



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: **Fizikinė aplinkos tarša ir sveikatos rizika**
Parengė: **dr. Dovilė Laurinavičienė**

Darbo tikslas:

- Įgyti žinių apie fizikinės taršos keliamą pavojų sveikatai;
- Išmokti naudotis programos Epi Info Analyze Data moduliui;
- Išmokti naudotis programos Epi Info Analyze Data modulio komanda Linear Regression ;
- Išanalizuoti priklausomybę tarp tiriamųjų sveikatos būklės ir darbo vietoje veikiančio žalingo veiksnio.

Fizikinė aplinkos tarša yra suprantama kaip tam tikros rūšies energija, kuri gali sukelti sveikatos pakenkimus tuoj pat arba po tam tikro veikimo laikotarpio. Fizikinė aplinkos tarša gali būti gamtinės ir antropogeninės kilmės.

Įvairios energijos rūšys yra priskiriamos fizikinei taršai, kuri gali sukelti sveikatos pakenkimus.

Fizikinės taršos rūšys yra:

- triukšmas ir virpesiai;
- jonizuojančioji spinduliuotė;
- nejonizuojančioji spinduliuotė.

Daugumą gyventojų nuolat veikia aplinkos triukšmas, ultravioletinė radiacija, temperatūros svyravimai bei radioaktyvios medžiagos. Minėti veiksniai gali kelti pavojų padidintos sveikatos

rizikos grupių žmonėms. Didžiausią pavojų sveikatai kelia dėl žmogaus veiklos kilusi fizikinė aplinkos tarša. Didelis triukšmas darbe veikia milijonus žmonių. Apie 5 mln. žmonių buvo paveikti pavojingų apšvitos dozių po Černobylio branduolinio reaktoriaus katastrofos, be to, daugeliui metų buvo taip užteršti žemės plotai, kad tapo netinkami gyventi ir vystyti ūkinę veiklą.

Jonizuojančiąja spinduliuote vadinama tokia energijos rūšis, kuriai veikiant aplinkoje iš cheminių medžiagų atomų ir molekulių susidaro skirtingų krūvių dalelės - jonai, galintys sukelti jonizaciją gyvų organizmų audinių ląstelėse.

Nejonizuojančioji spinduliuotė neturi pakankamai energijos jonizuoti atomus organizmo ląstelėse, tačiau ji sukelia pakankamus perduodama ląstelėms energiją.

Triukšmu vadinama įvairaus stiprumo ir dažnio žmogaus ausies girdimo garso bangos, galinčios sukelti sveikatos sutrikimus. Triukšmo poveikis organizmui būna specifinis ir nespecifinis. **Specifiniams pakankimams** priklauso akustinė trauma (būgnelio plyšimas), klausos nuovargis (laikinas klausos pablogėjimas) ir profesinis kurtumas. **Triukšmo nespecifinis poveikis** organizmui pasireiškia funkcinio centrinės ir vegetacinės nervų sistemos pakankimu, dėl to atsiranda galvos skausmai, mažėja raumenų jėga, sutrinka judesių koordinacija, pablogėja miegas, silpsta dėmesys. Minėti pakitimai atsiranda anksčiau negu pablogėja klausos. Triukšmas veikia kaip stresorius ir neurohumoraliniu keliu sukelia patologinių pakitimų širdies ir kraujagyslių sistemoje. Darbas ir poilsis triukšmingoje aplinkoje turi tendenciją didinti arterinės hipertenzijos riziką.

Mechaninius kietų kūnų svyravimus infragarsiniu (1-16 Hz) ir garsiniu dažnumu, kilusius dėl jų svorio centro kitimo, vadiname vibracija. Virpesiai žaloja nervų, kurie įnervuoja kraujagysles ir vidaus organus, receptorių. Vibracijos poveikį sustiprina šaltis, drėgmė, statinė poza, bendras nuovargis. Dėl vibracijos sutrinka kai kurių organų ir sistemų veikla. Dažniausiai pažeidžiama nervų, širdies ir kraujagyslių, kaulų ir raumenų sistema. Žmogaus jautrumas vibracijai priklauso nuo individualių organizmo savybių.

Dirbant pneumatiniiais įrankiais, rankas kartu su vibracija veikia atatrakos jėga, dujos, todėl nenaudojant apsaugos priemonių po 3-5 darbo metų gali pasireikšti profesinė vibracinė liga. Būdingiausias vibracinės ligos požymis yra baltų pirštų sindromas, kurį išprovokuoja šaltis. Atsiranda šalčio sukeltų spazmų. Pirštai pabąla, dėl audinių mitybos sutrikimo jaučiamas stiprus skausmas. Ilgainiui gali atsirasti audinių atrofija, arterijų uždegimas.

Profesinė liga greičiau susergama, kada veikia bendroji vibracija.

Kenksmingi aplinkos veiksniai, susiję su ekstremaliomis temperatūromis, yra skirstomi į šiluminę taršą ir poveikį šalčiui.

Ištikus šiluminiam smūgiui, žmogus staiga netenka sąmonės, jam sutrinka širdies veikla, pakyla kūno temperatūra iki 40°C, veidas pamėlsta. Kartais prasideda galūnių traukuliai.

Nuolat dirbantiems karštuose cechuose dažniau būna širdies raumens pakenkimai, hipotonija, nervų sistemos bei virškinimo sistemos sutrikimai negu dirbantiems 18-20°C aplinkos temperatūroje.

Veikiant žemai temperatūrai pirmiausiai nušąla galūnės, veidas, o vėliau sutrinka judesių koordinacija, blogėja orientacija ir žmogus praranda sąmonę. Kai kūno temperatūra krenta iki 32°C, žmogus miršta. Atšalimui ypatingai jautrūs vaikai, ligoti žmonės.

Fizikinės taršos poveikio sveikatai vertinimas

Siekiant įvertinti priklausomybę tarp klausos susilpnėjimo (%) ir triukšmo poveikio bei apsaugos priemonių naudojimo, atvejo ir kontrolės studijoje buvo ištirti 400 atsitiktinai atrinktų angliakasių. Duomenys apie tiriamuosius pateikti duomenų faile MINERS.mdb.

Duomenų failą sudaro šie kintamieji:

ID	Tiriamąjo numeris
TRIUKSMAS	Triukšmo poveikio dydis
NOISEGP	Triukšmo poveikio grupė (1 = <3.0; 2 = ≥3.0)
CNEI	Kumuliacinis triukšmo poveikio indeksas
BSNHL	Klausos susilpnėjimas %
LOSS	Klausos susilpnėjimo grupė (0=<10% susilpnėjimas; 1=>10% susilpnėjimas)
PHE	Apsaugos priemonių naudojimas (1-niekada nevartojo; 2-kartais vartojo; 3-visada vartojo)
PROT	Apsaugos priemonių naudojimas (0-niekada nevartojo; 1-kartais/visada vartojo)
AGE	Amžius metais

Kumuliacinis triukšmo poveikio indeksas CNEI buvo apskaičiuotas naudojant informaciją apie triukšmo lygį konkrečioje darbo vietoje ir toje darbo vietoje praleistą laiką. Atlikus šio indekso logaritminę transformaciją, sukurtas kintamasis NOISE.

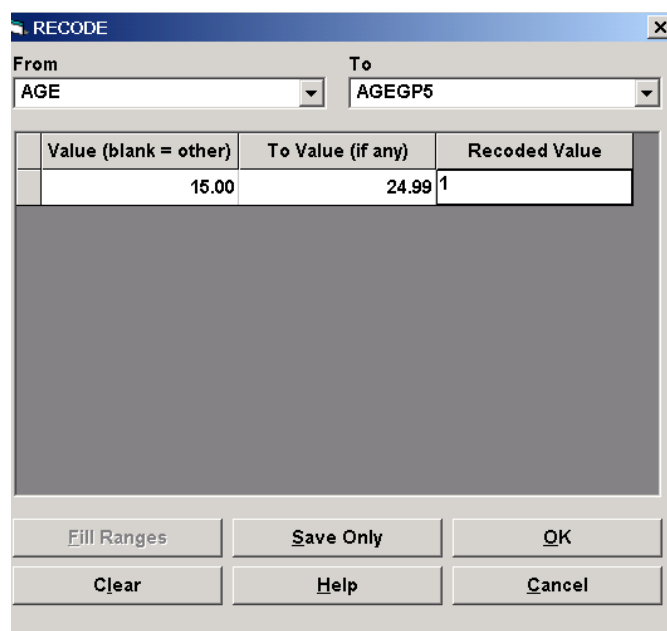
Informacija apie apsaugos priemonių naudojimą (PROT ir PHE) buvo gauta apklausus tiriamuosius angliakasius. Jiems buvo pateiktas klausimas: "Ar dirbdami triukšmingoje aplinkoje naudojate klausos apsaugos priemones?"

Klausos susilpnėjimas (BSNHL) buvo nustatytas palyginus anksčiau ir tyrimo metu įvertintą kiekvieno angliakasio klausą. Didesnis kaip 10% klausos susilpnėjimas laikomas reikšmingu, tai nurodo kintamasis LOSS.

Užduotys:

Atidarę duomenų failą, naudodami komandą **Read**, įvykdysite komandą **Routeout**. Įrašysite failo, į kurį bus siunčiami duomenų analizės rezultatai, pavadinimą. Šį HTM formato failą galima atidaryti bet kuria Interneto naršykle, taip pat redaguoti MS Word programa.

Sukurkite naują kintamąjį AGEGP5. Naudodami komandą **Recode** suskirstysite tiriamuosius į 5 amžiaus grupes (15.00-24.99=1, 25.00-34.99=2, 35.00-44.99=3, 45.00-54.99=4, 55.00-HIVALUE=5, 1 pav.).



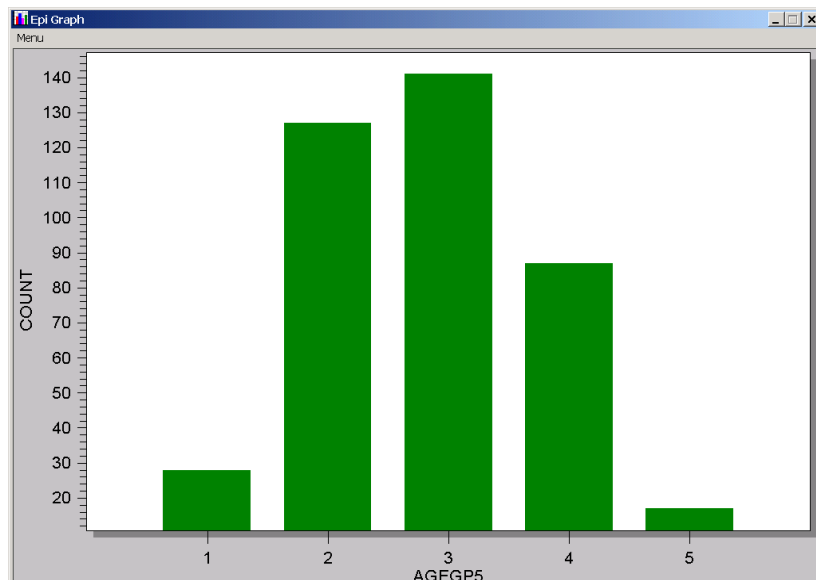
1 pav. Komandos **Recode** langas

Naudodami **Frequencies** komandą, nustatykite, kokia dalis tirtųjų angliakasių buvo veikiami stipraus triukšmo ($\text{NOISEGP} \geq 3$). Koks proporcijos patikimumo intervalas?

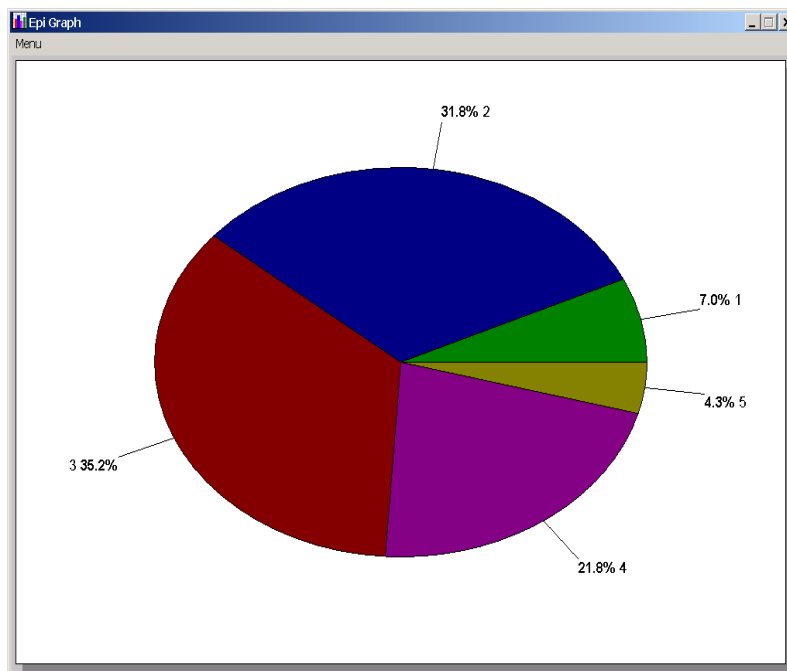
Vėl naudodami *Frequencies* komandą, nustatykite amžiaus grupių (AGEGP5), klausos susilpnėjimo (LOSS) ir apsaugos priemonių naudojimo (PHE) pasiskirstymą tirtoje angliakasių grupėje.

- a) Kokia dalis angliakasių buvo jaunesni nei 35 metų?
- b) Kokia dalis angliakasių buvo vyresni nei 45 metų?
- c) Kiek angliakasių turėjo labai susilpnėjusią klausą?
- d) Aprašykite klausos apsaugos priemonių naudojimą tirtų angliakasių grupėje.

Nubraižykite amžiaus grupių pasiskirstymo grafikus (**bar** ir **pie**, 2-3 pav.). Gautus grafikus pakomentuokite.



2 pav. *Bar* tipo grafikas

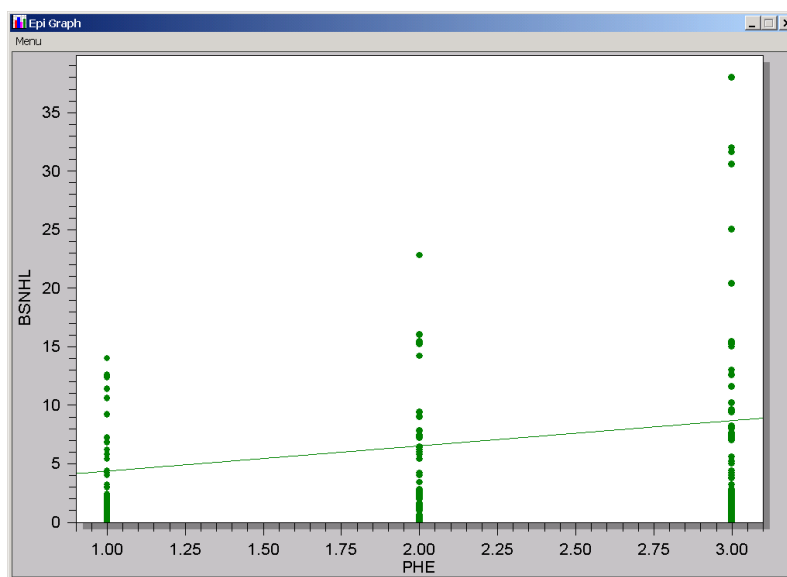


3 pav. *Pie* tipo grafikas

Nubraižykite klausos apsaugos priemonių naudojimo pasiskirstymo grafiką (**pie**). Gautą grafiką pakomentuokite.

Pakomentuokite ryšį tarp klausos susilpnėjimo ir apsaugos priemonių naudojimo:

- nubraižykite **scatter** tipo grafiką, kintamieji PHE ir BSNHL (4 pav.).
- remdamiesi komandos **Tables** (kintamieji LOSS ir PHE) pateiktais skaičiavimais aprašykite klausos susilpnėjimo ir apsaugos priemonių naudojimo priklausomybę.



4 pav. *Scatter* tipo grafikas

Tikslesnes išvadas apie priklausomybę tarp klausos susilpnėjimo ir apsaugos priemonių naudojimo galima padaryti atlikus klausos susilpnėjimo, kaip tolydinio kintamojo BSNHL, analizę.

Ar klausos susilpnėjimas trijose apsaugos priemonių naudojimo PHE grupėse skiriasi statistiškai patikimai? Naudodami komandą **Means** ir kintamuosius BSNHL bei PHE, atsakykite į šį klausimą.

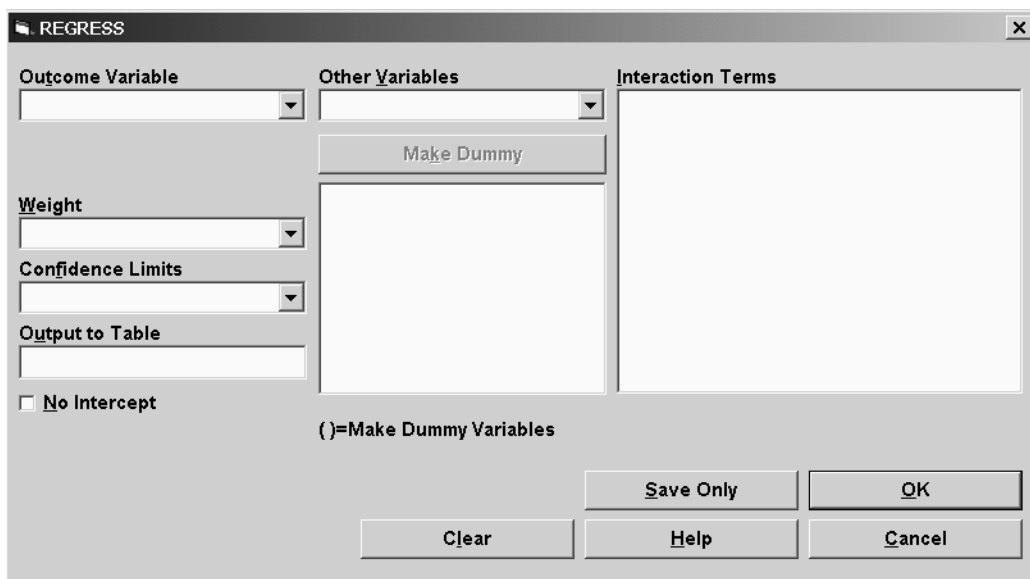
Ar skiriasi apsaugos priemonių naudojimas priklausomai nuo amžiaus? Naudodami komandą **Means** ir kintamuosius AGE ir PHE, atsakykite į šį klausimą.

Norint nustatyti, ar yra priklausomybė tarp dviejų tolydinių kintamųjų, skaičiuojamas koreliacijos koeficientas.

Koreliacijos koeficientas r yra (tiesinės) priklausomybės tarp dviejų kiekybinių kintamųjų matas. Jo reikšmė gali būti nuo -1 iki $+1$. Reikšmė $(-1; 0)$ rodo, kad vienam kintamajam didėjant kitas mažėja. Reikšmė $(0; +1)$ rodo, kad vienam kintamajam didėjant kitas taip pat didėja. Reikšmė 0 rodo, kad tarp dviejų kintamųjų nėra priklausomybės.

- a) Naudodami **Linear regression** komandą (5 pav.) patikrinkite, ar yra priklausomybė tarp procentinio klausos susilpnėjimo (BSNHL) ir kumuliacinio triukšmo poveikio indekso CNEI. Į *Outcome Variable* laukelį įrašykite kintamąjį BSNHL, į *Other Variables* laukelį CNEI.

5 pav. **Linear Regression** komandos dialogo langas



- b) Ar yra priklausomybė tarp procentinio klausos susilpnėjimo (BSNHL) ir amžiaus AGE?

c) Nubraižykite **scatter** grafiką, kintamieji AGE ir NOISE. Ką rodo grafikas?

Kontroliniai klausimai:

1. Kokia komanda naudojama, norint apskaičiuoti veiksnio dažnį?
2. Kaip galima nustatyti priklausomybę tarp dviejų tolydinių kintamųjų?
3. Kokią komandą naudosite koreliacijos koeficientui apskaičiuoti?

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/