinkite *Utilities*. Išsiskleidusiame meniu pasirinkite *StatCalc*. Atsidaro langas su tokiu meniu:

Tables (2×2, 2×n) (Lentelių 2x2, 2xn sudarymas),
Sample size & power (Imties dydžio skaičiavimas),
Chi square for trend (Chi kvadrato skaičiavimas).

↑↓ klavišais pasirinkus reikiamą meniu punktą ir paspaudus F1 klavišą pateikiama informacija apie atliekamą funkciją.

Rizikai įvertinti naudosime (*Tables (2×2, 2×n)*) funkciją.

Rizika (risk) – tikimybė, kad atsitiks tam tikras įvykis, pvz., kad individas susirgs ar numirs per tam tikrą laikotarpį arba sulaukęs tam tikro amžiaus. Rizikai apskaičiuoti naudojama tokia formulė ir sudaroma 2x2 lentelė:

$$R = \frac{a \times d}{b \times c}$$

(EXPOSURE)EKSPONICIJAIPOVEIKIS-	LIGA- BAIGTIS (OUTCOME)		Iš viso	
		Yra (+)	Nėra (-)	
	Yra (+)	a	b	a+b
	Nėra (-)	c	d	c+d
	a+c	b+d	N	

- a – veikiamų rizikos veiksniais susirgusių skaičius (atvejai)
- b – veikiamų rizikos veiksniais sveikųjų skaičius (kontrolė)
- c – neveikiamų rizikos veiksniais susirgusių skaičius (atvejai)
- d – neveikiamų rizikos veiksniais sveikųjų skaičius (kontrolė)
- a+b – veikiamųjų rizikos veiksniais skaičius
- c+d – neveikiamųjų rizikos veiksniais skaičius
- a+c – susirgusių skaičius
- b+d – sveikųjų skaičius
- N=a+b+c+d – tirtųjų skaičius

Į lentelės langelius įvedami atitinkami skaičiai, paspaudus klavišą F4 apskaičiuojama **santykinė rizika** (relative risk) ir **šansų santykis** (odds ratio) (2 pav.). Šie dydžiai išreiškia priklausomybę tarp rizikos veiksnio ekspozicijos (Exposure) ir baigties (Outcome). Statistinis patikimumas vertinamas 95% pasikliautiniu intervalu ir Chi kvadrato testo (Chi square test) p reikšme.

+ Disease -			
+	75	25	100
-	30	70	100
E	105	95	200

Analysis of Single Table
 Odds ratio = 7.00 (3.59 <OR< 13.74)
 Cornfield 95% confidence limits for OR
 Relative risk = 2.50 (1.82 <RR< 3.44)
 Taylor Series 95% confidence limits for RR
 Ignore relative risk if case control study.

	Chi-Squares	P-values
Uncorrected :	40.60	0.000000 ←
Mantel-Haenszel:	40.40	0.000000 ←
Yates corrected:	38.82	0.000000 ←

F2 More Strata; <Enter> No More Strata; F10 Quit

F1-Help F2-Stratum F5-Print F6-Open File F10-Done

2 pav. StatCalc modulio skaičiavimų rezultatai

2. Po bendruomenės vakarienės iš 75 valgiusių žmonių 46 susirgo salmonelioze.

Salmonella bakterijos kelia didelę sveikatos pakenkimo riziką, jeigu jos patenka į kraują ir čia pasidaugina. Šios užkrečiamosios ligos šaltinis gali būti netinkamai paruoštas maistas: vanduo, pienas, mėsa, kiaušiniai, kai po apdorojimo išlieka bakterinė tarša. Salmonella bakterijas gali išskirti žmonės, gyvuliai: raguočiai, kiaulės, graužikai, paukščiai. Užkrato nešiotyto išskyroms patekus į vandenį ar maistą, kyla pavojus susirgti ūmine liga. Salmonella bakterijos žūsta virimo temperatūroje.

Ligos požymiai: skausmas pilve, pykinimas, viduriavimas, pakyla temperatūra. Ligos požymiai gali pasireikšti visi arba tik vienas iš jų.

1. Apibrėžkite problemą.
2. Suformuluokite keletą hipotezių, kurias reikia patikrinti?
3. Kokia būtų hipotezė apie salmoneliozės infekcijos šaltinį?
4. Koku būdu galėjo užsikrėsti žmonės vakarienės metu?
5. Kaip išsiaiškinsite veiksnius galėjusius sukelti ligą?
6. Koks produktas sukėlė salmoneliozės protrūkį?

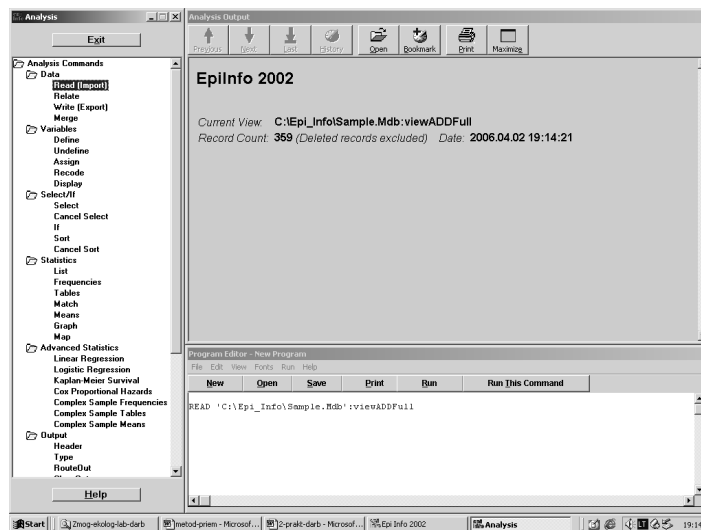
Duomenys apie vakarienėje dalyvavusius asmenis pateikti duomenų faile *Oswego.mdb*.

Darbui atlikti naudosime Epi Info programos Analyze Data modulį. Susipažinsime su *Analyze Data* moduliu ir komandomis ***Read, RouteOut, List, Sort, Select, Frequencies, Tables*** ir ***Means***.

Analyze Data modulis skirtas failuose saugomiems duomenims tvarkyti bei analizuoti. *Analyze Data* modulis įjungiamas paspaudus pagrindiniame **Epi Info** programos lange esantį

Analyze Data mygtuką. Atsidaręs langas sudarytas iš trijų dalių: **Analysis**, **Analysis Output** ir **Program Editor** (3 pav.).

Kairėje lango pusėje pateiktas komandų sąrašas **Analysis Commands**. Paspaudus bet kurios komandos pavadinimą, atsidaro dialogo langas. Užpildžius reikiamus dialogo lango laukelius ir paspaudus **OK** mygtuką, vykdoma komanda, o ekrano apačioje esančiame lange **Program Editor** automatiškai atsiranda įrašas apie įvykdytą komandą. Įvykdytos komandos rezultatai pasirodo lange **Analysis Output**, esančiame virš **Program Editor** lango.



3 pav. **Analyze Data** modulio langas

Duomenų failo atidarymas, **Read (Import)** komanda

Pati pirmą komandą, kuri vykdoma **Analyze Data** modulyje, yra **Read (Import)**. Ši komanda atidaro reikiamą duomenų failą.

Paspauskite ties komanda **Read (Import)**, pateikiamas duomenų failų sąrašas, kuriame pasirinkite *Oswego.mdb*, ir paspauskite **OK**.

Duomenų analizės rezultatų išsaugojimas, **RouteOut** komanda

Epi Info programa atliktos duomenų analizės rezultatus saugo HTML (HTM) formate. Jeigu nenurodomas rezultatų failo pavadinimas, jam suteikiamas OUTXXX.HTM pavadinimas, kur XXX atitinka automatiškai priskiriamą nuoseklų numerį, o kiekvieną kartą įvykdžius **Read** arba **Closeout** komandą, rezultatai rašomi į naują failą.

Naudojant komandą **RouteOut**, rezultatų failui suteikiamas norimas pavadinimas. Ši HTML formato failą galima atidaryti bet kuria Interneto naršykle.

Pasirinkite **RouteOut** komandą (**Output** sekcijoje). Pasirodžiusiame *Output Filename* langelyje įrašykite savo sugalvota pavadinimą.

Jeigu nenurodoma saugojimo direktorija, rezultatų failas išsaugomas toje pačioje direktorijoje, kurioje yra analizuojamas duomenų failas. Kitą direktoriją galima pasirinkti paspaudus *Browse* mygtuką.

Pažymėkite laukelį ties *Replace any existing file* užrašu, po to - **OK**.

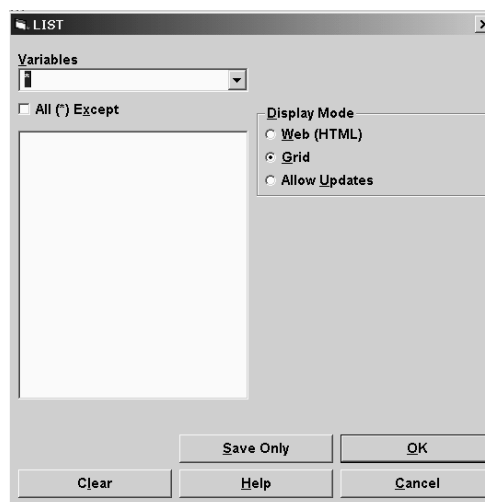
Jeigu pažymimas *Replace any existing file*, prieš tai buvęs failas su tokiu pačiu pavadinimu perrašomas. Jeigu nieko nenurodoma, nauji rezultatai pridedami prie jau esančių tame faile.

Duomenų failo struktūros peržiūra, List komanda

Duomenų failo struktūrą (kintamuosius ir jų reikšmes) galima peržiūrėti naudojant komandą **List**. Galimi du duomenų failo pateikimo formatai - *HTM (Web)* ir *Grid* lentelės (4 pav.). Išbandykite abu variantus.

Žvaigždutė (*) reiškia, kad bus parodyti visi duomenų faile esantys kintamieji. Norėdami matyti tik tam tikrus kintamuosius, žvaigždutės simbolį pakeiskite reikiamo (-ų) kintamojo (-ų) pavadinimu (-ais). Atkreipkite dėmesį, kad pasirinkdami funkciją “*All Except*”, galite peržiūrėti visus kintamuosius išskyrus nereikalingus.

Peržiūrėkite kintamųjų AGE, ILL, FRUITSALAD, COFFEE, ROLLS, VANILLA reikšmes.



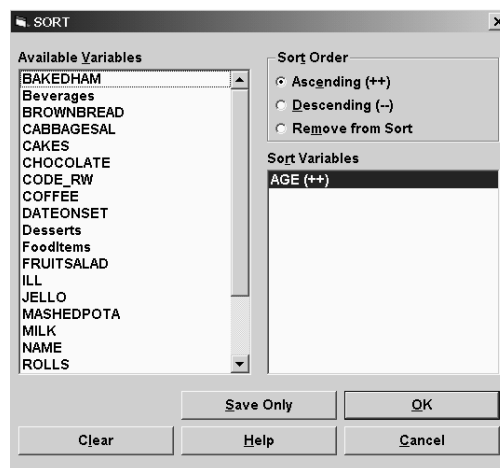
4 pav. **List** komandos dialogo langas

Įrašų rūšiavimas duomenų faile, Sort komanda

Kartais pravartu duomenų failo įrašus išrūšiuoti pagal tam tikrą požymį. **Sort** komanda (5 pav.) išrūšiuoja įrašus pagal vieno ar kelių nurodytų kintamųjų skaitines ar tekstines reikšmes. Ženklas (++) rodo, kad įrašai bus rūšiuojami didėjimo tvarka, o ženklas (--) – mažėjimo tvarka.

Išrūšiuokite duomenų failo įrašus amžiaus (du kartus paspauskite pelės klavišą ties *Age*) didėjimo tvarka. Rūšiavimo rezultatus patikrinkite naudodami komandą **List**.

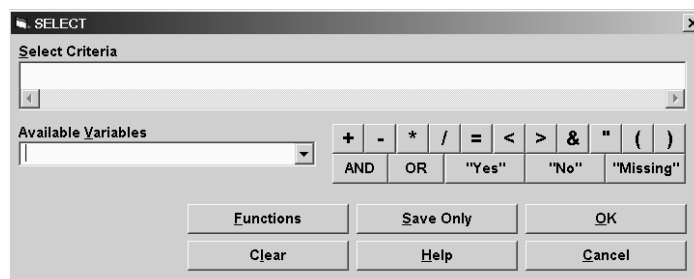
Sort komanda nurodyti kriterijai yra aktyvūs tol, kol vartotojas jų neatšaukia, arba kol neatidaromas kitas duomenų failas. Paspauskit **Cancel Sort**, po to - **OK**. Rūšiavimo kriterijus atšauktas.



5 pav. **Sort** komandos dialogo langas

Dalies įrašų pasirinkimas, **Select** komanda

Norint analizę atlikti su tam tikrais kintamaisiais (pvz., analizuoti tik įrašus apie moteris), atitinkami įrašai iš duomenų failo atrenkami naudojant komandą **Select** (6 pav.).



6 pav. **Select** komandos dialogo langas

Pasirinkite **Select** komandą ir įveskite atrankos išraišką *Sex="Female."* Paspauskite **OK**. Naudodami komandą **List** pamatysite, kad atrinkti 44 įrašai:

Select komanda nurodyti kriterijai yra aktyvūs tol, kol vartotojas jų neatšaukia, arba kol neatidaromas kitas duomenų failas. Paspauskite **Cancel Select**, po to - **OK**. Atrankos kriterijus atšauktas.

Atrinkite įrašus apie susirgusius (*ILL*="Yes"), nevalgčius želė (*JELLO*="NO"), gėrusius pieną (*MILK*="Yes"), valgčius keptą kumpį (*BAKEDHAM*="Yes").

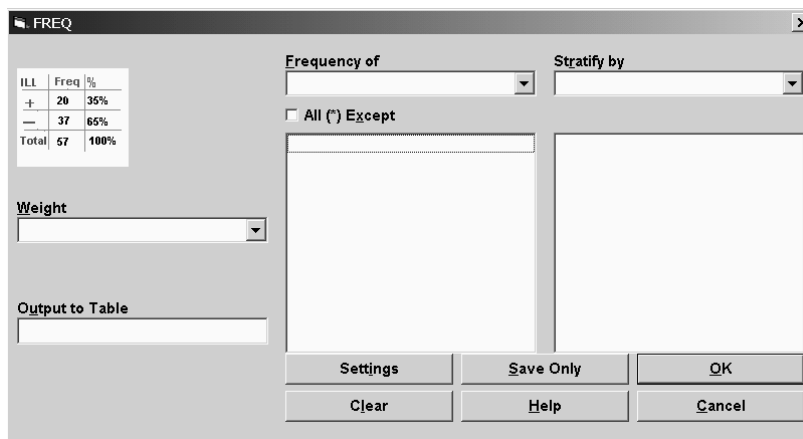
Rūšiavimo ir atrankos kriterijų atšaukimas

Sort ir **Select** komandomis nurodyti kriterijai yra aktyvūs tol, kol vartotojas jų neatšaukia, arba kol neatidaromas kitas duomenų failas. Kelis kartus įvykdyta **Select** komanda su skirtingais kriterijais veikia taip pat, kaip vieną kartą įvykdyta **Select** komanda, naudojant operatorių **AND**.

Paspauskite **Cancel Sort**, po to - **OK**. Rūšiavimo kriterijus atšauktas. Paspauskite **Cancel Select**, po to - **OK**. Atrankos kriterijus atšauktas. Naudodami komandą **List** patikrinkite, ar rodomi visi duomenų failo įrašai.

Dažnių lentelės, **Frequencies** komanda




Komanda **Frequencies** apskaičiuoja kiekvienos kintamojo reikšmės dažnį (pasiskirstymą).



7 pav. **Frequencies** komandos dialogo langas

Pasirinkite komandą **Frequencies**. Atsidariusiame lange (7 pav.) ties užrašu *Frequency of* išsiskleidžiančiame kintamųjų sąrašė pasirinkite *Ill*. Paspauskite **OK**.

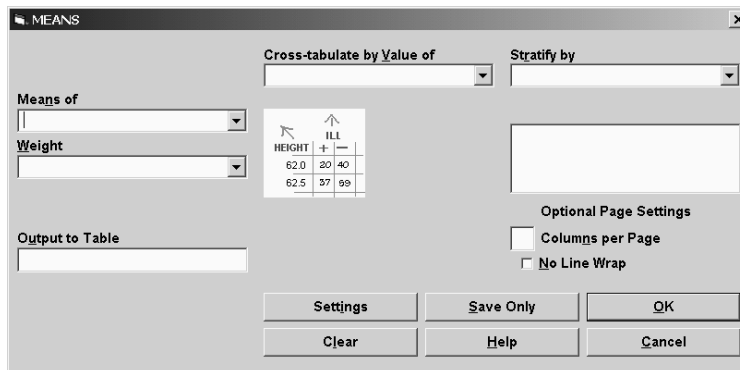
Analysis Output lange pateikiama lentelė, rodanti kiek duomenų faile yra įrašų apie sergančius ir kiek apie nesergančius tiriamuosius:

Ill?	Frequency	Percent	Cum Percent	
Yes	46	61,3%	61,3%	
No	29	38,7%	100,0%	
Total	75	100,0%	100,0%	

Patikrinkite kiek yra įrašų apie asmenis, valgiusius *šokoladinius ledus, duoną, špinatus* (tikrinti reikia atskirai po vieną įrašą).

Vidurkių skaičiavimas, Means komanda

Means komanda naudojama, kai reikia apskaičiuoti tolydžiųjų kintamųjų vidurkius. *Means* komandą (8 pav.) galima vykdyti nurodant tik vieną kintamąjį *Means of* laukelyje (pateikiamas šio kintamojo vidurkis ir kita aprašomoji statistika) arba nurodant du kintamuosius. Šiuo atveju apskaičiuojami ir statistiškai palyginami pirmojo kintamojo (nurodyto *Means of* laukelyje) vidurkiai grupėse, kurios išskiriamos pagal antro kintamojo (nurodyto *Cross-tabulate by Value of* laukelyje) reikšmes.



8 pav. *Means* komandos dialogo langas

Pasirinkite *Means* komandą. Atsidariusiame lange ties užrašu *Means of* išsiskleidžiančiame kintamųjų sąrašė pasirinkite *Age* (kintamasis turi būti skaitmeninis), o *Cross-tabulate by Value of* meniu pasirinkite kintamąjį *Ill*. Paspauskite **OK** mygtuką.

Bus apskaičiuotas sergančiųjų (*ILL = (-)*) ir sveikųjų (*ILL = (+)*) amžiaus vidurkis bei pateiktas atsakymas, ar amžiaus vidurkis šiose dviejose grupės statistiškai patikimai skiriasi. Skaičiavimų rezultatai pateikiami *Analysis Output* lange:

Descriptive Statistics for Each Value of Crosstab Variable

	Obs	Total	Mean	Variance	Std Dev
Yes	46	1806,0000	39,2609	477,2638	21,8464
No	29	955,0000	32,9310	423,7094	20,5842

	Minimum	25%	Median	75%	Maximum	Mode
Yes	3,0000	17,0000	38,5000	59,0000	77,0000	15,0000
No	7,0000	14,0000	35,0000	50,0000	69,0000	11,0000

**ANOVA, a Parametric Test for Inequality of Population Means
(For normally distributed data only)**

Variation	SS	df	MS	F statistic
Between	712,6550	1	712,6550	1,5604
Within	33340,7316	73	456,7224	
Total	34053,3867	74		

T Statistic = 1,2491
P-value = 0,2156

Bartlett's Test for Inequality of Population Variances

Bartlett's chi square= 0,1193 df=1 P value=0,7298
A small p-value (e.g., less than 0,05) suggests that the variances are not homogeneous and that the ANOVA may not be appropriate.

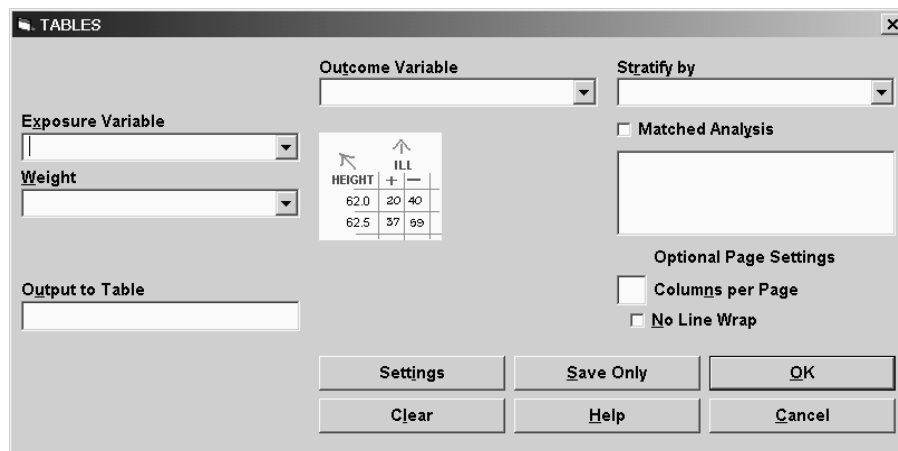
Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) = 1,1612
Degrees of freedom = 1
P value = 0,2812

2x2 lentelės, Tables komanda

2x2 lentelės sudaromos norint patikrinti, ar tarp dviejų kintamųjų yra priklausomybė.

Pasirinkite komandą **Tables** (9 pav.). Atsidariusiame lange ties *Exposure Variable* (Independent variable) pasirinkite kintamąjį *Bakedham*, o ties *Outcome Variable* (Dependent variable) – kintamąjį - *Ill*. Paspauskite **OK**.



9 pav. Tables komandos dialogo langas

Analysis Output lange pateikiama 2 x 2 lentelė ir statistinių skaičiavimų rezultatai:

ILL?

		Baked Ham:				
		Yes	No	TOTAL		
Single Table Analysis	Yes	29	17	46		
	Row %	63,0	37,0	100,0		
	Col %	63,0	58,6	61,3	95% Confidence Interval	
		Estimate	Lower	Upper		
PARAMETERS: Odds-based	No	17	12	29		
	Row %	58,6	41,4	100,0		
Odds Ratio (cross product)	Col %	37,0	41,4	38,7	0,4652	3,1170 (T)
Odds Ratio (MLE)		1,2012		0,4553		3,1494 (M)
	TOTAL	46	29	75		
PARAMETERS: Risk-based	Row %	61,3	38,7	100,0	0,4153 3,4457 (F)	
Risk Ratio (RR)	Col %	100,0	100,0	100,0		
Risk Difference (RD%)		1,0754		0,7373		1,5686 (T)
		4,4228		-18,2907		27,1363 (T)
(T=Taylor series; C=Cornfield; M=Mid-P; F=Fisher Exact)						
STATISTICAL TESTS		Chi-square	1-tailed p	2-tailed p		
Chi square - uncorrected		0,1467		0,7017017776		
Chi square - Mantel-Haenszel		0,1448		0,7036023545		
Chi square - corrected (Yates)		0,0195		0,8889944956		
Mid-p exact				0,3539038129		
Fisher exact				0,4429391673		

Kontroliniai klausimai:

1. Kam naudojamas programos Epi Info *StatCalc* modulis?
2. Kas yra rizika?
3. Kuri *Analyze Data* modulio komanda naudojama, norint atidaryti duomenų failą?
4. Kokių tikslų naudojamos komandos *List*, *Sort* ir *Select*?
5. Kokią komandą naudosite, norėdami išsiaiškinti, kiek faile yra įrašų apie tam tikrų kintamųjų pasiskirstymą tarp tiriamųjų?
6. Kokią komandą naudosite, norėdami nustatyti kenksmingo veiksnio įtaką?

Literatūra:

1. Gražulevičienė R. Žmogaus ekologija. Vadovėlis. Kaunas, VDU, 2002. p. 192.
2. Grabauskas V., Klumbienė J., Petkevičienė J., Tamošiūnas A., Misevičienė I., Milašauskienė Ž. ir kt. Pagrindinės epidemiologijos sąvokos. Mokomasis žodynas. Kaunas, Kauno medicinos universitetas. 2001. p. 40.
3. WHO. EPI Info Teaching Modules. 1996.

4. www.cdc.gov/