VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
DARBO IR GAISRINĖS SAUGOS KATEDRA

Giedrė Jonušaitė

REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO ĮTAKOS ŽMOGAUS PROTINEI VEIKLAI DIRBANT KOMPIUTERIU TYRIMAI

RESEARCH OF INFLUENCE OF VISUAL INFORMATION PRESENTATION BY WORKING COMPUTER ON EFFICIENCY OF MENTAL ACTIVITY

Baigiamasis magistro darbas

Ergonomikos gamyboje studijų programa, valstybinis kodas 62602T102
Ergonomikos statyboje specializacija
Statybos inžinerijos studijų kryptis

Vilnius, 2011

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

STATYBOS FAKULTETAS

DARBO IR GAISRINĖS SAUGOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

_____
(Parašas)

_____
(Vardas, pavardė)

_____
(Data)

Giedrė Jonušaitė

REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO ĮTAKOS ŽMOGAUS PROTINEI VEIKLAI DIRBANT KOMPIUTERIU TYRIMAI

RESEARCH OF INFLUENCE OF VISUAL INFORMATION PRESENTATION BY WORKING COMPUTER ON EFFICIENCY OF MENTAL ACTIVITY

Baigiamasis magistro darbas

Ergonomikos gamyboje studijų programa, valstybinis kodas 62602T102

Ergonomikos statyboje specializacija

Statybos inžinerijos studijų kryptis

Vadovas_____ _____ _____
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Konsultantas_____ _____ _____
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Konsultantas_____ _____ _____
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Vilnius, 2011

Vilniaus Gedimino technikos universiteto egzaminų sesijų ir baigiamųjų darbų rengimo bei gynimo organizavimo tvarkos aprašo 2010–2011 m. m.
6 priedas

(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

_____
(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

_____
(Fakultetas)

_____
(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)
SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

2011 m._____ d.
(Data)

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas (projektas) tema _____
_____
_____
patvirtintas 20____ m. _____d. dekano potvarkiu Nr. _____, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe (projekte) pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Parenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą (projektą), mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: _____
_____
_____
Mano darbo (projekto) vadovas _____

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą (projektą) nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs(-usi).

_____ _____
(Parašas) (Vardas ir pavardė)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Statybos fakultetas
Darbo ir gaisrinės saugos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk. .....
Data .....-.....-.....

Antrosios pakopos studijų **Ergonomikos gamyboje** programos baigiamasis darbas

Pavadinimas **Regimosios informacijos pateikimo įtakos žmogaus protinei veiklai dirbant kompiuteriu tyrimai**

Autorius **Giedrė Jonušaitė**

Vadovas **doc. dr. Kazys Algirdas Kaminskas**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe nagrinėjama vizualinės informacijos pateikimo įtaka žmogaus protinei veiklai dirbant kompiuteriu. Apžvelgiami atlikti tyrimai užsienyje, atskleidžiama tyrimų Lietuvoje stoka bei atliekamas vizualinės informacijos pateikimo darbui naudojamose kompiuterinėse programose įtakos darbuotojų protinei veiklai ir darbo efektyvumui tyrimas.

Darbą sudaro tokios dalys: įvadas, pirmoji darbo dalis, kurioje apžvelgiami veiksniai turintys įtakos vizualinės informacijos pateikimui ir suvokimui, apžvelgti užsienyje ir Lietuvoje atlikti su nagrinėjama tema susiję tyrimai ir norminiai dokumentai. Antrojoje darbo dalyje aprašytas darbo aktualumas bei suformuluotas darbo tikslas - ištirti vizualinės informacijos pateikimo darbui naudojamose programose įtaką darbuotojų protinei veiklai ir įvardinti darbuotojų bruožus, kurie daro didžiausią įtaką pasitenkinimui darbui naudojamomis programomis. Trečiojoje darbo dalyje, išnagrinėjus kitų šalių patirtį ir pasitelkiant autorės parengtos ir atliktos apklausos su statybų sektoriumi susijusių ir kompiuterinėmis programomis (informacinėmis sistemomis) dirbančių asmenų rezultatus, nustatyta, kad kuo didesnis darbuotojų pasitenkinimas darbui naudojamomis programomis (vizualinės informacijos pateikimu jose), tuo mažesnis darbuotojų protinis išsekimas, jaučiamas nuovargis ir mažiau pastebimi perdegimo sindromai. Taip pat atliktas vartotojų tyrimas realiose sąlygose, kuris parodo, kad nesivadovavimas vartotojų susiformavusiais suvokimo modeliais mažina įmonės ekonominę naudą.

Darbo pabaigoje pateiktos išvados ir pasiūlymai.

Baigiamojo darbo apimtis – 74 psl. teksto be priedų, 39 paveikslai, 7 lentelės, 56 bibliografiniai šaltiniai, 3 priedai.

Prasminiai žodžiai

vizualinė informacija, protinė veikla, darbo efektyvumas, stresas, nuovargis, kompiuterinės programos, perdegimo sindromas

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Civil Engineering
Department of Labour Safety and Fire Protection

ISBN ISSN
Copies No. .....
Date .....-.....-.....

Master Degree Studies **Ergonomics in Production** study programme Master's Thesis

Title	**Research of influence of visual information presentation by working computer on efficiency of mental activity**
Author	**Giedrė Jonušaitė**
Academic supervisor	**Assoc Prof Dr Kazys Algirdas Kaminskas**

Thesis language:
Lithuanian

Annotation

This master thesis investigates the influence of visual information presentation by working computer on efficiency of mental activity. Some foreign researches and case studies related to visual information presentation are reviewed also there are shown a lack of same researches in Lithuania and made a research on how visual information presentation in software used in work is related to work efficiency.

Final thesis consists of these parts: introduction, first volume – where are reviewed the factors which have influence to understanding the visual information, also there may be find literature, case studies and researches review; in the second volume are shown the need and purpose of this thesis - to find factors that are more important in visual information presentation to human mental activity and to satisfaction by working with special software. In the third volume there are the results of survey made by author and distributed within persons that are related to civil engineering sector which shows that as more satisfied workers are with computer programs (software) they use, as lower their mental exhaustion, tiredness and levels of stress at work are noticed. The case study showed that bad presentation of visual information in information systems leads to negative economical profit to the companies.

In the end of thesis conclusions and suggestions are given.

Thesis consist of: 74 pg. text without appendixes, 39 pictures, 7 tables, 56 bibliographical entries, 3 appendixes.

Keywords

visual information, mental activity, work efficiency, stress, tiredness, computer software, burnout syndrome.

TURINYS

PAVEIKSLŲ IR LENTELIŲ SĄRAŠAS....7
ĮVADAS....9
1. REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO TIRIAMŲJŲ IR KITŲ DARBŲ APŽVALGA....11
1.1. Fiziologinio atsako į pateiktą informaciją tyrimai....11
1.2. Vartotojo palankumo technologijoms sukūrimo tyrimai....14
1.3. Vizualinės informacijos pateikimo tyrimai....18
1.4. Vartotojų elgsenos naudojantis informacinėmis sistemomis modeliai....21
1.5. Žmogaus suvokimo modeliai....23
1.6. Spalvų įtaka suvokimo modeliams....25
1.7 Norminių dokumentų apžvalga....27
2. DARBO TIKSLAS IR TYRIMO METODAI....32
2.1 Darbo tikslas....32
2.2 Tyrimui taikyti metodai....33
3. REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO ĮTAKOS ŽMOGAUS PROTINEI VEIKLAI DIRBANT KOMPIUTERIU TYRIMŲ ANALIZĖ....35
3.1 Tyrimo konstrukcija ir eiga....35
3.2 Anketinis su statybos sektoriumi susijusių asmenų tyrimas....37
3.3 Vartotojų patirties tyrimo realiose sąlygose duomenų analizė....64
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS....68
LITERATŪROS SĄRAŠAS....70
PRIEDAI....75

PAVEIKSLŲ IR LENTELIŲ SĄRAŠAS

Paveikslai:

1.1 pav. Fiziologinių duomenų parodymai vartojamumo testavime....13
1.2 pav. Veiksniai lemiantys vartotojo supratimą ir apsisprendimą naudoti IT produktą....17
1.3 pav. Skaitymo sparta priklausomai nuo spalvų derinio....18
1.3 pav. Veiksniai, lemiantys vartotojo elgesį su technologijomis....22
1.4 pav. Sprendimo internete priėmimo proceso modelis......22
3.1 pav. Respondentų skaičiaus pasiskirstymas pagal lytį....37
3.2 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes....37
3.3 pav. Pagrindinis kompiuterio naudojimo tikslas....38
3.4 pav. Respondentų pasiskirstymas į klausimą „Ar kompiuteriu naudojatės kiekvieną dieną?“....38
3.5 pav. Respondentų naudojamos programos tipas pagal darbo pobūdį....39
3.6 pav. Stresas darbe ir jį lemiantys veiksniai....40
3.7 pav. Darbe patiriamo streso stiprumas (balais)....40
3.4 pav. Atsakymas į klausimą ar naudojamos programos yra lietuvių kalba.....41
3.7 pav. Varginančių kontrastų ir spalvų kiekio analizė....42
3.8 pav. Kompiuterinio regėjimo sindromo požymių analizė....42
3.9 pav. Kompiuterinės programos šrifto dydžio vertinimas....43
3.10 pav. Darbo vietos apšvietimo vertinimas....44
3.11 pav. Varginantys atspindžiai kompiuterio ekrane....44
3.12 pav. Respondentų patirties su darbinėmis programomis įsivertinimas....44
3.13 pav. Bendro pasitenkinimo programų patogumo naudotis įvertinimas....45
3.14 pav. „Ar nuo klaidų kiekio priklauso Jūsų darbo įvertinimas“....46
3.15 pav. Pasitenkinimo programomis vertinimo vidurkiai (IBM)....47
3.16 pav. Mokymosi dirbti su programa įvertinimas....47
3.16 pav. Bendrųjų programos savybių vertinimas....48
3.17 pav. Microsoft korteliu metodo tyrimo atsakymai....49
3.18 pav. Darbuotojų jaučiami protinio išsekimo simptomai (balais)....50
3.19 pav. Darbuotojų jaučiamas perdegimas (balais)....50
3.20 pav. Protinio išsekimo simptomų priklausomybė nuo amžiaus....57
3.21 pav. Patiriamo streso priklausomybė nuo darbo stažo....58
3.22 pav. Patiriamo streso priklausomybė nuo protinio išsekimo....59
3**.23 pav.** Pasitenkinimo programa ir gebėjimo išmokti ja naudotis priklausomybė....60
3.24 pav. Pasitenkinimo programa protinio išsekimo sindromų priklausomybė....61
3.25 pav. Pasitenkinimo programa streso simptomų priklausomybė....62
3.26 pav. Pasitenkinimo programa perdegimo sindromo priklausomybė....63
3.27 pav. Pirmasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus....65
3.28 pav. Antrasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus....65
3.29 pav. Trečiasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus....66
3.30 pav. Nebaigusių ir baigusių apsipirkimą el.parduotuvėje pokytis keičiantis vizualios informacijos pateikimui....66
3.31 pav. Nebaigusių apsipirkimo vyrų ir moterų procentinis santykis....67

Lentelės:

3.1 lentelė. Respondentų patirtis dirbant kompiuteriu....38
3.2 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo tipą....38
3.3 lentelė. Darbe patiriamų stresorių intensyvumas....41
3.4 lentelė. Veiksnių įvertinimas balais....52

3.5 lentelė. Pasitenkinimas programine įranga, sutrikimai ir nuo to priklausantys veiksniai. 54
3.6 lentelė. Priklausomybės ryšių koreliacinė analizė ($r_{xn,yn}$) 55
3.7 lentelė. Koreliacijos intensyvumo sutartinis žymėjimas 56

ĮVADAS

Ergonomikos mokslo tikslas – svarbią informaciją apie žmogaus sugebėjimus ir elgseną pritaikyti projektuojant mašinas, įrangą, įrankius, procedūras ir aplinką, t.y. visa tai, ką žmogus naudoja ir tai, kas jį supa (Kaminskas 2003). Jau pačioje žodžio ergonomika konstrukcijoje užkoduota, kad ergonomika labiau susijusi su žmogaus darbine veikla (graik. *ergon* – darbas, *nomos* – mokslas), o visos darbinės veiklos formos skirstomos į fizinį ir protinį darbą. Fiziniam darbui būdinga atramos – judėjimo aparato ir funkcinių sistemų (širdies ir kraujagyslių, nervų ir raumenų, kvėpavimo ir kt.) apkrova, o protinis – susijęs su informacijos priėmimu ir perdirbimu. Šis procesas reikalauja sensorinio aparato įtampos, atminties, dėmesio, mąstymo (Ramonas ir Čikotienė 2005).

Efektyviam protiniam darbui didžiausią įtaką daro vidinė darbuotojo būsena, kasdieniai įpročiai ir darbo aplinka. Šiuo metu tiek Europoje, tiek Lietuvoje jau yra atlikta nemažai tyrimų ir parašyta daugybė darbų susijusių su darbo fiziologija ir antropometrijos mokslo nauda projektuojant darbo vietas ir darbo aplinką, nemažai literatūros plėtoja ir kompiuterizuotos darbo vietos projektavimo temą, tačiau labiau technologiškai pažengusiose šalyse (JAV, Japonija, Kinija ir kt.) vis daugiau dėmesio skiriama vizualinės informacijos pateikimui įvairių darbui skirtų kompiuterių ekranuose, nurodydama, kad tai, kas pavaizduota vaizduokliuose (kompiuterinių programų languose, interneto naršyklėse, kasdieninėse operacijose kompiuteriu) turi didelę įtaką darbuotojų darbo efektyvumui ir protinei veiklai. Todėl vis daugiau ergonomikos mokslo žinių pritaikoma informacinių sistemų kūrimo ir taikymo srityje kuriant patogias naudotis ir ergonomiškas informacines sistemas.

Panaudojimo patogumas yra lengvumo matas, kuriuo nusakoma, kaip lengvai galima sistemą suprasti ir ja naudotis, jos saugumas, efektyvumas ir naudingumas bei sistemos požiūris į naudotoją (Preece 1994). Kadangi vartotojai atpažįsta sistemas pagal vartotojo sąsajas, didžiausios projektuotojų pastangos kuriant sistemos patogumą naudotis, turi būti nukreiptos į sąsajos su vartotoju gerinimą. Plačiąja prasme – turi būti geras regimosios informacijos pateikimas (Bevan 1995).

Vartojamumas yra kokybiškumą atspindinti savybė, kuri parodo vartotojo sąsajos paprastumą ir aiškumą. Terminas „vartojamumas“ taip pat apima visus metodus, kuriais siekiama pagerinti vartotojo naudojimosi sistema patogumą. Šie metodai taikomi kuriant sistemos vartotojo sąsają.

Yra daugybė vartojamumo parametrų, tačiau dažniausiai išskiriami ir svarbiausi yra šie penki į kuriuos būtina atkreipti dėmesį kuriant informacinę sistemą:

• Išmokstamumas – nusako, kaip lengvai vartotojas gali atlikti norimus veiksmus kai su sistema susiduria pirmą kartą.

• Efektyvumas - kaip greitai vartotojai gali atlikti norimus veiksmus, kai jau yra įsigilinę į sistemą.

• Įsimintinumas – nusako, kaip greitai vartotojas gali pakartoti savo veiksmus, naudodamas sistemą po tam tikro laiko.

• Klaidos – nusako, kaip dažnai klysta vartotojai ir kaip greitai jie gali šias klaidas ištaisyti.

• Pasitenkinimas – nusako, kaip sistema patenkina vartotojo, besinaudojančio sistema, estetinius poreikius (Shneiderman 2000).

Jei informacinė sistema pagal kiekvieną parametrą yra gerai įvertinta reiškia ji yra patogi naudoti ir nesukelia darbuotojui streso ar papildomo diskomforto. Kadangi kiekvienas sistemos naudotojas turi subjektyvius parametrų vertinimus būtina atlikti testus, kurie padeda įmonėse identifikuoti problemas dirbant su informacinėmis sistemomis, kurių nuolatinis kartojimasis darbuotojams sukelia stresą, įtampą, nepasitenkinimą darbu.

Šio tiriamojo darbo tikslas nustatyti vizualinės informacijos pateikimo ryšį darbui naudojamose kompiuterinėse programose tarp darbuotojų protinės veiklos.

Tikslui pasiekti iškeliami uždaviniai:

1. Atlikti anketinę apklausą su statybų sektoriumi susijusiose įmonėse;
2. Atlikti vartotojų tyrimą realiose sąlygose;
3. Nustatyti ryšius tarp vizualinės informacijos pateikimo ir darbuotojų protinės veiklos dirbant kompiuteriu;
4. Pateikti išvadas ir rekomendacijas.

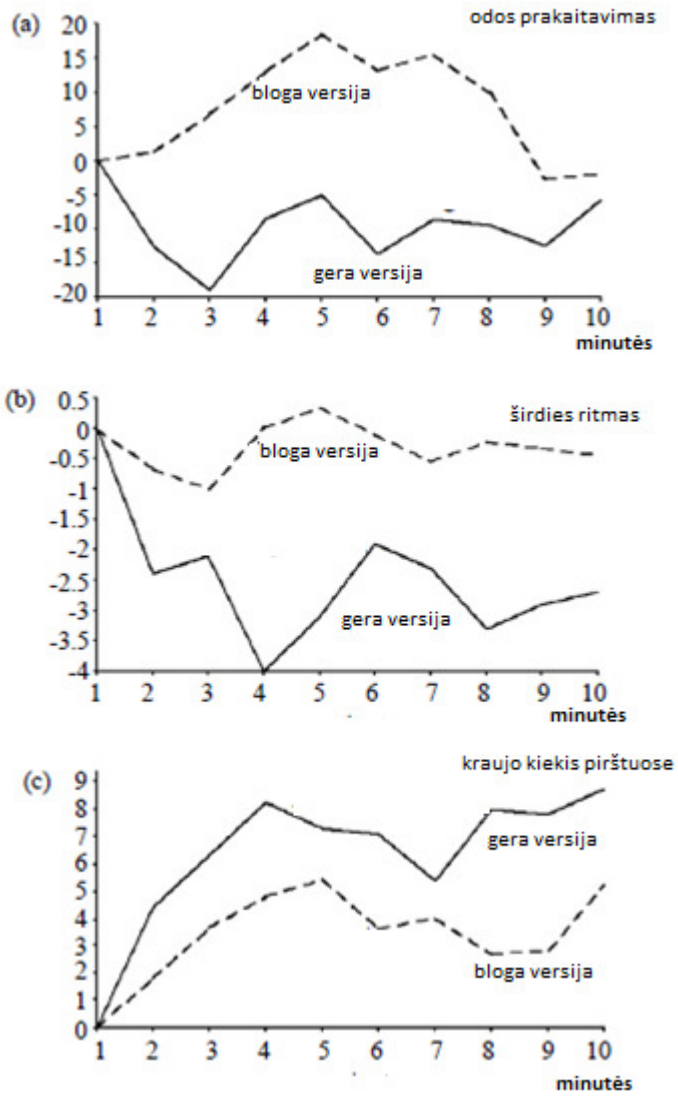
1. REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO TIRIAMŲJŲ IR KITŲ DARBŲ APŽVALGA

1.1. Fiziologinio atsako į pateiktą informaciją tyrimai

Protinis darbas – tai veikla, vykstanti dėl psichinių pažintinių procesų. Paprastai tai vadinama kognityvinių galių veikla. Mąstymas tarsi vainikuoja kitus psichinius pažintinius procesus: jutimus, suvokimą, atmintį, be to, esant neaiškioms veiklos sąlygoms, svarbi tampa vaizduotė, o emocijos lydi bet kurį iš čia išvardintų pažintinių procesų (Lapkauskaitė 2004). Emocijas kylančias dirbant kompiuteriu galima nustatyti iš tam tikrų fiziologinių duomenų. Utrechto universitete (Nyderlandai) Psichosocialinės katedros profesoriai atliko savo universiteto tinklalapio patogumo naudoti tyrimą. Tiriamieji įvykdė tris informacijos paieškas internete. Visa informacija galėjo būti surasta Utrechto universiteto žiniatinklio svetainės viduje. Tiriamieji buvo stebimi vieno iš tyrėjų, kuris žymėjosi laiką, per kurį turėjo būti įvykdyta paieška, skaičių panaudotų sąsajų ir ar pageidaujama informacija buvo surasta. Po kiekvienos paieškos, tyrėjai užpildė trumpą anketą. Pirmi septyni anketos klausimai matavo vartotojų gebėjimą apžvelgti tinklalapį, aštuntas, kartu su tyrėjų stebėjimu, išmatavo vartotojų gebėjimą surasti informaciją. Universiteto interneto tinklalapyje reikėjo surasti atsakymus į 4 klausimus. Buvo apskaičiuota, kad visoms keturioms paieškoms atlikti reikia apie dvidešimties minučių, todėl tiriamieji atliko tik po tris paieškas, be to, jiems buvo paaiškinta, kad tyrėjai nevertina jų kompiuterinio raštingumo ar kitų gabumų, o vertina tai, kaip informacija pateikta tinklalapyje ir kaip ją lengva surasti. Tyrimo rezultatai buvo sugrupuoti į du tipus. Pirmasis susijęs su Utrechto universiteto tinklalapių panaudojimo patogumu ir verčia tinklapio kūrėjus dar kartą persvarstyti jų tinklalapio struktūrą. Nors buvo manyta, kad tinklalapiai yra labai paprasti ir patogūs vartotojams, tačiau informacijos suradimo užduočių vertinamasis balas buvo pakankamai žemas. Dešimties balų vertinimo sistemoje gauti tyrimo rezultatai leido duoti tinklapiui vos 6 balus. Tuo tarpu tik 8 ar daugiau leistų neatlikti jokių tinklalapio pakeitimų. Dažniausiai pateiktos tiriamųjų pastabos buvo, kad tinklalapiai buvo nuobodūs, perkrauti informacija, buvo dažnai neaišku, kur ves nuorodos. Antras rezultatų tipas buvo susijęs su laiku, per kurį tiriamieji atliko paieškos užduotis. Matai buvo laikas, paspaudimų ir teisingų pasirinkimų skaičius ir tiriamųjų nuomonės. Taigi informacijos pateikimas puslapyje įvertintas 5 balais, nes vienos užduoties iš keturių negalėjo atlikti 58 % tiriamųjų (iš 200 tiriamųjų), o kitos 28 % tiriamųjų. Toks tyrimas leido universitetui optimizuoti savo puslapį (Lautenbach et al 2009).

R.D. Ward‘as ir P.H. Marsden‘as (2003) atliko tyrimą “Fiziologinis atsakas į skirtingus internetinius puslapius”. Bandomajam tyrimui buvo parinkta dvidešimt 18-48 metų, susijusių su universitetu dalyvių, kuriems reikėjo naudotis gerai suprojektuota arba blogai suprojektuota tinklalapio versija. Buvo tikimasi, kad blogai suprojektuota versija bus sudėtingesnė ir kad tai atsispindės fiziologiniuose rodikliuose pagal parengtą modelį. Dalyvių užduotis – atsakyti į klausimų seką žodžiu ir raštu (klausimai pateikti ant kortelių). Tiriamieji atsitiktine tvarka turėjo naudotis blogai arba gerai suprojektuota sąsaja su vartotoju. Ta pati klausimų seka buvo pristatyta abiems grupėms. Atsakymai pirmiausia buvo pateikiami žodžiu. Penkiolika minučių buvo matuojami odos prakaitavimas, piršte esančio kraujo kiekis ir širdies ritmas. Laikas buvo skirstomas į pradinį 5 minučių supažindinimo ir „apšilimo“ periodą, kai tyrimo dalyviai ramiai skaitė popierinius puslapius, nukopijuotus nuo originalaus žinyno ir kitų 10 minučių periodo savarankiškai atsakinėjant į užduoties klausimus. Po 15 minučių procesas buvo nutrauktas nepriklausomai nuo to, kiek klausimų atsakė dalyvis. Odos prakaitavimo lygis, kraujo piršte lygis ir širdies ritmas įvairiose žmogaus-kompiuterio sąsajos tyrimo dalyse buvo atidžiai stebimi, renkami ir apdorojami naudojant DataLab 2000, o rezultatai matomi 1.1 paveiksle.

Rezultatai parodo, kaip skiriasi visų trijų rodiklių parodymai naudojantis gerai ir blogai suprojektuota sąsaja su vartotoju. Šie trys grafikai pavaizduoja grupės rodiklių pakitimus nuo 1 iki 9 atsakinėjimo į klausimus minutės. Tai vienas iš akivaizdžiausių mokslinių įrodymų, kad blogas vizualinės informacijos pateikimas sukelia stresą, kurio buvimą parodo fiziologiniai duomenys.



1.1 pav. Fiziologinių duomenų parodymai vartojamumo testavime (a dalis: y ašies reikšmė – pokytis nuo pirmosios minutės (%), b dalis: y ašies reikšmė – pokytis nuo pirmosios minutės (dužiai/min), c dalis: y ašies reikšmė – pokytis nuo pirmosios minutės). *Ward ir Marsden 2003*

Panašų tyrimą atliko Japonijos mokslininkai, kurie vietoj paieškos tinklalapyje tyrimui naudojo video žaidimus ir matavo tuos pačius parametrus. Jų nurodyti svarbiausi trys rezultatai, kurie rodo būtinybę atsižvelgti į fiziologinius duomenis tikrinant, ar gerai suprojektuota sąsaja su vartotoju. Visų pirmiausia, fiziologiniai matai yra suderinti su subjektyviais matais ir rodo reikšmingą jautrumą įtampos lygmenų pakeitimams. Kitas rezultatas yra toks, kad skirtingi užduoties atlikimo lygmenys taip pat gali būti parodyti fiziologinių duomenų, be to, daugumos tyrimo dalyvių nusivylimas sukėlė skirtingus fiziologinius atsakus, o dalyviai blogiau atlikę užduotis rodė daugiau išsekimo signalų. Šie rezultatai rodo potencialią vertę fiziologinių duomenų kaip duomenų šaltinio panaudojant vartotojo sąsajos patogumo įvertinimui. Fiziologiniai duomenys – ne tik būdas objektyviai išmatuoti patogumą vartotojui, bet ir aiškiai pamatyti vizualinės informacijos pateikimo spragas. Tyrime dalyvavo 40 19-31 metų respondentai, kurių, prieš

pradedant naudotis žaidimu, buvo paprašyta užpildyti klausimyną, kuriame nurodytų savo žaidimo patirtį, kompiuterijoje ir pan. Tų žmonių, kurie jau buvo susidūrę su žaidimu, streso ir išsekimo rodikliai buvo žemesni (Tao Lin 2005).

1.2. Vartotojo palankumo technologijoms sukūrimo tyrimai

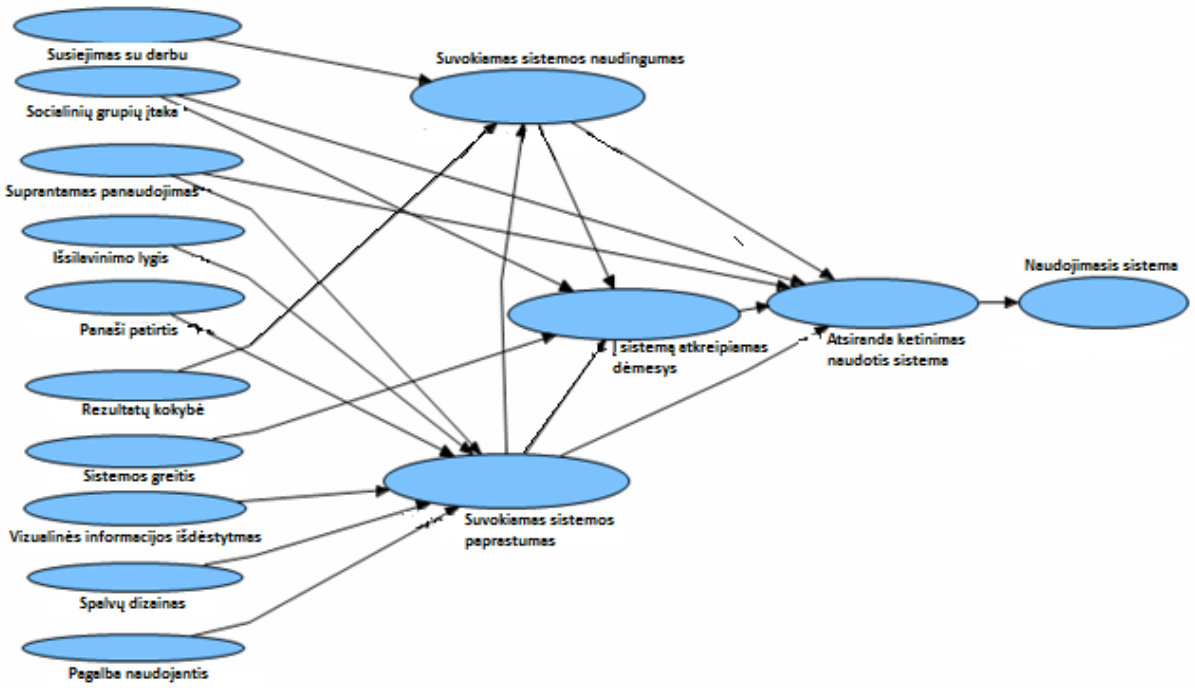
Bet kokiame žmogaus – kompiuterio sistemos etape labai svarbus žmogaus požiūris į kompiuterį, t.y., ar jis palankiai žiūrės į sistemą, ar dės pastangas sėkmingai išmokti naudotis kompiuterinėmis programomis ar kita darbo operacijoms reikalinga įranga (Merchant 2002). Olandijos Eindhoveno technikos universiteto tyrėjų komanda 2010 metais atliko tyrimą, pavadinimu „Bendradarbiaujanti žmogaus – kompiuterio sąsaja“. Buvo pastebėta, kad žmonės sprendžia problemas bendraudami, tačiau susidūrus su neįprasta situacija kompiuteryje žmogus, nesulaukęs pagalbos, yra linkęs nutraukti užduotį, jei ji nėra būtina (pvz. prekių pirkimas internetu, informacijos ieškojimas tam tikroje vietoje arba laisvo laiko leidimas prie kompiuterio). Todėl prieita prie išvados, kad tarp žmogaus ir kompiuterio turi vykti dialogas, tačiau kalba valdomo programinio rėmo panaudojimas yra pakankamai sudėtingas, be to, dėl skirtingų kalbos akcentų sunkiai apdorojamas. Todėl tyrime didžiausias dėmesys buvo skirtas žmogaus ir kompiuterio bendravimo mechanizmo analizei. Pirmoje tyrimo stadijoje norėta išsiaiškinti, kaip problemų vengia ir jas sprendžia komunikuodami žmonės. Tam tikslui tiriamieji turėjo atlikti tam tikrą užduotį – atlikti užsakymą kopijavimo centre. Pirmiausia, aptarnaujantis asmuo stengėsi vengti terminologijos, kurios klientas galėtų nežinoti. Taip pat aptarnaujantis asmuo derino savo elgesį pagal jo kliento patyrimą šioje srityje, kad užkirstų kelią galimiems nesusipratimams. Antra, registruotojas stebėjo kliento elgesį, žodinius ir nežodinius signalus (susiraukimas, suglumęs veidas ir taip toliau), kad pastebėtų subtilius signalų jei klientas ko nors nesupranta. Jei jis pastebėdavo šiuos signalus, iškart suteikdavo informaciją, susijusią su procesu, pavyzdžiui, paaiškindavo tam tikrą žodį. Tyrėjai tokį elgesį pavadino problemų slopinimu. Tačiau, klientas galėtų vis dar susidurti su problemomis, nepaisant aptarnaujančio asmens pastangų jas nuslopinti. Tokiais atvejais klientas paaiškindavo problemos kilmę ir paprašydavo tolimesnio paaiškinimo. Šis problemos sprendimas buvo pavadintas „pagal pareikalavimą“. Tolimesniems tyrimams pasirinktas problemos slopinimo modelis. Vėliau tokį patį užsakymą reikėjo atlikti internetu. Visas užsakymo procesas buvo suskirstytas į problemiškus ir neproblemiškus etapus. Problemiški etapai turėjo papildomus meniu punktus, kuriuose buvo galima rasti informaciją (pvz., užsakant popieriaus kokybę galima pasirinkti iš 8 parametrų, tačiau klientai dažniausia nežino, kuo jie skiriasi, todėl paspaudus papildomą

problemos ikoną iššokančiame lange pasirodydavo jų aprašymai). Taip pat, buvo fiksuojami pelės judesiai, nes pildant užsakymo formą jei žmogus ko nors nesuprasdavo, jis vedžiodamas pelę ieškodavo informaciją (pelė juda ten, kur žmogus ieško informacijos). Laikas buvo matuojamas, praleistas prie kiekvieno klausimo, praleistas laikas „pagalbos“ lange, kiek laiko prireikė priimti sprendimą uždarius „pagalbos“ langą, kiek kartų grįžtama prie konkrečių laukų (pasitelkus pelės judesio sekimo programą) ir kiti parametrai. Šito stebėjimo pagrindu buvo suprogramuotas mechanizmas, padedantis aptikti ir slopinti galimą žmogaus-sistemos sąveikos problemą. Mechanizmas apima du komponentus: pirmas komponentas kontroliuoja pelės elgesį, pagal numatytą judesių logaritmą siunčia signalą, jei yra problemiškos situacijos, ir diagnozuoja problemos prigimtį. Antras komponentas siunčia signalą apie papildomą informaciją, kuri turi būti pateikta problemai išspręsti. Pirmajam komponentui buvo panaudotos dvi tyrimo vertės (laikas, praleistas viename žingsnyje bei dvejonės laikas, kai pelė nejuda. Antrajam komponentui buvo sukurti tam tikrų žodžių ar procesų paaiškinimai, kurie aktyvuojasi, jei dvejonės laikas būna bent 3 sekundes. Tokiu atveju užvedus pelės kursorių ant žodžio, greta jo atsiranda papildomas laukas su paaiškinimu. Buvo atlikti tolimesni tyrimai dėl to, kurioj vietoj pateikti „iššokančią informaciją“, kokį dizainą pasirinkti ir t.t. apklausos anketos buvo pildomos po praktinių testų, dalyvavo 218 respondentų (Terken et al. 2010).

Andrew Dillon‘as ir Michael‘is G Morris‘as (1997) apžvelgė daugybę autorių, kurie nagrinėjo informacijos pateikimo priimtinumą, aiškumą bei palankumą vartotojo atžvilgiu žmogus – kompiuteris sistemoje. Buvo paaiškinta pagrindinė visų tyrimų gairė, kad kuo palankiau žmogus priima informacinės sistemos sprendimą, kuo paprasčiau juo naudotis, tuo mažesnį stresą žmogui sukelia naudotojui ir tuo didesnės sėkmės bei geresnių išmokimo naudotis sistema rodiklių galima tikėtis. Didžioji dalis šių tyrimų paimta iš Informacinių sistemų vadybos srities (ISV), kur tyrinėjimais siekiama numatyti, kaip vartotojai organizacijoje reaguos į naujas technologijas. Remiamasi socialinių psichologų darbais, kurie nustatinėja priimtinumą vartotojui iš žmogaus psichologinės pusės. Kiti teoretikai pasiūlė psichologinius kintamuosius, kurie daro įtaką vartotojo palankumui. Pavyzdžiui, Igberia *et al.* (1989) rodo svarbą vartotojo turimos patirties pritaikymo naujuose IT sprendimuose, tuo tarpu, Torkzadeh‘as *et al.* (2003) teigia, kad vartotojo apmokymas ir treniravimas naudojant produktą padidina jo pasitenkinimo lygį ir palankumą produktui, pasitikėjimą bei didina išmokimo naudotis produktu greitį. Aiškiai, yra nemažai kintamųjų, kurie gali daryti įtaką vartotojo palankumui ir reikia daugybės teorinių ir praktinių tyrimų norint suprasti, kurie iš jų yra svarbiausi ir kaip jie veikia vartotojus. Atlikę sistemų išvystymo meta analizę Alavis ir Joachimsthaler‘is (1992) nustatė struktūrą, pagal kurią nustatomi kriterijai lemiantys vartotojo pasitenkinimą, tai pažinimo stilius, asmenybė, demografija, ir situaciniai vartotoju kintamieji.

Pažinimo stilius. Pažinimo stilius istoriškai yra pakankamai prieštaringas kintamasis ir teorijoje, ir taikomojoje psichologinėje literatūroje, susijusioje su žmogus-sistema tyrimais ir informacinių sistemų tyrimais. Apskritai, pažinimo stilius siejasi su būdingais būdais, kuriais asmenys apdoroja ir naudoja informaciją ir gali būti nustatytas iš žmogaus informacijos apdorojimo pagal tai, kaip reaguojama į įeinančiais stimulus ir suformuluojamas atsakas. Pažinimo stiliaus teoretikai nustato matmenis, pagal kuriuos asmenys gali būti suskirstyti į tipus pagal jiems būdingą informacijos apdorojimo struktūrą. Pavyzdžiui, Myers-Briggs asmenybės tipo Indikatorius (MBTI), pagrįstas visų tipų variacijomis, susideda iš keturių mastų, suprojektuotų išmatuoti ekstaversijos-introversijos, įvertinimo-suvokimo, nujutimo-intuicijos, ir mąstymo-jutimo matmenis. Pagal tai, ar asmuo yra arčiau ESTJ tipo: ekstraversija (E), nujautimas (S), mąstymas (T), įvertinimas (J) ar INFP: intravertas(I), intuicija(N), pajutimas(F), suvokimas (P), skirsis ir jo palankumas bei elgesys IT produktuose. *Asmenybė.* Asmenybė siejasi su asmenų įgimta pažinimo ir emocine struktūra, kuri palengvina įvykių, žmonių, ir situacijų reguliavimą. Asmenybės bruožai, kurie veikia pritarimą IT produktui yra tikslo pasiekimo troškimas, savisaugos laipsnis, kontrolės troškimas, dogmatizmas ir polinkis rizikuoti. *Demografija.* Informacinės sistemos naudojimui turi reikšmės ir daug demografinių kintamųjų. Reikšmingiausi sistemų naudojimui yra amžius bei išsilavinimas. Todėl projektuojant informacines sistemas reikia atsižvelgti į galimų vartotojų amžių, išsilavinimą ir projektuoti nuspėjant jų kompiuterinį raštingumą. Autoriai taip pat apima kintamųjų grupę, kuriuos pavadina „situaciniais vartotojų kintamaisiais“. Jie apima vartotojų apmokymą, patirtį ir vartotojų įtraukimą į sistemos naudojimą, kurie siejasi tarpusavyje ir daro įtaką naujos technologijos priimtinumui. Jų meta analizėje buvo įrodyta kad sujungti faktoriai yra daug svarbesni negu pavieniai. Taip pat išnagrinėta klasė kintamųjų, kurie vadinami „vartotojo specifinėmis savybėmis“ ir yra siejami su vartotojų efektyvumu naudojantis technologija. Jų modelyje, asmeniniai/demografiniai kintamieji, darantys poveikį vartotojų darbui su technologija, apima išsimokslinimą ir patirtį konkrečioje srityje ir darbo patirtį dirbant su sistema bei intelektą (Dongarra et al. 2008).

Dar vienas su su technologijos priimtinumu vartotojui susijęs tyrimas buvo atliktas Nyderlandų mokslininkų Japonijoje elektroninės apklausos būdu. Elektroniniu paštu buvo išsiųsta 210 anketų ir atgal gauta 119 pilnai atsakytų, kuriomis ir buvo remtasi atliekant tyrimą. Georgedou Kembridžo mokslinės konferencijos metu (2007) pateikė modelį, pagal kurį vartotojas apsisprendžia naudoti produktą:

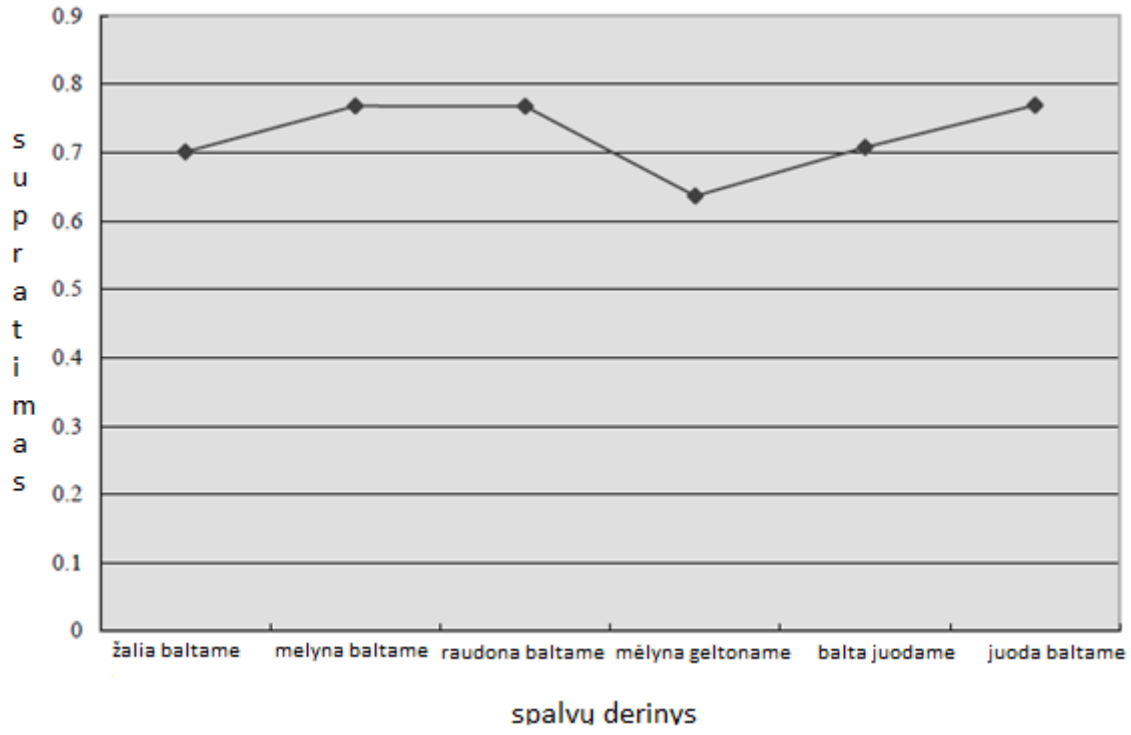


1.2 pav. Veiksniai lemiantys vartotojo supratimą ir apsisprendimą naudoti IT produktą. Georgedou 2007

Rezultatai parodė, kad vartotojai, turintys didesnę motyvaciją ar poreikį atlikti užduotis sistemoje, jausis laisviau naudodamiesi sistema (pvz., jei dirbti su sistema reikalauja profesija ar nėra kelio jai apeiti). Apmokymas dirbti su sistema padidina vartotojo norą ja pasinaudoti vėl. Skirtingi sąsajos su vartotoju dizainai susilaukė skirtingo atsako - paprastas, šviesus lengvas dizainas skatino vartotoją grįžti į informacinę sistemą, sunkus, ryškių spalvų didino akies įtampą ir vartotojai nurodė, kad nenorėtų vėl naudotis sistema (jei to nereikalautų darbas ar nebūtų būtinybės). Rezultatas taip pat parodė, kad vartotojo suprastas naudingumas buvo didžia dalimi nustatytas informacijos pateikimo kokybės ir naudingumo, informacijos perkrova skatino neigiamą reakciją. Naudojimo patogumas ir informacijos aktualumas yra pagrindiniai informacinės sistemos/ kompiuterinės programos naudojimo dažnumą apibūdinantys parametrai.

1.3. Vizualinės informacijos pateikimo tyrimai

Vizualinės informacijos pateikimo tyrimas apėmė skaitymo spartą (250 ir 300 žodžių per minutę), teksto/fono spalvų derinius (baltas juodame, juodas baltame, mėlynas geltoname, mėlynas baltame, raudonas baltame, ir žalias baltame), šuolio ilgį skaitant (0,35; 0,7 ir 1,05 cm) ir informacijos padėtį padėtį (virš ar žemiau statinės informacijos). Informacija buvo pateikiama skirtinguose vaizduokliuose. Tiriamųjų paprašyta atlikti dvi užduotis tuo pačiu metu, t.y., paiešką statinėje informacijoje ir teksto skaitymą užduotimi papildomai atsirandančiuose informaciniuose languose. Tyrimas parodė, kad pagrindinio lango fono spalvų derinys turėjo reikšmingos įtakos temos suvokimui ir skaitymo užduočiai. Kai šuolio ilgis tekste buvo 0,35 ir 0,7 cm, tiriamųjų suvokimas buvo geresnis negu šokinėjant per tekstą kas 1,05 cm. Pagrindinio lango teksto ir fono spalvų derinių rezultatai gali būti klasifikuoti į dvi kategorijas. Bandomieji rezultatai parodė, kad respondentai geriau suvokė informaciją pateiktą baltame fone. Taip pat, respondentai geriau suvokė tekstą, kai buvo ryškesni foto ir teksto kontrastai (Wang *et al.* 2003).



1.3 pav. Skaitymo sparta priklausomai nuo spalvų derinio. Wang 2003

Organizacija AbilityNet (Didžioji Britanija) atliko 15 tyrimų susijusių su informacijos pateikimu kompiuterio ekrane ir pritaikymu visiems asmenims (įskaitant vyresnius bei turinčių tam

tikrų negalių). Buvo tiriama kaip žmogus reaguoja į pateiktą vizualinę informaciją. Keletas tyrimo rezultatų:

1. 2004 tyrime apie žiniatinklio svetainių pritaikymą neįgaliesiems Nedarbingumo teisių komisija nustatė, kad 81 % iš 1000 viešo ir privataus sektoriaus internetinių svetainių Jungtinėje Karalystėje neatitinka minimalių pritaikymo neįgaliesiems standartų.

2. Preliminariais skaičiavimais 1.3 - 3.2 milijonų nedarbingų žmonių Jungtinėje Karalystėje negali naudotis įvairiomis interneto svetainėmis dėl jų nepritaikymo neįgaliesiems.

3. 1 iš 3 britų yra 50 metų ar daugiau ir tai yra greičiausiai auganti interneto naršytojų grupė, tačiau tik 22 % tirtų svetainių atsižvelgė į vartotojų amžių ir idiegė raidžių dydžio reguliavimo ar panašias funkcijas.

4. Maždaug 8 % Jungtinių Amerikos Valstijų gyventojų (daugiau kaip 20 milijonų žmonių) turi regėjimo, mokymosi, pažinimo, klausos ar judrumo sutrikimų, kurie pablogina jų gebėjimą naudotis informacinėmis sistemomis. JAV įvairaus tipo sutrikimus turintiems žmonėms pritaikyta apie 88 % visų valstybinių institucijų svetainių, tuo tarpu UK – tik apie 19 %. Kitose Europos šalyse šis skaičius bent dvigubai mažesnis, o tai rodo Europos atsilikimą patogių informacinių sistemų vartotojams kūrime.

Metodinėje medžiagoje pateikiami nurodymai, kaip sukurti prieinamą ir nesunkiai suprantamą sąsaja su vartotoju (Nielsen 2000). Dažniausiai nurodoma 13 požymių, pagal kuriuos vertinamas tinklalapio ar programinės įrangos patogumas naudotis (eilės numeris nesusijęs su įtaka patogumui naudotis):

1. **Vizualinis paprastumas ir suprantamumas.** Santūrus dėmesį traukiančių objektų skaičius, jų atitikimas vartotojo tikslams; piktogramų ir kontrolės elementų (mygtukų, įvedimo laukų ir t. t.) išvaizda ir elgesys atitinka vartotojo suvokimo modelį.
2. **Skaitomumas.** Šriftas, jo dydis, kontrastas tarp šrifto ir fono spalvų, eilutės ilgis, tarpai tarp eilučių ir turinys pritaikyti skaityti ir skenuoti; vartotojas gali padidinti ar sumažinti šriftą iki jam reikiamo dydžio.
3. **Veiksmų logikos paprastumas.** Veiksmų eiliškumas, galimybė šokinėti tarp atliekamų užduočių; peršokimai į kitus proceso etapus atitinka vartotojo suvokimo modelį ir lūkesčius.
4. **Į vartotoją orientuota kalba.** Nevartojami sudėtingi terminai, vengiama gražiai skambančių, bet vartotojui bereikšmių frazių; informacijos pateikimo stilius

parenkamas atsižvelgiant į tikslinę auditoriją; informacija pateikiama atsižvelgiant į vartotojo, o ne įmonės poreikius.

5. **Kuo mažesnis krūvis atminčiai.** Sistema įsimena anksčiau jau įvestus kodus, pavadinimus, vietoje ir laiku pateikia veiksmui atlikti reikalingą informaciją; rodo ankstesnius pasirinkimus (pavyzdžiui, užsakinėjant skrydžio bilietus rodo datas) ir t. t.
6. **Nuoseklumas.** Panašiose situacijose (pavyzdžiui, paspaudus tam tikrą mygtuką) sistema elgiasi vienodai; panašūs objektai (pavyzdžiui, lentelės) visame tinklalapyje pateikiami laikantis tų pačių principų.
7. **Grįžtamasis ryšys.** Vartotojas atlikęs bet kokį veiksmą sulaukia grįžtamojo ryšio (tekstu ar vizualiai), patvirtinančio, kad sistema reaguoja į jo atliktą veiksmą, nors vartotojo pageidaujamas rezultatas dar ir nepasirodė ekrane.
8. **Trumpiniai.** Sistema pritaikyta dažnai besilankančiam vartotojui – galimybė į jam svarbiausias vietas patekti nenueinant viso naujam vartotojui skirto kelio.
9. **Klaidų prevencija.** Aiškiai matomi įspėjimai prieš veiksmus, kurie neatitaisomi; vartotojui įvedant duomenis – paaiškinimai apie reikalaujamą formatą (pavyzdžiui, datą, sumas ir kt.).
10. **Suprantami pranešimai apie klaidas.** Konstruktyvūs, suprantami pranešimai apie klaidas: kodėl negalima eiti toliau, kaip išspręsti susidariusią situaciją ir pan. „Vienas iš pagrindinių patogumo naudotis punktų: negalima manyti, kad jeigu vartotojas padaro klaidą, tai jis ir yra kaltas.
11. **Veiksminga paieška.** Paieška vizualiai panaši į vartotojo sąmonėje susiformavusią sampratą; gerai veikia ir atpažįsta dažniausias įvedimo klaidas (pavyzdžiui, „Klapėda“ vietoj „Klaipėda“) ir t. t.
12. **Patogi navigacija.** Vartotojas gali lengvai suprasti informaciją apie savo buvimo tinklalapyje vietą, gali ją keisti; lankytos nuorodos pateikiamos kita spalva.
13. **Bendras išdėstymas ekrane ir techniniai aspektai.** Elementai grupuojami ir informacija pateikiama remiantis tyrimais apie žmogaus informacijos suvokimą (Geštalto psichologija) ir dėmesio paskirstymą ekrane; tinklalapis pritaikytas populiariausioms naršyklėms ir regėjimo negalią turintiems vartotojams.

1.4. Vartotojų elgsenos naudojantis informacinėmis sistemomis modeliai

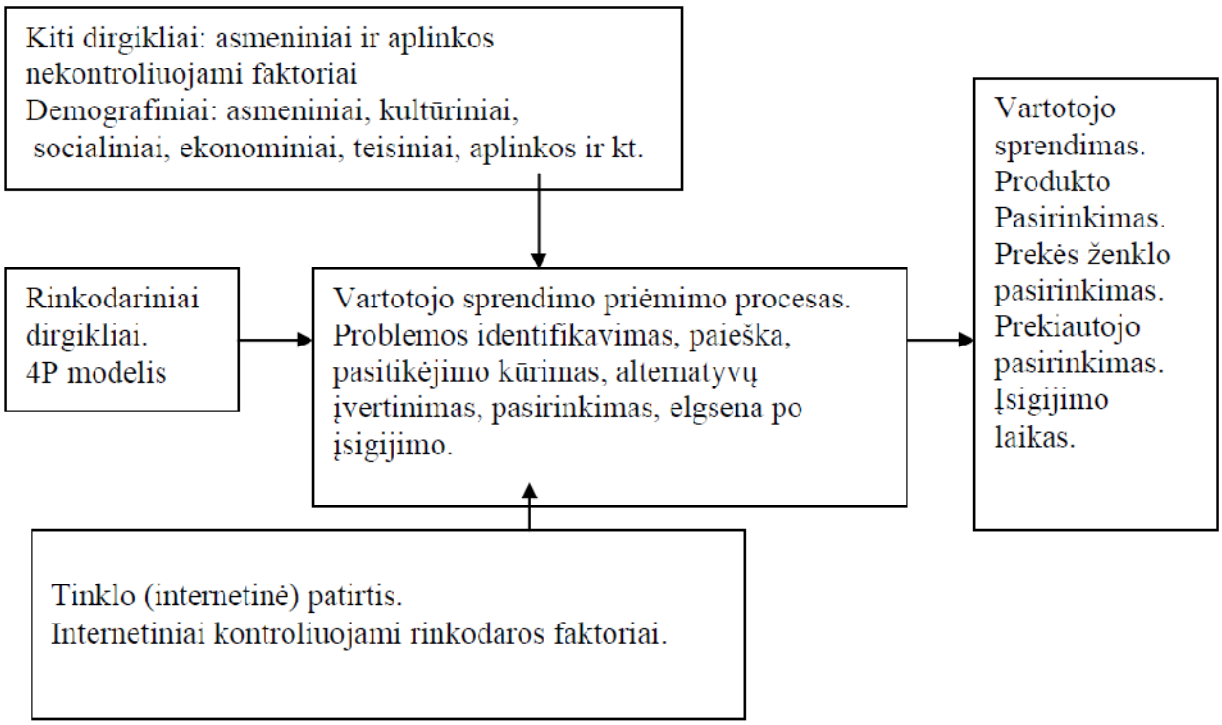
V. Juščius ir I. Viskantaitė, Klaipėdos universiteto doktorantai, atliko vartotojų elgesio modelių taikymą internetinėje rinkodaroje tyrimą. Mokslinėje literatūroje vartotojų elgsenos tyrimams siūlomi įvairūs modeliai. Platesnio požiūrio modeliai siekia atspindėti apibendrintą ir integruotą vartotojų elgsenos fenomeną. Tokie modeliai nėra itin sukonkretinti, tačiau jie leidžia aprėpti daugiau situacijų ir vartotojų elgsenos bruožų. C. Rice pabrėžė, kad jų pagrindu buvo sukurta nemažai konkretesnio pobūdžio vartotojų elgsenos modelių akcentuojančių specifinius tyrinėjamo objekto aspektus (Rice 1997).

Remiantis J. Reedy ir S. Schullo, galima teigti, kad internetinės rinkodaros įtaka išoriniams vartotojų elgsenos veiksniams priklauso nuo vartotojų tarpusavio bendravimo dažnumo ir būdų, bei internetinio ryšio prieinamumo. „Rinkodaros specialistams svarbu atkreipti dėmesį į internetinio ryšio prieinamumo bei naudojimosi internetu rodiklius. Šiuo atveju domimasi ir svarbūs yra tie vartotojai, kurie internete praleidžia daugiau laiko – kuo ilgiau vartotojas būna internete, tuo jis įdomesnis ir svarbesnis tyrimams“ (Reedy 2004).

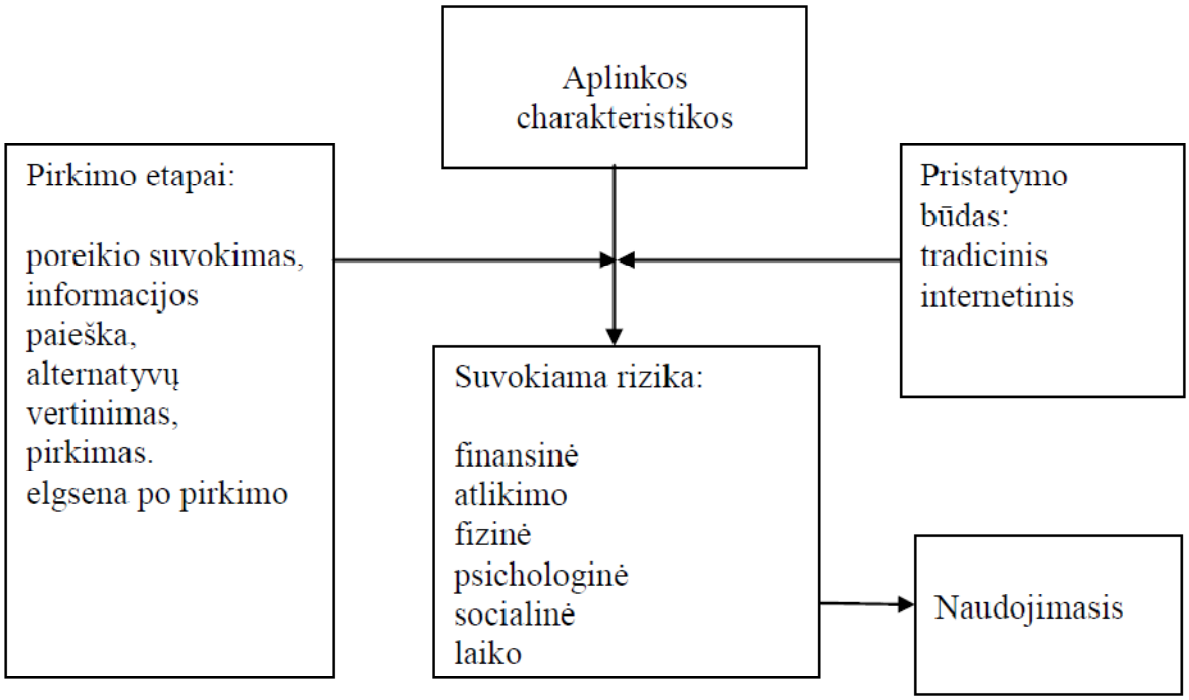
S. Wu (2002) atlikto internetinės rinkodaros įtakos vartotojų elgsenai tyrimą. Tyrimo išvadose teigiama: „daugybė faktorių lemia internetinės rinkodaros įtakos laipsnį vartotojo elgsenai, pavyzdžiui, asmeninės charakteristikos (išsilavinimas, darbas, pajamos), gyvenimo būdas, asmenybės tipas, nepriklausomybės ir laisvės faktorius, šeiminio gyvenimo faktorius, poreikiai (saugumo ir pasitikėjimo faktoriai, žinių ir suvokimo faktoriai). Taigi vidiniams vartotojų elgsenos veiksniams turinti įtakos internetinė rinkodara lemia vartotojo apsisprendimą pirkti, įsigyjamų prekių asortimentą, kiekį ir išleistą pinigų sumą.

Vienas iš šiuolaikinių teoretikų, tiriančių virtualaus vartotojo elgseną, yra C. M. K. Cheungas. Šio mokslininko išsamios literatūros apžvalgos išvados yra apibendrintai pateiktos modelyje (žr. 1.3 paveikslą). Autorius aprašo pagrindines, internetiniam vartotojui turinčias įtakos, kategorijas. Minėto autoriaus tyrimo pagrindu buvo išskirtos dvi nekontroliuojamų veiksnių grupės (vartotojo charakteristikos ir aplinkos įtaka) bei trys kontroliuojamų veiksnių grupės (prekės/paslaugos charakteristikos, nešiklio charakteristikos ir prekybininko/tarpininko charakteristikos) (Constantinides 2004).

E. Constantinidas (2004) atkreipia dėmesį į tai, kad dauguma autorių sutinka su prielaida, jog kontroliuojamų ir nekontroliuojamų veiksnių sąveika turi įtakos virtualaus vartotojo sprendimų priėmimo procesui (1.4 pav).



1.3 pav. Veiksniai, lemiantys vartotojo elgesį su technologijomis



1.4 pav. Sprendimo internete priėmimo proceso modelis. Constantinides 2004

1.5. Žmogaus suvokimo modeliai

Žmogaus pažintiniai sugebėjimai yra dvejopo pobūdžio: suvokimo sugebėjimai ir abstrahavimo sugebėjimai.

Suvokimas - tai psichinis materialios tikrovės daiktų vaizdas, kuris susidaro individo psichikoje, žmogaus juslėms reaguojant į aplinkos dirgiklius. Atskiros suvokimo struktūrinės dalys vadinamos *pojūčiais*, kurių gali būti penki: klausos, regėjimo, lietimo, skonio ir uoslės. Atskirų pojūčių žmogaus psichikoje niekada nebūna, nes jis visuomet turi daikto visumos vaizdą, kurį vadiname *suvokimu*. Pojūčiai ir suvokimas susidaro tada, kai yra betarpiškas žmogaus sąlytis su daiktu. Suvokimas dar gali būti ir *vaizdinis* – kai žmogus neturi betarpiško kontakto su daiktu, o tik turi sąmonės atmintyje anksčiau atsiradusį daikto suvokimą. Pavyzdžiui, žmogus gali turėti savo bičiulio vaizdinį ir tada, kai jo nemato.

Būtina atkreipti dėmesį į dvi suvokimo savybes, apibūdinančias jo pažintinį vaidmenį. *Pirma*, suvokimas visada yra *individualus* tuo požiūriu, kad jis tegali būti tik individo psichikoje, nes jis negali būti perduotas kitam žmogui. Be to, suvokimas visuomet yra individualaus, konkretaus daikto vaizdas (suvokiame ne medį apskritai, o konkretų individualų „tą“ medį ir pan.). *Antra*, suvokimas visuomet pateikia struktūriškai *pastovų* daikto vaizdą, neatspindi kitimo.

Žmones nuo gyvulių skiriasi gebėjimu *abstrahuoti, kurti sąvokas.* Sąvokos, skirtingai nuo suvokimo, nėra individualių daiktų pavadinimai, nes, pavyzdžiui, stalo sąvoka vienodai apibūdina visus stalus, t.y. ji „atitraukta“ nuo konkretaus daikto. Šiuo požiūriu sąvokos ir vadinamos abstrakcijomis (lot. *abstahere* - atitraukti). Jos nėra vien individo psichikos reiškinys, nes gali būti išreikštos kalba. O tai reiškia, kad visiems, mokantiems tam tikrą kalbą, sąvokos turės bendrą prasmę. Tiesą pasakius, ta sąvokų prasmė niekada nėra visiškai bendra, nes jos niekada nebūna griežtai apibrėžtos. Pavyzdžiui, saulės sąvoka turi visiems bendrą prasmę (visi žino, kad saulė yra dangaus šviesulys), bet kartu ir skirtingą, nes žmonių žinios apie saulę nevienodos. Plačiau tai aiškina Geštalto psichologija, jos principai yra vieni iš svarbiausių kuriant žmogaus suvokimui priimtinas sąsajas su vartotoju. Pagrindiniai principai yra tokie:

- figūra-fonas. Suvokiantysis suskirsto suvokinį į figūrą – objektą – ir jį supančią aplinką – foną. Pvz.: kai jūs skaitote konspektą, tekstas yra figūra, o lapas – fonas. Figūra visada matoma priekyje, o fonas už jos. Tas pats dirgiklis gali sukelti skirtingą vaizdą, tačiau mes visada figūrą matysime priešais foną. Tai, ką pamatysime pirmiausiai priklauso nuo mūsų nuostatos.

- artumo dėsnis. Arti vienas kito esantys taškai ar linijos sujungiamos į vieną figūrą. Gretimi elementai dažniau palaikomi susijusiais, nei toliau vienas nuo kito esantys panašūs elementai.
- panašumo dėsnis. Panašūs objektai suvokiami kaip grupė.
- gero tęsinio dėsnis. Žmonės linkę patyti nenutrūkstamas linijas ir formas. Jei figūra nėra ištisinė, ji "užpildoma", kad susidarytų ištisinis vaizdas.
- uždarumo dėsnis. Esame linkę matyti uždaras geometrines figūras, nors realybėje linijos yra netrūkstančios arba jų iš viso nėra.
- Objekto kaip visumos atpažinimui didelę įtaką daro ankstesnės žmogaus žinios, motyvai bei lūkesčiai. Remdamasis patirtimi žmogus bando atrasti ryšį su jau žinomais dalykais. Netgi abstrakčiuose paveiksluose bandoma išskirti figūras, kurios būtų panašios į jau žinomas.
- Žiūrėdamas į aplinką žmogus iš anksto žino, su kokiomis formomis susidurs. Kai žiūrime į objektą, į centrinę akies duobutę patenka tik dalis vaizdo, kitas vaizdas tinklainės periferijoje nėra ryškus. Taigi kuriame vaizdus remdamiesi daline informacija ir mūsų patirtimi, o tai sudaro sąlygas atsirasti suvokimo klaidoms (iliuzijoms).

Patogumo naudotis specialistams suvokimo modelis - tai sistemos naudotojo įsitikinimų apie tai, kaip sistema veikia ar turi veikti, rinkinys. Naudotojai sąveikauja su sistema remiantis įsitikinimais. Suvokimo modelis kilęs iš psichologijos mokslų ir vėliau panaudotas žmogaus ir kompiuterio sąveikos moksle. Suvokimo modelio savybės:

- susikuria iš žmogaus žinių, patyrimų, nusistatymų;
- naudojamas priimant sprendimus neįprastose situacijose;
- tai tik minimali informacija;
- nestabilus, nuolat kintantis;
- kuriamas nesąmoningai;

Patogumas naudotis labai susijęs su tuo, kaip sistema atitinka naudotojų suvokimo modelius. Idealiu atveju sistemos sąsaja visiškai atitinka natūraliai susiformavusį žmogaus suvokimo apie kompiuterius, sistemas, sistemų atsaką į jų veiksmus modelį.

Neatitinkanti naudotojų suvokimo modelių sistema veda prie klaidų.

Norint sukurti patogią sistemą reikia, kad sistemos veikimas atitiktų jos naudotojų suvokimo modelius. Todėl svarbu juos išsiaiškinti. Tą galima padaryti taikant žinomus patogumo naudotis metodus: užduočių analizę, apklausas, interviu, stebėjimus darbo vietoje (angl. contextual inquiry), bendrumo diagramas, patogumo naudotis testavimą.

Be abejo, visų sistemos naudotojų suvokimo modeliai skirtingi. Visos sistemos turi mokymosi kreives. Visada bus ir pradedančių, ir patyrusių naudotojų. Todėl kaskart kurdami naują sistemą turime bent vieną nekintantį tikslą: pradedantiems asmenims padėti susidaryti teisingą suvokimo modelį, o patyrusiems leisti maksimaliai sklandžiai naudoti savo suvokimo modelį dirbant su sistema.

1.6. Spalvų įtaka suvokimo modeliams

Spalvos turi nemažai reikšmės tiek verslo produkto, tiek internetinės svetainės patrauklumui vartotojo psichiniu požiūriu. Nors yra tvirtinimų, kad vienos ar kitos spalvos pasirinkimas vartotojo atžvilgiu yra situacinis ir sistemiškai neprognozuojamas reiškinys, vis dėlto, galima nustatyti bendrus dėsningumus, kas patinka žmonėms. Tyrimais *(Crozier, 1999)* nustatyta, kad pagal mėgiamumą ir dažniausiai pasirenkamos spalvos: mėlyna, raudona, žalia, violetinė, oranžinė, geltona. Mėlyna spalva kaip mėgiamiausia didžiausios skaičiaus respondentų. Tai galima paaiškinti tuo, kad ji yra pakankamai neutrali ir asocijuojasi su pozityviais, malonius išgyvenimus primenančiais dalykais – jūra, dangumi ir pan.

Tam tikros mėgstamos spalvos pasirinkimo fenomenu domisi kelios disciplinos – biologija, psichologija, antropologija. Spalva yra raktinis elementas, siejantis žmogų ir kitas gyvūnų rūšis. Žiūrint iš evoliucinės perspektyvos, gebėjimas skirti spalvas, rinktis vienas ir vengti kitų, gali būti iš esmės svarbus išlikimui (kokios spalvos grybo nevalgytum?). Biologai tyrinėja spalvos suvokimą ir pasirinkimą, analizuodami skirtingų rūšių elgseną. Antropologai aprašo, kokios reikšmės yra priskiriamos tam tikroms spalvoms įvairiose kultūrose, kaip jos siejasi su įvairiais ritualais ir simboliais. Psichologai atlieka eksperimentus naudojant spalvinius stimulus bei ieško spalvų pasirinkimo sąsajų su amžiaus, lyties ir asmenybiniais faktoriais. Tokie tyrimai atliekami tiek moksliniais tikslais, tiek komerciniais – norint padėti verslininkams, dizaineriams ir gamintojams parinkti tinkamas ir ekonomiškai naudingas spalvas jų produkcijai. Čia reikia ypač atsižvelgti į kultūrinius skirtumus – pvz., Williamsas (1996) atliko rinkos tyrimą, norėdamas įvertinti britų bendrovės, kuri užsiima mažmenine drabužių prekyba visoje Europoje, gaminių paklausą, atsižvelgiant į įvairius šių gaminių kokybinius parametrus. Paaiškėjo, kad, pavyzdžiui, tamsiai

raudonos spalvos drabužiai yra labai perkami Ispanijoje, kur jie primena flamenko, tuo tarpu Skandinavojoje jie visai nepaklausūs, nes čia ši spalva siejama su gedulu.

Daugiausia atlikta tyrimų norint nustatyti, ar yra neginčijama tendencija, kokia spalva yra patraukliausia, ir ar tai priklauso nuo amžiaus, lyties bei asmeninių charakteristikų. Eysenckas (1981) apibendrino 17 tyrimų, kuriuose iš viso dalyvavo 21060 respondentų, išvadas, ir nustatė, kad yra nekintanti spalvų pasirinkimo tvarka: dažniausiai renkamasi mėlyna, po to raudona, žalia, violetinė, oranžinė, geltona. Tai galioja tiek vyrams, tiek moterims, taip pat skirtingų rasių asmenims. Kalbant apie asmenybinius skirtumus, pastebėta, kad ekstravertai dažniau renkasi šviesias ir grynas spalvas, o intravertai – tamsias ir prislopintas. M. Terwogt‘o ir Hoeksmos (1995) atliktame tyrime buvo lyginamas spalvų pasirinkimas trijose amžiaus grupėse – vaikų, paauglių ir suaugusių. Nors šių grupių atsakymų vidurkiai tarpusavyje statistiškai reikšmingai skyrėsi, mėlyna visiems išliko mėgstamiausia spalva, taip pat dažnai minima buvo raudona. Vaikai ir paaugliai labiau vertino geltoną spalvą, o suaugusiems labiau patiko žalia spalva.

Lietuvių ir lenkų bendrai atliktas tyrimas (Stanikūnas *et al.* 2004) apie du objektų spalvos suvokimo procesus. Objektų spalvų suvokimas aiškinamas dviem procesais. Atlikti bandomieji tyrimai, kuriais nustatyta kontrasto ir fono adaptacijos įtaka spalvų suvokimui. Bandyme dalyvavo keturi tiriamieji. Jų spalvinis regėjimas buvo normalus. 40 spalvotų stimulų ir 6 apšvietimai buvo generuojami vaizduoklio ekrane. Tiriamiesiems buvo rodomas spalvotas objektas pilkame fone esant įvairiems apšvietimams. Tiriamasis turėjo nustatyti, kokią objekto spalvą mato esant įvairiems adaptacijos laikams. Paaiškėjo, kad galima išskirti dvi subjektyvaus spalvos įvertinimo sistemas: viena sistema įvertina objekto ir suvokiamo fono spalvų skirtumą, o kita - fono spalvą. Suvokiamas spalvų skirtumas adaptacijos metu keičiasi nedaug, o suvokiama fono spalva artėja prie neutralios. Gauti duomenys pagrindžia dviejų lygmenų spalvų suvokimo hipotezę: sistema, įvertinanti spalvų skirtumus, yra lokali, o sistema, įvertinanti foną, - globali. Šie rezultatai sutampa su anksčiau gautais duomenimis (Lucassen ir Walrawen 1993; Kulikowski ir Vaitkevičius, 1997; Kulikovski *et al.*, 2001). Kaip parodoma tyrimu, subjektas bandymo metu mato dvi spalvas (stimulo ir fono). Adaptacijos metu vyksta šių spalvų kitimas ir po kurio laiko jos suvokiamos skirtingai. Fairchildas ir Reniffas (1995) ir Werneris ir kt. (2000) įrodė, kad per pirmas 5 adaptacijos sekundes pasiekiama 40-60 proc. viso adaptacijos lygio. Wesneris ir Shevellis (1992,1994) nustatė, kad signalai iš viso regos lauko turi įtakos objekto spalvos suvokimui. Objektai, esantys visame regos lauke, daro įtaką vidutinei viso suvokiamo regos lauko spalvai - fonui. Pagal „pilko pasaulio“ algoritmą (Buchsbaum 1980) regos sistema vienodina visų objektų spalvas, esančias regos lauke, ir suvokia bendrą spalvą kaip „pilką“.

1.7. Norminių dokumentų apžvalga

Darbuotojui visą dieną dirbant kompiuteriu svarbiausi trys aspektai, tai, kokio darbo ir poilsio rėžimo laikomasi, kaip suprojektuota jo darbo vieta ir kaip pateikta vizualinė informacija kompiuterio ekrane.

Pagal Lietuvos higienos normą HN 32:2004 **kompiuterizuota darbo vieta** – vieta su vaizduoklio įrenginiais, kurioje gali būti klaviatūra ar duomenų įvesties įrenginys ir (arba) programinė įranga, nuo kurios priklauso operatoriaus ir mašinos sąsaja, pasirinktos pagalbinės priemonės, išoriniai įrenginiai, tarp jų – diskasukis, telefono aparatas, modemas, spausdintuvas, dokumentų laikiklis, darbo kėdė bei darbo stalas ar darbo vietos paviršius, ir tiesioginė darbo aplinka, o **darbuotojas, dirbantis kompiuteriu** – kiekvienas darbuotojas, kuris nuolatos dirba su videoterminalu kaip savo įprasto darbo dalimi, pusę ir daugiau darbo dienos (pamainos) laiko arba ne trumpiau kaip 2 val. su pertrauka per darbo pamainą.

Higienos normoje yra tokie skyriai:

1. *Įpareigojimai darbdaviui:*

   a. profesinės rizikos vertinimas, kurio metu nustatomas darbo su videoterminalu poveikis darbuotojo sveikatai, ypač regėjimui, fizinei ir protinei įtampai. Remiasi Lietuvos Respublikos darbo kodeksu (Žin., 2002, Nr. 64-2569), Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymu (Žin., 2003, Nr. 70-3170), Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerijos ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijos 1998 m. gegužės 5 d. įsakymu Nr.85/233 „Dėl Darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 1998, Nr. 44-1244), Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. spalio 16 d. įsakymu Nr.A1-159/V-612 „Dėl Profesinės rizikos vertinimo nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2003, Nr.100-4504).

   b. nustatęs profesinę riziką, darbdavys turi numatyti jos šalinimo ir mažinimo priemones pagal Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. spalio 16 d. įsakymu Nr.A1-159/V-612 „Dėl Profesinės rizikos vertinimo nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2003, Nr.100-4504).

c. darbdavys darbo sąlygas vertina pagal tai, kaip darbo su videoterminalu aplinka, darbo pobūdis, darbo ir poilsio režimas atitinka darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų nustatytus reikalavimus.

d. Darbdavys privalo informuoti darbuotojus ir su jais konsultuotis visais darbo su videoterminalais saugos ir sveikatos klausimais.

e. Kiekvienas darbuotojas turi būti apmokytas naudotis visais esančiais darbo vietoje videoterminalo įrenginiais prieš pradedant dirbti ir kai darbo vietoje vykdomi esminiai pokyčiai.

f. darbuotojas turi teisę sužinoti iš padalinio vadovo, darbdavio apie jų darbo su videoterminalais aplinkoje esančius sveikatai kenksmingus ir (ar) pavojingus veiksnius.

2. *Darbo ir poilsio rėžimas:*

a. darbdavys privalo suplanuoti darbuotojo darbą taip, kad, kasdien dirbant prie vaizduoklių, būtų periodiškai daromos pertraukos, įskaitomos į darbo laiką, arba būtų keičiama veikla, sumažinant darbo prie vaizduoklio krūvį. Darbdavys gali turi vadovautis Lietuvos Respublikos darbo kodeksu (Žin., 2002, Nr. 64-2569).

b. Darbdavys negali versti nepertraukiamai dirbti prie videoterminalo daugiau kaip 1 val.

c. Pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2003 m. vasario 3 d. nutarimą Nr. 160 „Dėl Papildomų ir specialių pertraukų, įskaitomų į darbo laiką, nustatymo tvarkos patvirtinimo“ (Žin., 2003, Nr.14-559) dirbant 8 val. darbo dieną, reglamentuotos (specialios) 5 (10) min. trukmės pertraukos nustatomos po 1 val. nuo darbo su videoterminalu pradžios, o dirbant 12 valandų darbo dieną (40 val. darbo savaitę), reglamentuotos (specialios) pertraukos pirmosioms 8 val. nustatomos pagal 8 val. darbo pamainos režimą, likusias 4 val. po kiekvienos darbo valandos daroma 15 min. pertrauka

d. Nuovargį ir įtampą mažinti pertraukų metu ir pasibaigus darbui rekomenduojama atliekant specialius akių ir fizinius pratimus darbo vietoje ir/arba poilsio patalpoje.

3. *Išankstiniai ir periodiški darbuotojų sveikatos tikrinimai:*

a. dirbantiesiems su videoterminalais privalomi išankstiniai (prieš priimant į darbą su videoterminalu) ir periodiški (per atitinkamai reguliarius laiko intervalus) sveikatos, ypač akių ir regėjimo, tikrinimai pagal Sveikatos apsaugos ministerijos nustatytą tvarką Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. gegužės 31 d. įsakymu Nr.301 „Dėl

Profilaktinių sveikatos tikrinimų sveikatos priežiūros įstaigose“ (Žin., 2000, Nr.47-1365).

b. jeigu dėl patikrinimo rezultatų nustatoma, kad to reikia ir jeigu negali būti naudojami įprastiniai koreguojantys prietaisai, darbuotojai turi būti aprūpinami specialiais koreguojančiais prietaisais, tinkančiais jų konkrečiam darbui.

c. jei atsiranda regėjimo sutrikimų, kurie gali būti susiję su darbu prie videoterminalo, darbdavys privalo darbuotojui suteikti galimybę atlikti atitinkamą akių ir regėjimo ištyrimą (oftalmologiniai tyrimai).

4. *Videoterminalo įrenginiai:*

a. vaizduoklis;

b. klaviatūra, pelė (plačiau 15 psl.)

c. darbo stalas ir darbo stalo paviršius (plačiau 9 psl.)

d. darbo kėdė (plačiau 11 psl.)

5. *Darbo aplinka:*

a. erdvės reikalavimai (plačiau 8 psl.)

b. apšvieta (plačiau 23 psl.)

c. triukšmas ir vibracija turi atitikti higienos normos HN 33-1:2003 „Akustinis triukšmas. leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai“

d. šiluminė aplinka (darbo aplinkos šiluminė aplinka turi atitikti galiojančių normų reikalavimus, patalpos šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas turi būti įrengtas pagal galiojantį STR 2.09.02:1998 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“

e. Spinduliuotė (bet kokia spinduliuotė turi neviršyti sveikatai kenksmingų lygių, leistinas elektromagnetinio lauko lygis turi atitikti nustatytus reikalavimus, jonizuojančiosios spinduliuotės lygiavertės dozės galia 0,1 m atstumu nuo monitoriaus bet kurio išorinio paviršiaus turi neviršyti 1 mSv/h pagal higienos normą HN 73:2001 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“.

f. oro kokybė (Patalpos oro kokybė turi atitikti higienos reikalavimus pagal HN 23:2001 „Kenksmingų cheminių medžiagų koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore. Bendrieji reikalavimai“.

6. *Vartotojo ir kompiuterio sąsaja (projektuojant, parenkant, pradedant eksploatuoti ir modifikuojant programinę įrangą bei rengiant užduotis vaizduoklio įrenginiais, darbdavys atsižvelgia į šiuos principus:*

    a. programinė įranga turi būti tinkama šią užduotį spręsti;

    b. programinę įrangą turi būti lengva naudoti, o prireikus pritaikyti vartotojo žinių ar patirties lygiui; be darbuotojų žinios negali būti naudojami jokie kiekybės ar kokybės kontrolės įrenginiai;

    c. sistemos turi užtikrinti darbuotojams grįžtamąją informaciją apie jų darbą;

    d. informacija sistemose vartotojui turi būti pateikiama priimtinos formos ir priimtinu greičiu;

    e. turi būti taikomi programinės įrangos ergonomikos principai, ypač kai duomenis apdoroja žmogus.

Šioje normoje tik nedidelę dalį sudaro sąsajos su vartotoju projektavimo principų pateikimas, tačiau Europos standartai, turintys ir Lietuvos standartų statusą plačiau nagrinėja šiuos aspektus:

- LST EN ISO 9241-8 standarte rašoma, kad spalvos interpretavimas priklauso nuo žmogaus gebėjimo sieti spalvą su reikšmėmis, funkcijomis, suteikti jai prasmę, todėl svarbu, kad informacijai pateikiamai per videoterminalus būtų pasirinktos tinkamos spalvos. Taip pat svarbu atsiminti, kad ta pati spalva gali skirtingai atrodyti skirtinguose vaizduokliuose. Standarte pateikiamos spalvų galimos interpretacijos, kontrastų ribos ir galimi paveikslų dydžiai procentais vaizduokliuose.
- LST EN ISO 9241-12 daugiausia kalbama apie pagrindines charakteristikas, kurių reikia laikytis pateikiant informaciją įvairiuose videoterminaluose – tai *aiškumas* (informacijos turinys turi būti suprantamas greitai ir tiksliai), *atskiriamumas* (skirtinga informacija turi būti aiškiai atskiriama viena nuo kitos), *glaustumas* (vartotojams turi būti pateikiama tik užduočiai atlikti būtina informacija), *logiškumas* (ta pati informacija turi būti pateikiama tuo pačiu būdu), *nuoseklumas* (vartotojo dėmesys turi būti nukreipiamas nuosekliai prie tam tikru metu reikalingos konkrečios informacijos), *įskaitomumas* (visa informacija turi būti lengvai skaitoma), *suprantamumas* (aiškiai suprantama prasmė, ji negali būti dviprasmiška ar ginčytina).
- Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 13 dalis. Nurodymai vartotojui. LST EN ISO 9241-13. Šiame standarte aptariami pranešimai

vartotojams, kurie padeda užbaigti užduotis. Apžvelgiamos pagrindinės rekomendacijos (kur turi pasirodyti pranešimai, apie ką jie turi būti, kuriuo užduoties metu jie turi atsirasti) ir specialiosios rekomendacijos, konkretizuojančios galimus scenarijus ir rekomendacijos programų atsako žinutėms (pvz. klaidos ar sėkmingo atlikimo žinutėms).

- Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 14 dalis. Meniu dialogai. LST EN ISO 9241-14. Šiame standarte pateikta daugybė rekomendacijų susijusių su „meniu“, nes būtent ši sąsajos su vartotoju dalis yra viena iš svarbiausių norint tinkamai dirbti su programa. Pateikiami meniu išdėstymo būdai, rekomendacijos spalvoms, kontrastams, raidžių dydžiams, piktogramoms, patogumo naudoti kūrimo principai.
- Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 16 dalis. Tiesioginio manipuliavimo dialogai. LST EN ISO 9241-16. Tiesioginio manipuliavimo dialogai yra tokie, kai vartotojui sudaromas jausmas, kad jis kontroliuoja vykstančius veiksmus tiesiogiai sąveikaudamas su videoterminalu. Standarte pateikiamos rekomendacijos dialogų formai, spalvoms, struktūrai.
- Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 17 dalis. Formų užpildymo dialogai. LST EN ISO 9241-17.

Šie standartai prieinami tik anglų kalba ir yra mokami, o Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu dėl bendrųjų reikalavimų valstybės institucijų interneto svetainėms patvirtinimo rekomenduojami laikytis Pasaulinio interneto tinklo konsorciumo rekomendacijų, tačiau taip ir nėra sutarta, pagal kokius standartus turi būti kuriamos ne valstybinėse institucijose naudojamos sąsajos su vartotoju.

2. DARBO TIKSLAS IR TYRIMO METODAI

2.1. Darbo tikslas

Daugelis autorių aprašė tyrimus, kuriuose matuojamas žmonių atsakas į regimosios informacijos pateikimą kompiuterio vaizduokliuose. Nustatyti aiškūs fiziologiniai indikatoriai jautrūs įvairiai protinei veiklai kylančiai nuo teigiamų ir neigiamų dirgiklių. Reaguojant į vizualinės informacijos pateikimą, skirtingoms smegenų dalims siunčiami impulsai, sukelia teigiamas ar neigiamas emocijas, dėmesio koncentracijos ir gebėjimo dirbti pokytį, nuovargį, susijaudinimą. Įrodyta, kad žmogaus fiziologiniai pokyčiai yra pagalbinė priemonė vertinant programinę įrangą. Parodyta būtinybė kuriant informacines sistemas (programinę įrangą, internetinius tinklalapius) vadovautis vartotojų suvokimo modelių, spalvų derinimo tyrimais, vadovautis duomenimis apie būsimų vartotojų amžių, išsilavinimą, bendrą darbo ir darbo su konkrečiomis informacinėmis sistemomis patirtį. Tačiau, pastebėta, kad Lietuvoje nėra atliekami tyrimai susiję su vizualinės informacijos pateikimo įtaka ir kad vieninteliai patvirtinti vizualinės informacijos pateikimo Europos standartai yra anglų kalba, be to, LR Vyriausybė rekomenduoja naudotis visai kitais W3C standartais ir tik valstybinių institucijų internetinių svetainių kūrime. Reikėtų pabrėžti, kad lietuvių kalba nėra nė vienos vizualinės informacijos pateikimo vertinimo metodikos.

Įvairiuose Europos sąjungos tyrimuose atkreipiamas dėmesys ir į tai, kad vis dažniau dėl tobulėjančių technologijų atsisakoma fizinio darbo ir darbuotojai perkvalifikuojami į gamybinių sistemų operatorius, stebėtojus, analitikus, todėl vis daugėja protinį darbą dirbančių asmenų. Be to, išsilavinusių žmonių vidurkis Europoje sparčiai kyla, todėl vis daugiau žmonių turi dirbti su naujausiomis technologijomis, kurių valdymas dažniausiai vyksta įvairių įvesties ir išvesties įrenginių pagalba. Pats populiariausias jų – kompiuteris su vienokio ar kitokio tipo vaizduokliu. Todėl informacijos pateikimas vaizduokliuose turi didelę įtaką ne tik darbe vykstantiems procesams, bet ir darbo kokybės rodikliams (darbo našumas, efektyvumas, klaidų skaičius ir kt).

Atsižvelgus į esamą situaciją Lietuvoje šiuo tiriamuoju darbu siekta atkreipti darbdavių dėmesį į darbuotojus, kurie visą dieną turi dirbti su kompiuterinėmis sistemomis, išsiaiškinti jų savijautą darbe ir ar jų naudojama programinė įranga (informacine sistema pasirinkta programinė įranga) turi įtakos jų savijautai, fizinei ir protinei sveikatai ir darbo efektyvumui.

Darbo tikslas – ištirti vizualinės informacijos pateikimo darbui naudojamose programose įtaką darbuotojų protinei veiklai ir įvardinti darbuotojų bruožus, kurie daro didžiausią įtaką pasitenkinimui darbui naudojamomis programomis.

2.2. Tyrimui taikyti metodai

Šiam tyrimui buvo naudojami kompleksiški metodai – tai ir aprašomasis, ir apklausa, kurios rezultatai apdorojami statistiškai bei atliekamas vartotojų tyrimas realiose sąlygose.

Aprašomuoju tyrimu buvo siekiama atskleisti tiriamosios imties charakteristikas padedančias geriau suprasti vienų ar kitų veiksnių įtaką darbuotojų protinei veiklai ir pasitenkinimui darbui naudojamoms programoms.

Populiariausias ir plačiausiai taikomas kiekybinis tyrimo metodas yra **apklausa** . Taikant šį metodą per mėnesio laiką buvo apklausti respondentai. Apklausos metodas pasirinktas, nes yra lengvai formalizuojamas – tai palengvina surinktų duomenų analizę. Apklausai atlikti buvo naudojama viena iš pagrindinių apklausos formų – anketavimas. Anketavimas yra plačiausiai taikomas ir sudaro tarsi paskutinį apklausos laiptelį su dar griežtesnėmis apklausos taisyklėmis. Anketą sudaro grupė tarpusavyje susijusių klausimų, į kuriuos reikia gauti apklausiamų asmenų (respondentų) atsakymus. Pati anketa griežtos formos neturi, todėl buvo formuojama iš klausimų renkančių stratifikacinius duomenis klausimų aktualių šiam konkrečiam tyrimui. Anketavimo procedūros metu respondentui buvo pateikiamas fiksuotas klausimų rinkinys. Informacija yra renkama naudojant apklausų rinkimo internetinį tinklalapį „Publika.lt“. Šio anketavimo tikslas nėra sužinoti atskiro asmens nuomonę, tačiau sudaryti bendrą visos populiacijos apibūdinimą. Kadangi buvo apklausiami gerai motyvuoti respondentai (tyrimas siekia pagerinti jų savijautą darbe ir darbo kokybę) buvo sudarytas ilgesnis klausimynas.

Yra nemažai metodų, skirtų sistemos vartojamumui įvertinti, kurie naudojami atsižvelgus į aplinkybes poreikius bei turimas galimybes. Šiuo atveju pasirinktas vartotojų elgesio testavimas realiose sąlygose norint surinkti kuo įvairesnius sistemos naudotojus. Šio metodo esmė: potencialiems sistemos vartotojams yra pateikiamos konkrečios užduotys, paimtos iš pilno vartotojo scenarijaus.

Gauti anketinės apklausos duomenys turėjo būti apdorojami norint atrasti tarpusavio ryšius tarp skirtingų veiksnių. Šiam tikslui pasirinkta koreliacinė bei regresinė analizė.

Koreliacinė analizė pateikia informaciją apie dviejų tam tikru santykiu esančių dydžių priklausomybės laipsnį ir parodo, kaip vieno dydžio pokytis veikia kito dydžio pokytį. Jis yra išreiškiamas koreliacijos koeficientu, kuris gali turėti reikšmes tarp –1 ir +1. Kuo artimesnis jis yra reikšmei $\pm$ 1, tuo stipresnė priklausomybė tarp abiejų dydžių. Jei koreliacijos koeficientas 1, tai yra

pilna koreliacija, todėl, kad tarp abiejų dydžių yra absoliučiai tvirtas santykis. Jei koeficiento reikšmė teigiama – priklausomybė tiesioginė, jei neigiama – priklausomybė atvirkštinė.

Koreliacijos koeficientų klasifikacija:

0,1 – 0,3 – silpna koreliacija;

0,3 – 0,5 – vidutiniška koreliacija;

0,5 – 0,7 – pastebima koreliacija;

0,7 – 0,9 – stipri koreliacija;

0,9 – 0,99 – labai stipri koreliacija.

Regresinė analizė leidžia apibrėžti santykį, esantį tarp dviejų, vienas nuo kito priklausomų veiksnių taip, kad vieno veiksnio reikšmė, žinant kito veiksnio vertę, gali būti nusakyta su tam tikra tikimybe. Kitaip tariant, regresinė analizė yra metodas funkcijai nustatyti, nuo kurios iki visos atrankinės imties statistinių duomenų atstumų kvadratai sudaro minimumą.

Regresijos tiesė gali būti nustatyta pagal 2 dydžius: pagal padėtį (a) ir pakilimą (b). Tai yra matematiškai išreiškiama bendrąją lygtimi:

$y = a + bx$ (arba $y = ax + b$).

Čia:

a – tiesės susikirtimo taškas su y ašimi,

b – pakilimo santykis.

Žinoma, nėra taip, kad visi taškai būtų vienoje tiesėje. Tai būtų idealus atvejis, o tokių praktikoje beveik nepasitaiko. Taigi, reikšmės koordinačių sistemoje sudaro taškų rinkinį, kurių negalima sujungti viena tiese. Vadinasi, reikia surasti tiesę, kuri koordinačių sistemoje per taškų debesį praeitų taip, kad vidutiniai atstumai nuo visų taškų iki tiesės būtų kiek galima mažesni. Tiesė, kuri atitinka šiuos reikalavimus, vadinama regresijos tiese.

3. REGIMOSIOS INFORMACIJOS PATEIKIMO ĮTAKOS ŽMOGAUS PROTINEI VEIKLAI DIRBANT KOMPIUTERIU TYRIMŲ ANALIZĖ

3.1. Tyrimo konstrukcija ir eiga

Po atliktos literatūros apžvalgos buvo pastebėta, kad Lietuvoje nėra daug tyrimų mininčių ergonomiškų informacinių bei projektavimo sistemų kūrimą, be to, lietuvių kalba nėra parengta jokių klausimynų tokių programų vertinimui ir testavimui prieš atiduodant galutiniam vartotojui. Taip pat, niekur neminimi tyrimai aprašantys ir tiriantys Lietuvos interneto vartotojų elgesį susidūrus su sunkumais elektroninėje erdvėje.

Šis tyrimas atliktas kartu su UAB „Interprekyba“, kuri kuria ir parduoda specializuotas resursų valdymo, sąmatų skaičiavimo programas bei internetines skaičiuokles Lietuvos ir užsienio įmonėms. Remiantis pokalbiu su įmonės direktoriumi, iki šiol testuojant programas didžiausias dėmesys buvo kreipiamas į skaičiavimo ir kitų funkcijų tikslumą ir greitą programos darbą be klaidų. Programos projektuojamos pagal bendruosius W3C standartus ir pagal darbuotojų individualias patogumo vartotojams kūrimo žinias.

Paprastai bet kokią informacinę sistemą kuria 5-10 specialistų grupė. Vienas iš svarbiausių specialistų yra programuotojai bei informacijos architektūros, ryšių ir duomenų bazių specialistai, tačiau norint sukurti kokybišką produktą įmonė pasitelkia ir kitus specialistus:

- Vadybininkus (valdymo funkcijos, metodai, organizacijų struktūra);
- Teisininkai;
- Apskaitininkai;
- Statybos inžineriai;
- Dizaineriai;
- Architektai;
- Ir kiti.

Paprastai klientai įmonės specialistams leidžia nuspręsti, kokie turi būti vidiniai ryšiai ar sistemos architektūra, tačiau su didžiausia problema susiduriama kuriant sąsają su vartotoju (programos dizainą), nes užsakovai dažniausiai neturi reikiamų žinių ir vertina programos sąsają su varotoju pagal savo suvokimo modelį, todėl yra linkę pervertinti savo žinias spręsdami apie tai, kokia programa yra patogi, kaip turi būti išdėstyti meniu blokeliai ir kitais klausimais. Kartais

neskiriama daug laiko įsigilinti į programos veikimo principus, pakartotinių veiksmų darymo patogumą ir kitus klausimus.

Tyrimu buvo siekta išsiaiškinti, ar darbe naudojamos programos daro įtaką darbuotojo savijautai ir kas labiausiai lemia darbuotojo požiūrį į programas (amžius, patirtis dirbant kompiuteriu, programų tipas ar kita).

Tyrimui pagal iš anksto apgalvotus tiriamosios imties požymius buvo pasirinktos trys įmonės daugiau ar mažiau susijusios su statybų sektoriumi:

1. UAB „Inwido“ – Danijos įmonės filialas Lietuvoje, kuriame dirba 18 žmonių iš jų 15 su specializuota įmonei kurta programa danų kalba, 1 buhalterė dirbanti su buhalterinės apskaitos programa, 1 žmogus dirbantis su klientų ir užsakymų valdymo programa;
2. UAB „Interprekyba“ – įmonė kurianti specializuotas programas 2-25 žmonių darbui, susidedanti iš 5 programuotojų, 2 dizainerių (šie specialistai dirba su plačiai paplitusiomis programomis), 3 projektų vadovai (dirbančių su įmonei kurta klientų valdymo programa), vadovo, buhalterės.
3. UAB „SmartIdea“ – įmonė teikianti įvairias projektavimo, konsultavimo, architektūros ir kitas su statybų sektoriumi susijusias paslaugas. Įmonėje dirba 2 inžinieriai-projektuotojai, 1 architektas, 1 analitikas, 2 grafikos dizaineriai (daro statinių vizualizacijas), buhalterė ir vadovas.

Tyrimas buvo konstruotas pagal UAB „Interprekyba“ pateiktas rekomendacijas bei remiantis atlikta literatūros apžvalga ir užsienyje naudojama tokių tyrimų praktika.

Pirmoji tyrimo dalis - anketinė apklausa (priedas B), kurios tikslas sužinoti, kaip bendrai darbuotojai vertina naudojamas programas darbui, kokias programas jie naudoja, kaip darbas su programomis veikia jų savijautą ir jų patiriamą streso kiekį darbe. Anketinę apklausą sudarė klausimai renkantys stratifikacinius duomenis, klausimai nustatantys, kokią reikšmę darbuotojų asmeniniais vertinimais turi darbe naudojamos programos jų savijautai, požiūrį į programas bei bendrą savijautą darbe. Statistiškai apdorojus anketos duomenis nustatomi ryšiai tarp naudojamų programų patogumo ir darbuotojo savijautos darbe.

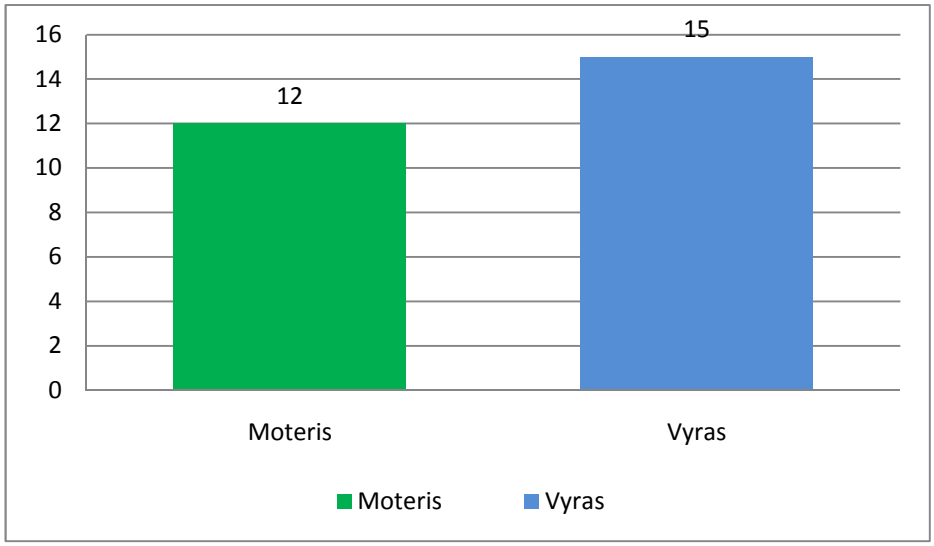
Antroji tyrimo dalis – vartotojų elgsenos tyrimas realiose sąlygose, kuri turi parodyti, kiek žmonių nutraukia naudojimąsi informacine sistema, jei turi alternatyvų ir yra neįsipareigoję ja naudotis. Trečioji dalis – statistinė analizė.

3.2. Anketinis su statybos sektoriumi susijusių asmenų tyrimas

3.2.1. Anketinės apklausos duomenų analizė

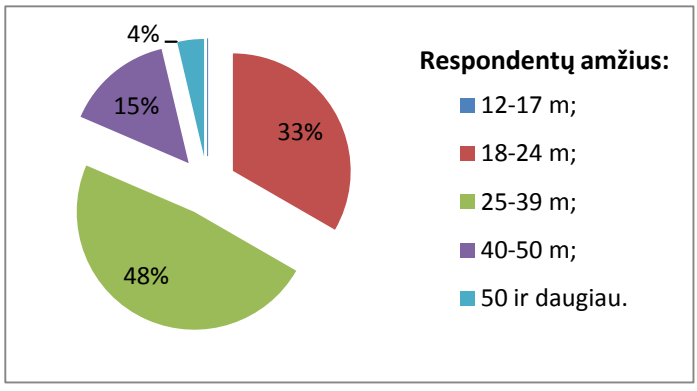
Kaip jau buvo minima visi respondentai yra susiję su statybų sektoriumi (projektuotojai, sąmatininkai, sąmatų programų kūrėjai ir pan.). Iš pateiktų 32 anketų, į visus klausimus atsakė ir apklausą sėkmingai pabaigė 27 respondentai, nepilnos atsakymo eilutės buvo eliminuotos iš tyrimo.

Tiriamųjų lyties pasiskirstymas pasiskirstė kaip parodyta 3.1 paveiksle.



3.1 pav. Respondentų skaičiaus pasiskirstymas pagal lytį (y ašyje respondentų skaičius)

Pagal CSUQ ir QUIS klausimynų pavyzdžius respondentų amžius buvo suskirstytas į penkias grupes, o respondentų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes matomas iš 3.2 paveikslo.



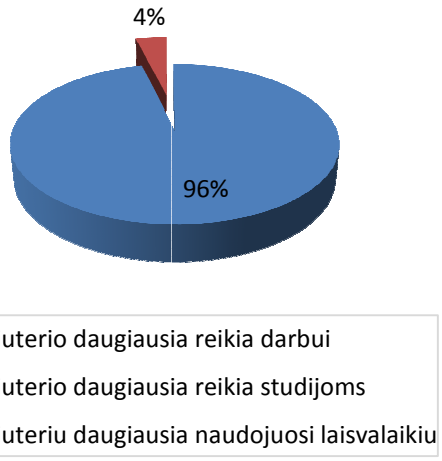
3.2 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes

Respondentai taip pat buvo apklausti, kokiu tikslu jiems reikia kompiuterio bei kiek laiko jie dirba su kompiuteriu per savaitę. Į pirmąjį klausimą visi respondentai atsakė, kad kompiuteris didžiąja dalimi reikalingas darbui, o antrojo klausimo atsakymai pasiskirstė pagal 3.1 lentelę.

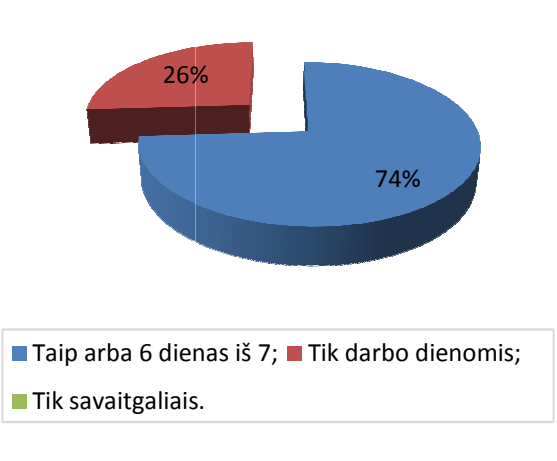
3.1 lentelė. Respondentų patirtis dirbant kompiuteriu

Kompiuteriu dirbama	Respondentų skaičius	Santykis
mažiau nei 1 metus;	1	3,70%
3-5 metus;	1	3,70%
5-10 metų;	14	51,85%
daugiau nei 10 metų.	11	40,74%
Viso:	**27**	**100,00%**

Buvo iš anksto žinoma, kad visi darbuotojai dirba pilną darbo dieną ir pagrindinis jų darbo įrankis – kompiuteris, tad norėjosi išsiaiškinti, ar jie kompiuteriu naudojasi ir savaitgaliais, ar tik darbo dienomis. Atsakymo rezultatai pavaizduoti 3.3 paveiksle. 3.4 paveiksle parodyti atsakymai į klausimą apie tai, kokiam tikslui daugiausia naudojamas kompiuteris.



3.3 pav. Pagrindinis kompiuterio naudojimo tikslas



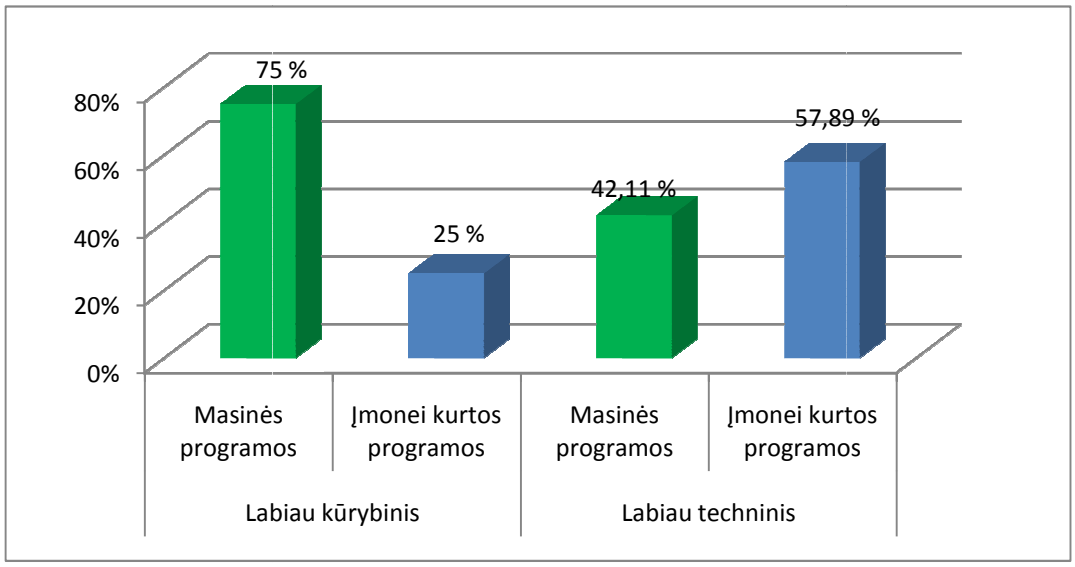
3.4 pav. Respondentų pasiskirstymas į klausimą „Ar kompiuteriu naudojatės kiekvieną dieną?“

Tyrimo pradžioje vienas iš svarbiausių klausimų atrodė darbuotojo darbo tipas ir jam naudojamos kompiuterinės programos. Todėl respondentų atliekamas darbas buvo suskirstytas į dvi pagrindines grupes – kūrybinį ir techninį darbą (3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo tipą

Respondentų darbo tipas	Respondentų skaičius	Santykis
Labiau kūrybinis (dizainas, kompiuterinė grafika, modeliavimas)	8	29,63%
Labiau techninis (brėžiniai, sąmatos, buhalterija)	19	70,37%
Viso:	**27**	**100,00%**

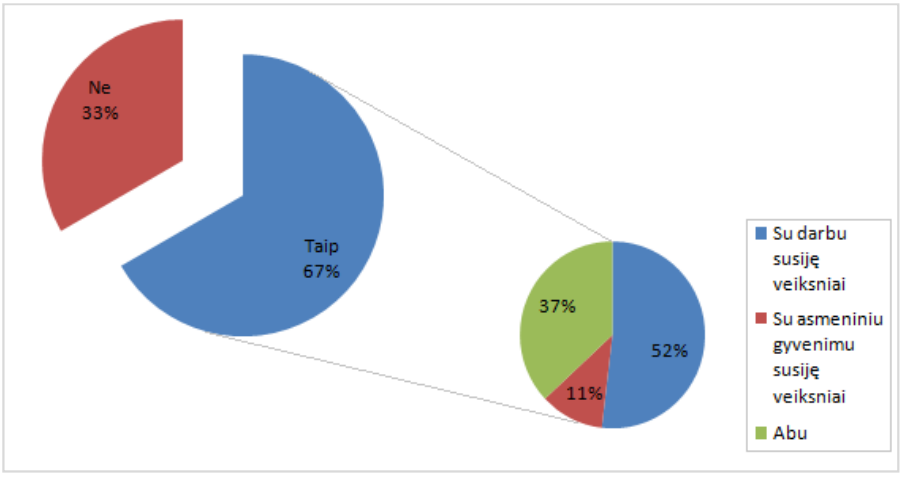
Buvo daryta prielaida, kad techninį darbą dirbantys darbuotojais labiau naudosis specializuotomis jų įmonei skirtomis skaičiavimo programomis, o dirbantys labiau kūrybinį darbą naudosis plačiai paplitusiomis CAD arba Adobe sistemomis. Iš 3.5 paveikslo matoma, kad kūrybiniam darbui naudojamos plačiai paplitusios masinės programos, o tarp techninį darbą dirbančių darbuotojų ši tendencija nėra labai stipri.



3.5 pav. Respondentų naudojamos programos tipas pagal darbo pobūdį

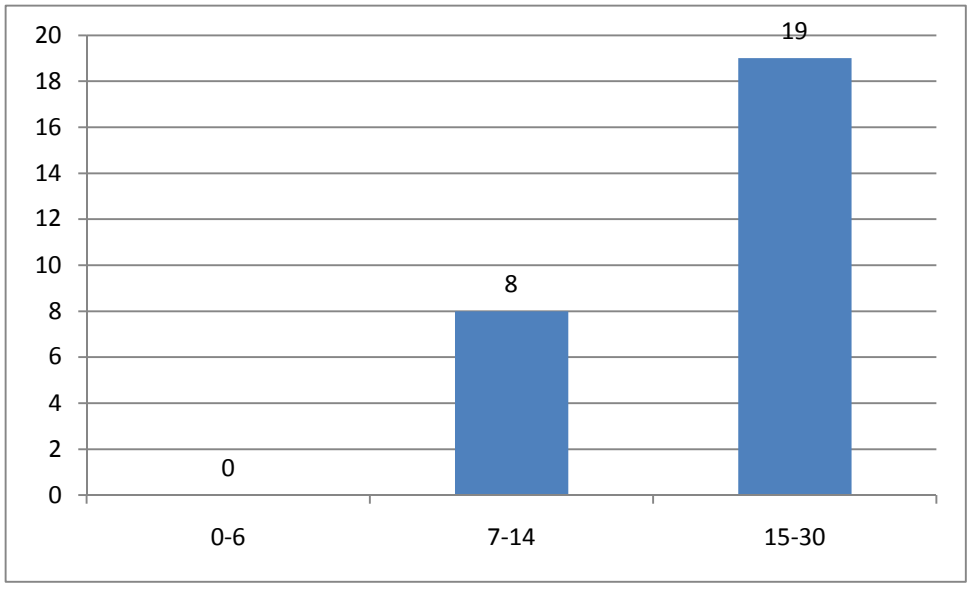
Tyrimo pradžioje buvo manyta, kad bus patvirtinta hipotezė, kad kuo labiau žmonės naudojasi specialiai įmonėms kurtomis programomis, tuo jie jaus mažesnį pasitenkinimą jomis, tačiau atlikus koreliacinę analizę, pastebėta, kad ryšys tarp darbui naudojamų programų tipo ir pasitenkinimo programomis yra labai silpnas $r_{52}=0,07591 < 0,1$ – koreliacija nepastebima arba labai maža, todėl ši hipotezė buvo atmesta (plačiau apie atliktą koreliacinę ir regresinę analizes 51 psl.). Buvo pastebėtas ryšys tarp naudojamos programos tipo ir išmokti naudotis programa reikiamo laiko $r_{54}=0,3753 > 0,3$ – egzistuoja vidutinio glaudumo ryšys.

Atliekant tyrimą buvo paklausta, ar darbuotojai mano, jog darbe jaučia stresą ir nuo ko tai priklauso (3.6 pav.). Iš viso stresą nurodė jaučiantys 67 % darbuotojų (18 darbuotojų iš 27) ir kad didžiąja dalimi (89 %) tai susiję ir su darbu. Toliau buvo nagrinėjantys atskiri veiksniai galimai darantys įtaką darbuotojų stresui.



3.6 pav. Stresas darbe ir jį lemiantys veiksniai

Toliau buvo pateikti SS7-SS12 klausimai iš Q-1 streso įvertinimo darbe anketos, nusakantys stresines reakcijas (psichinius simptomus). Kadangi originalus klausimynas susideda iš 32 klausimų, o čia panaudojami 6 klausimai, tai proporcingai sumažinti vertinimo intervalai, tad nuo 0 iki 6 balų surinkęs asmuo yra savimi pasitikintis ir nepatiria streso, 7 – 14 balų atspindi patiriamą stresą, tačiau asmuo gena su juo kovoti, o asmenų, surinkusių nuo 15 iki 30 balų, yra sumažėjęs pasitikėjimas savimi, irzlumas, nuovargis, ryškūs streso darbe simptomai. Vėliau atliktoje statistinėje analizėje išnagrinėsime, nuo ko priklauso darbuotojų patiriamas stresas. Patiriamo streso kiekis pavaizduotas 3.7 paveiksle.



3.7 pav. Darbe patiriamo streso stiprumas balais (y ašyje respondentų skaičius)

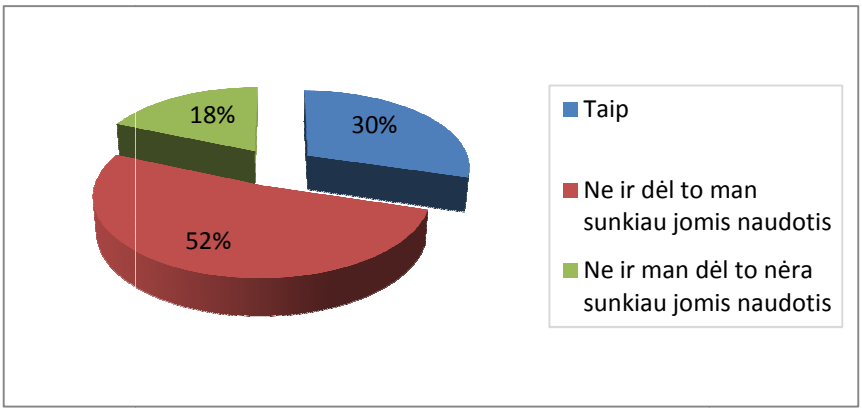
Apklausa siekiama išsiaiškinti, ar respondentams naudojamos darbe kompiuterinės programos daro įtaką jų kasdieninei savijautai darbe ir patiriamo streso kiekiui. Dažniausiai

literatūroje pateikiami pagrindiniai stresoriai: darbo krūvis, darbo tempas, vadovybės įvertinimas, užduočių tipas, pasitenkinimas darbu, darbo vieta, kontrolės kiekis, bendra savijauta ir atmosfera darbe. Kadangi kiekvienas darbuotojas šiuos kriterijus vertina labai subjektyviai, buvo parinktas dar vienas su tyrimu susijęs kriterijus – darbui naudojamos kompiuterinės programos. Tyrime buvo paprašyta respondentų paskirstyti 100 % pagal svarbą kiekvienam veiksniui. 3.3 lentelėje pateikti atsakymai pagal svarbą (skaičiuotas vidutinis įvertinimas kiekvienam faktoriui).

3.3 lentelė. Darbe patiriamų stresorių intensyvumas

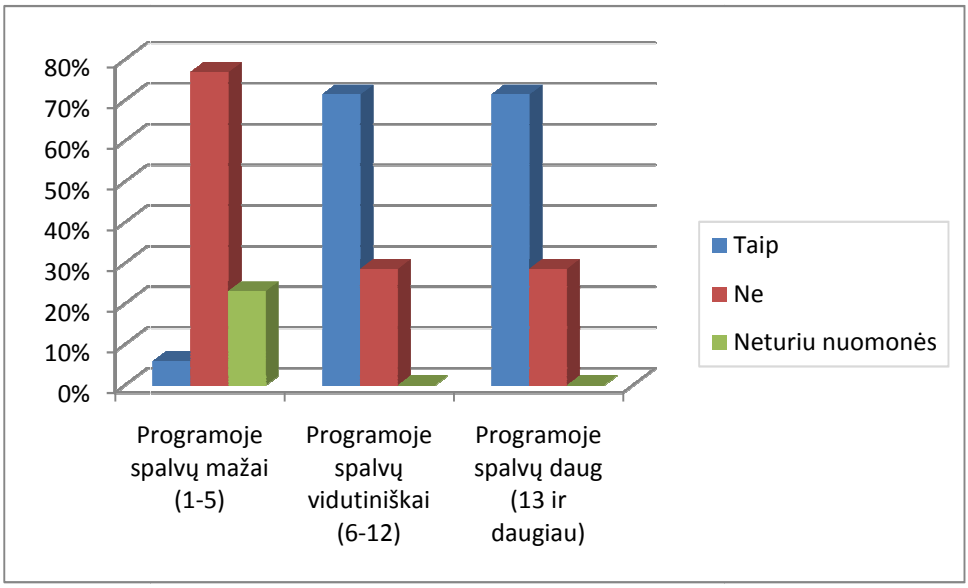
Rizikos faktorius	Vidutinis įvertinimas (%)
Darbo krūvis	20,56
Darbo tempas	12,70
Darbui naudojamos kompiuterinės programos	11,48
Darbo vieta	11,11
Bendra savijauta	9,70
Pasitenkinimas	9,11
Įvertinimas	8,52
Atmosfera darbe	6,78
Užduočių tipas	6,11
Kontrolės kiekis	3,93
Iš viso:	**100,00**

Iš 3.3 lentelės matyti, kad darbui naudojamos kompiuterinės programos turi labai didelę svarbą darbuotojo savijautai darbe, tokie rezultatai yra ir užsienyje atliktų tyrimų, todėl tikintis, kad rezultatai bus panašūs kaip ir užsienyje toliau buvo formuojama anketa pagal tokio tipo apklausoms naudojamus QUIS, CSUQ ir SUS klausimynus. Vienas iš pagrindinių klausimų ar vartotojas turi galimybę tinkamai suprasti funkcijas, t.y. ar jos yra jo kalba. Atsakymai į šį klausimą ir vartotojų vertinimai matomi 3.4 paveiksle.



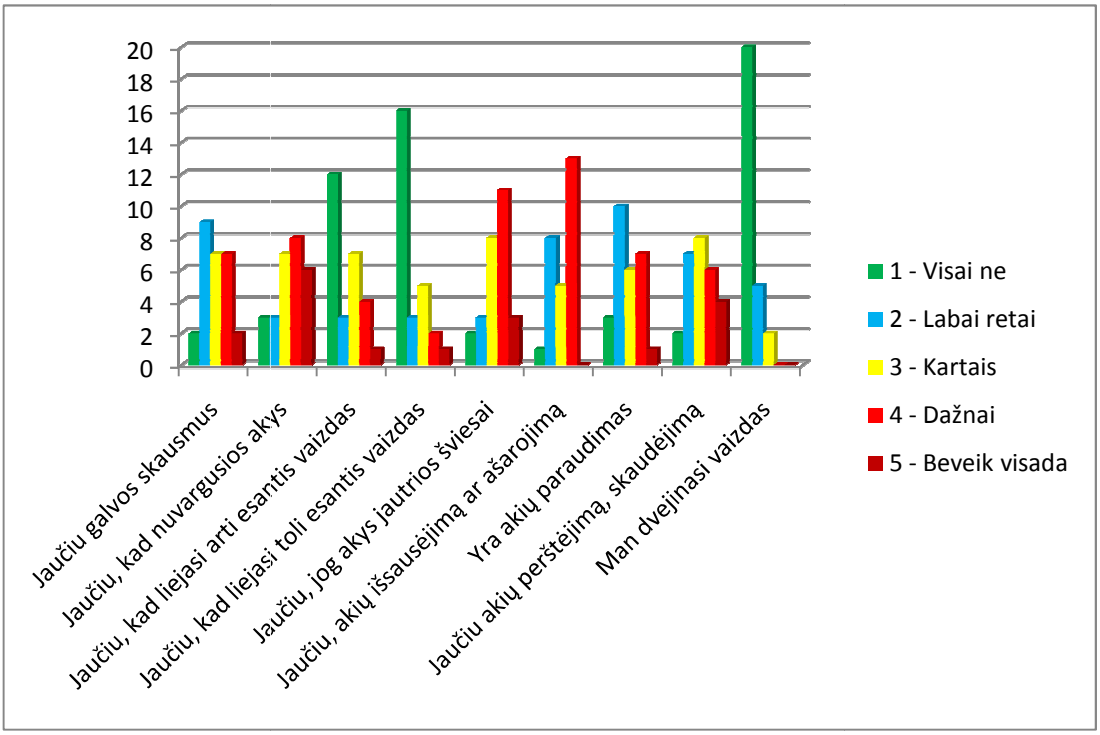
3.4 pav. Atsakymas į klausimą ar naudojamos programos yra lietuvių kalba

Dar vienas klausimas, nuo kurio gali priklausyti darbuotojų pasitenkinimas darbui naudojamomis programomis – tai programoje naudojamas spalvų kiekis ir varginantys kontrastai (3.7 pav.). Su šiais atsakymais galima sieti ir kompiuterinio regėjimo sindromą (3.8 pav.).



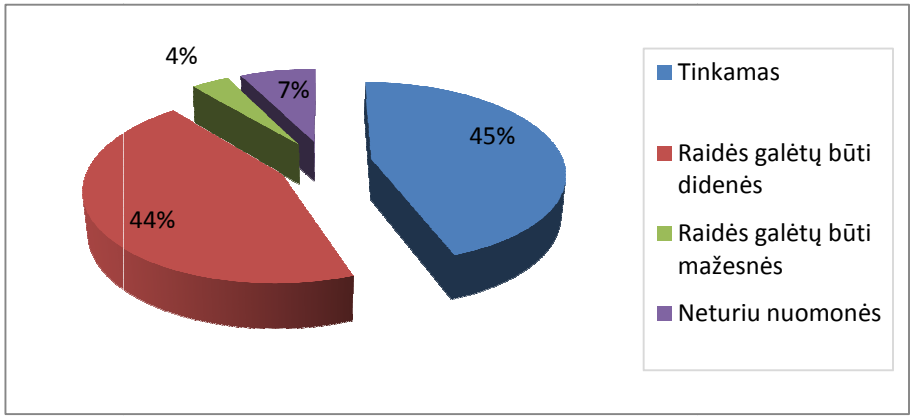
3.7 pav. Varginančių kontrastų ir spalvų kiekio analizė

Kompiuterinis regos sindromas (KRS) – terminas, skirtas apibrėžti įvairiems akių simptomams, atsirandantiems ilgai dirbant prie kompiuterio. Tai gali būti išsiliejantis vaizdas, dvejinimasis, akių perštėjimas, paraudimas, ašarojimas, akių bei galvos skausmas. 3.8 paveiksle apžvelgti visi svarbiausi KRS simptomai.



3.8 pav. Kompiuterinio regėjimo sindromo požymių analizė

Kaip matome iš 3.8 paveikslo labiausiai pasireiškiantys kompiuterinio regėjimo sutrikimo sindromai yra akių išsausėjimas, ašarojimas, jautrumas šviesai, akių nuovargio jutimas. KRS reikšmę turi valandomis fiksuota, nejudri žmogaus padėtis, riboti ir suvaržyti judesiai. Todėl akys dėl besikartojančių vienodų judesių yra nuolatinėje įtampoje. Taip pat didelės įtakos turi ir spalvos, kontrastai, raidžių šriftai ir dydis – kuo daugiau spalvų ir mažesni programoje naudojami šriftai – tuo labiau turi būti įtemti akių raumenys (3.9 pav).

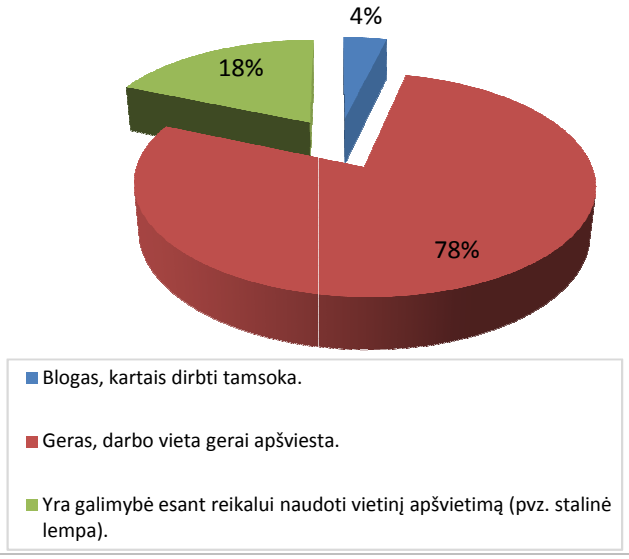


3.9 pav. Kompiuterinės programos šrifto dydžio vertinimas

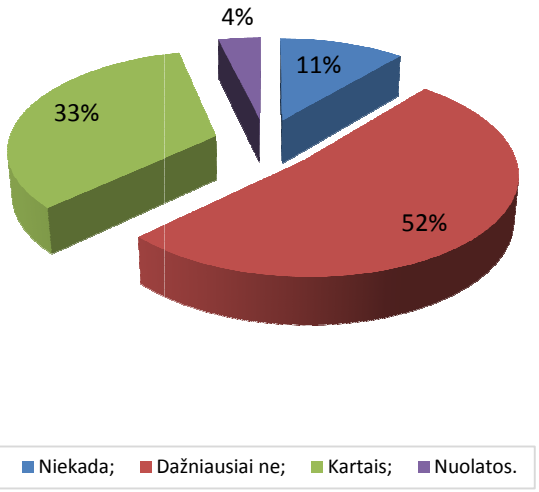
Kalifornijos universiteto Regėjimo ergonomikos laboratorijos mokslininkai, vadovaujami profesoriaus Jimo Sheedy'o, kompiuterinį teksto šriftą „Verdana" įvardijo kaip patį saugiausią žmogaus regėjimui. Saugiausio šrifto tyrimą inicijavo bendrovė Microsoft, siekusi išsiaiškinti kompiuterinių šriftų ergonomiškumo ypatumus. „Verdana" šriftas ypatingas tuo, kad juo parašyti tekstiniai simboliai yra stambesni nei kitų populiariųjų šriftų simboliai. „Verdana" šrifte erdvesni ir tarpai tarp simbolių. Mokslininkai tyrimu įrodė, kad „Verdana" šriftu surinktais tekstais yra mažiau varginami akių raumenys. Tai leidžia išvengti trumparegystės ir kompiuterinio regėjimo sindromo, kuris gali atsirasti daug laiko prie kompiuterio praleidžiantiems žmonėms.

Dar vienas esminis veiksnys pagreitinantis kompiuterinio regėjimo sindromo atsiradimą – blogas apšvietimas ir atspindžiai (akinimas). Blogas apšvietimas didina akių nuovargį, atsiranda perštėjimas, skausmas akyse, svaigsta galva, dėl to mažėja darbingumas. Apšvietimas turi būti pakankamo stiprumo – kuo didesnė regos analizatoriaus įtampa (kuo į mažesnius objektus žiūrima) tuo stipresnis turi būti apšvietimas. Jei apšvietimas nepakankamas ar apšviesta tik tam tikra patalpos dalis, žmogus sunkiau orientuosis erdvėje dėl susidariusių šešėlių. Apšvietimas neturi akinti, turi būti sureguliuoti ir vaizduoklio ryškumas, spalvos bei kontrastai. Paviršius, ant kurio dirbama, turi būti padengtas matine spalva, kuri sugeria šviesą. Taip pat svarbu, kad šviesa nemirgėtų ir nemestų šešėlių. Iš 3.10 ir 3.11 paveikslų matome, kad įmonėse stengiamasi, kad darbuotojai nesusidurtų su blogo apšvietimo ir problema, be to, vienoje iš tyrime dalyvavusių įmonių jau buvo atliktas ten

esančių kompiuterinių vietų vertinimas ir pateiktos rekomendacijos dėl darbo vietų patobulinimo, tai apėmė ir apšvietimo pagerinimą.

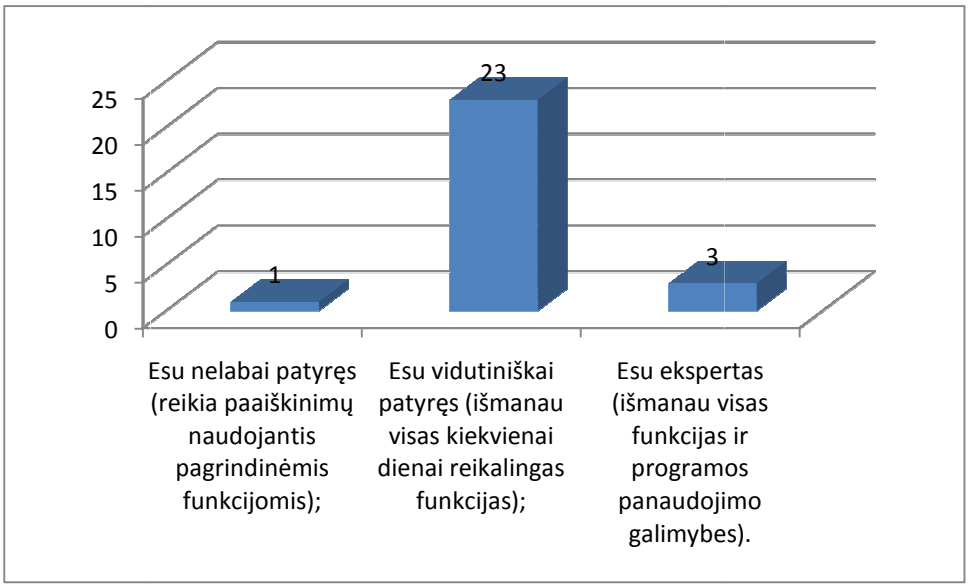


3.10 pav. Darbo vietos apšvietimo vertinimas



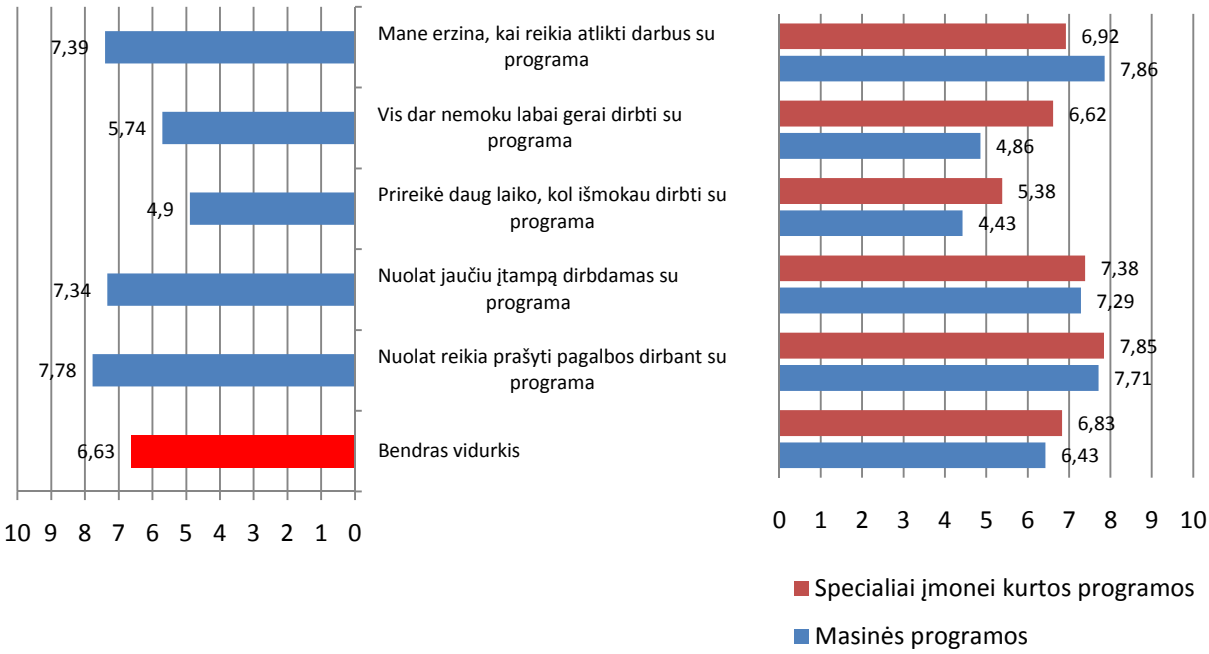
3.11 pav. Varginantys atspindžiai kompiuterio ekrane

Svarbiausia tyrimo dalis tai pagal QUIS, CSUQ ir SUS klausimynus atliktas darbuotojų pasitenkinimo darbui naudojamomis programomis ir jų patogumo naudotis vertinimas. Kur pirmiausia reikėjo nustatyti, kaip darbuotojai vertina savo patirtį dirbant kompiuteriu (subjektyvus vertinimas). Pagal tai, kaip vertinama patirtis ir turima darbo kompiuteriu patirtis bus daromos prielaidos ir stebimos priklausomybės. 3.12 paveiksle parodyta, kaip respondentai vertina savo patirtį dirbant kompiuterinėmis programomis.



3.12 pav. Respondentų patirties su darbinėmis programomis įsivertinimas (y ašyje respondentų skaičius)

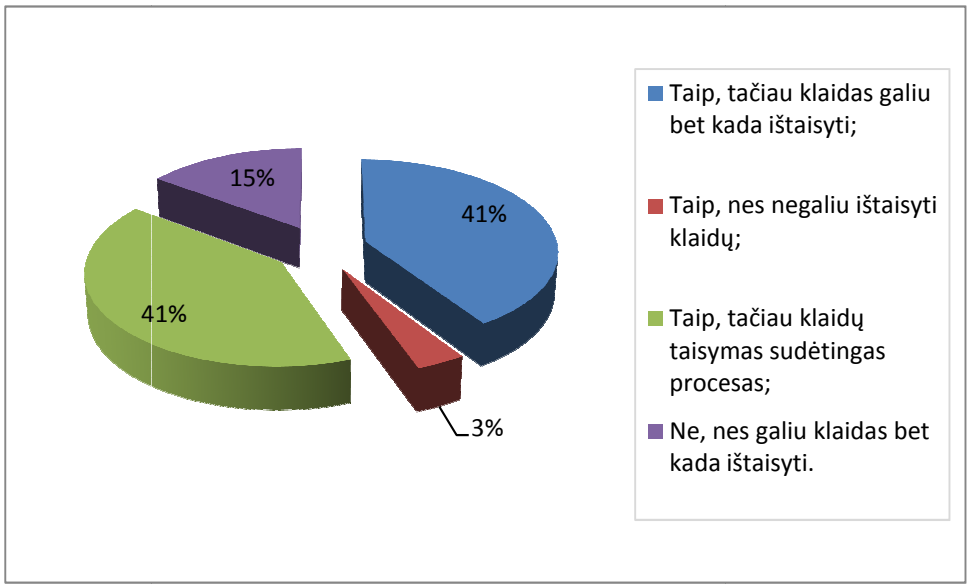
Kuriant specializuotas programas vienai ar kitai įmonei, neskiriama pakankamai laiko jų ergonomiškumui, pritaikymui naudotis kiekvieną dieną, klaidų prevencijai, todėl vartotojams kartais gali būti sunku jomis naudotis. Paveiksle matyti, kaip darbuotojai vertina masines programas ir specialiai įmonei kurtas programas pagal patogumo naudotis kriterijus. Pritarimą kiekvienam teiginiui reikėjo įvertinti 0 – 100 % skalėje, o vėliau suteikti balus kiekvienam atsakymui nuo 0 iki 10. Klausimas apžvelgia bendras kompiuterinių programų įmonėje naudojimo tendencijas bei darbuotojo asmeninius išgyvenimus naudojantis programa. Čia taip pat pateikiami palyginimai dirbančiųjų specialiai įmonei skirtomis ir masinėmis programomis (3.13 pav.).



3.13 pav. Bendro pasitenkinimo programų patogumo naudotis įvertinimas balais (apžvalginis klausimas)

Šis klausimas yra kiekvieno klausimyno įžanginis klausimas – tai pilotinis klausimas apžvelgiantis bendras tendencijas. Dažnai pasitenkinimo vidurkis būna aukštesnis, nes žmonės nekonkretizuoja problemų, o žiūri į programas kaip į visumą. Palankus vertinimas laikomas jei vidurkis svyruoja tarp 7 – 8 balų intervale. Kaip matome iš atsakymų dešinėje 3.13 paveikslo pusėje, problemų kyla dėl to, kad vis dar gerai nemokama naudotis programomis, išanalizavus šį klausimą pagal tai, kokio tipo programa naudojama pastebėta, kad taip yra su masinėmis programos, o tam didžiausią įtaką turi didelė funkcijų gausa ir formalių mokymų nebuvimas (ypatingai grafikos dizaineriams). Taip pat dirbantiems masinėmis programomis reikia daugiau laiko visoms programos galimybėms išsinagrinėti negu dirbant specializuotomis, į tai reikėtų atsižvelgti įdarbinus naują žmogų. Visi kito rodikliai yra normalūs, tačiau pradėjus nagrinėti kiekvieną funkciją atidžiau pasitenkinimas turėtų ženkliai kristi.

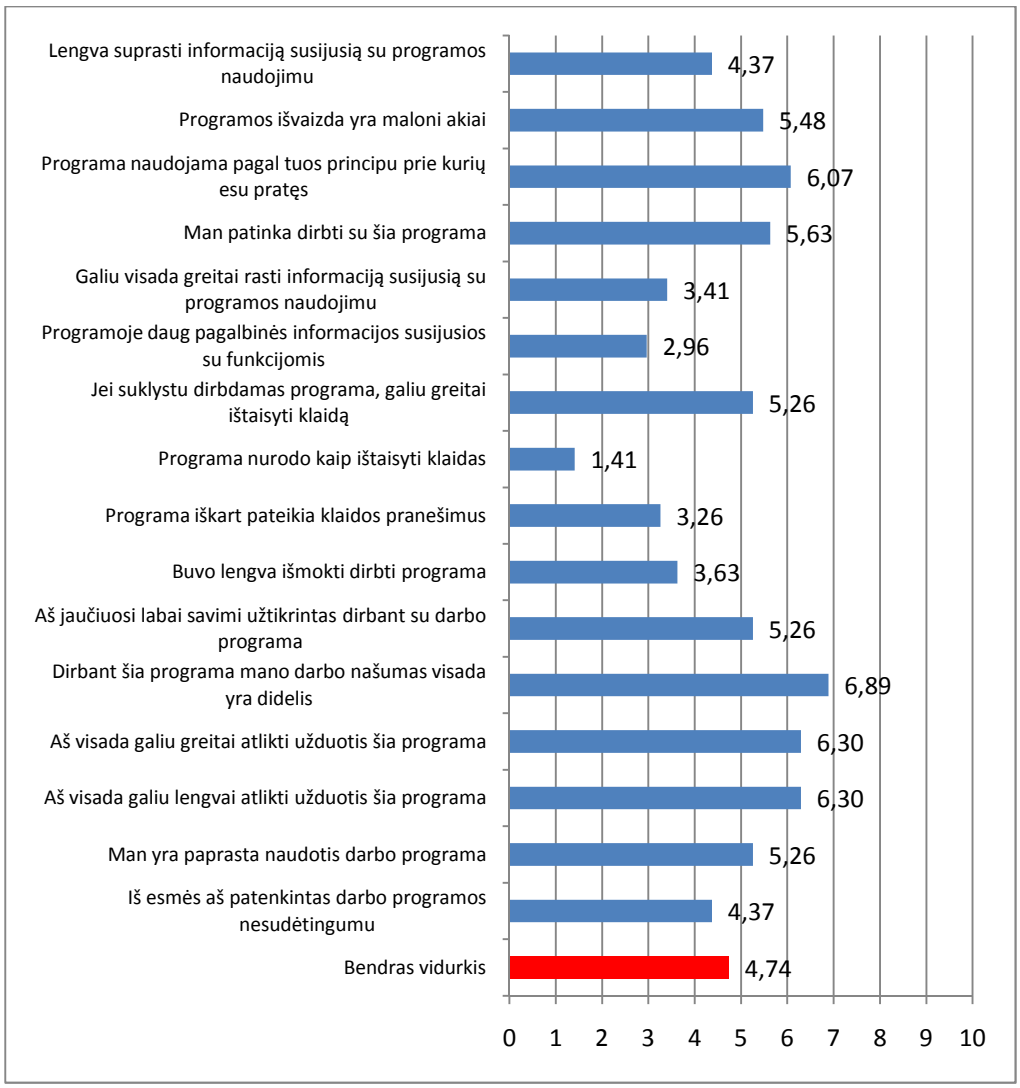
3.14 paveiksle pavaizduotas darbuotojų ir darbovietės požiūris į pasitaikančias klaidas bei ar klaidų taisymas naudojamomis programomis yra paprastas procesas. Dažnai darbuotojai į tai neatkreipia deramo dėmesio, tačiau pasitaikančios klaidos sukelia didelį diskomfortą, kaip jau aprašyta literatūros apžvalgoje – vidinį stresą susidūrus su klaidomis atspindi fiziologiniai duomenys (padidėja širdies ritmas, prakaitavimas ir t.t.).



3.14 pav. „Ar nuo klaidų kiekio priklauso Jūsų darbo įvertinimas“

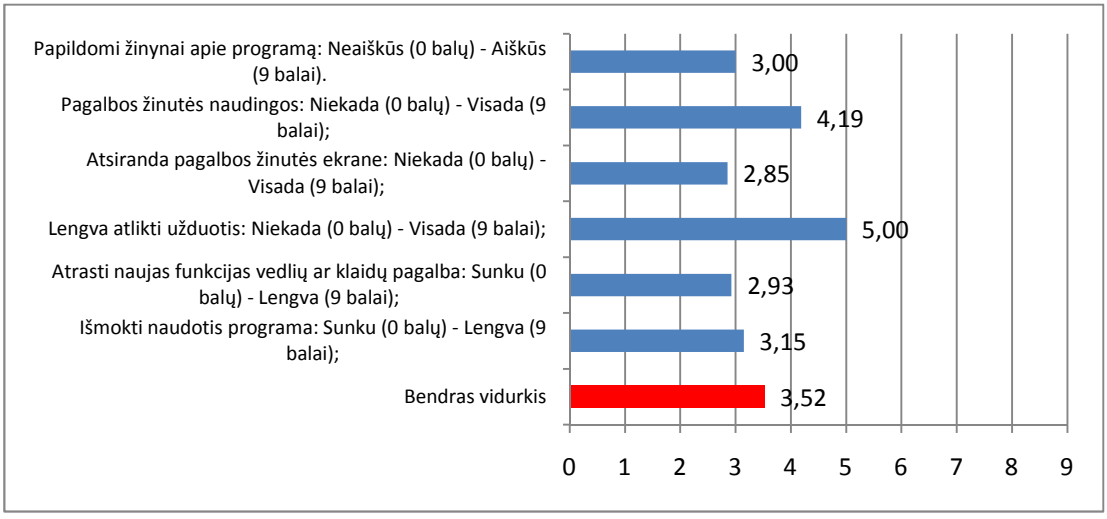
Toliau pagal IBM kompanijos parengtą kompiuterinių programų patogumo vartotojui psichometrinį klausimyną matuojamas pasitenkinimas konkrečiomis programų savybėmis. Taip galima identifikuoti tikslias problemas. Tyrimo atveju programos su kuriomis dirba darbuotojai nebus pakeistos, tačiau tai puiki priemonė nepatogumų vartotojui prevencijai kuriant naujus produktus. Pagal pateiktą IBM vertinimą pasitenkinimas programa yra patenkinamas jei įvertinimų vidurkis siekia 5 balus, kitaip reikia imtis veiksmų ir perprojektuoti sunkumų keliančias vietas. Kiekvieno teiginio apie naudojamas programas įvertinimų vidurkis pavaizduotas 3.15 paveiksle.

Iš 3.15 paveikslo aiškiai matyti, kad bendras pasitenkinimo programa vidurkis nesiekia net 5 balų, todėl būtina atrasti pagrindines programų spragas, keliančias diskomfortą darbuotojams. Remiantis šio tyrimo rezultatais, didžiausia problema yra ta, kad nėra klaidų prevencijos ir informavimo apie klaidos vietą, programos nenurodo, kaip ištaisyti klaidas, programoje nėra pagalbinės informacijos susijusios su funkcijomis (arba ji yra ne valstybine lietuvių kalba, todėl darbuotojai jos nesupranta). Taip pat palyginus mažas pasitenkinimas apskritai darbinėmis programomis ir matoma, kad jos yra per sudėtingos darbuotojams. Šią problemą būtų galima išspręsti daugiau laiko ir lėšų skiriant darbuotojų apmokymams.



3.15 pav. Pasitenkinimo programomis vertinimo vidurkiai balais (IBM)

Tolimesniam etapui buvo pasirinktas QUIS klausimynas, kuris apima mokymosi su programa patirties įvertinimą (3.16 pav.) ir programos bendrųjų savybių vertinimą (3.17 pav.).

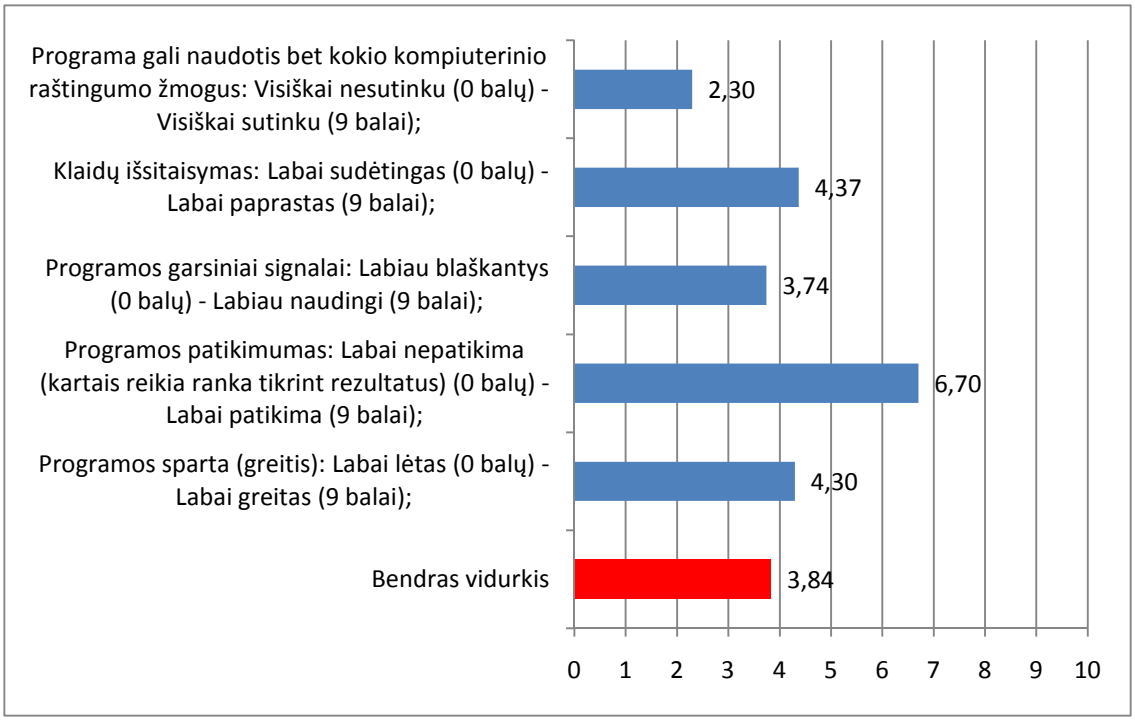


3.16 pav. Mokymosi dirbti su programa įvertinimas balais

Sistema laikoma draugiška vartotojui, jei bendras vidurkis yra daugiau nei 5 balai.

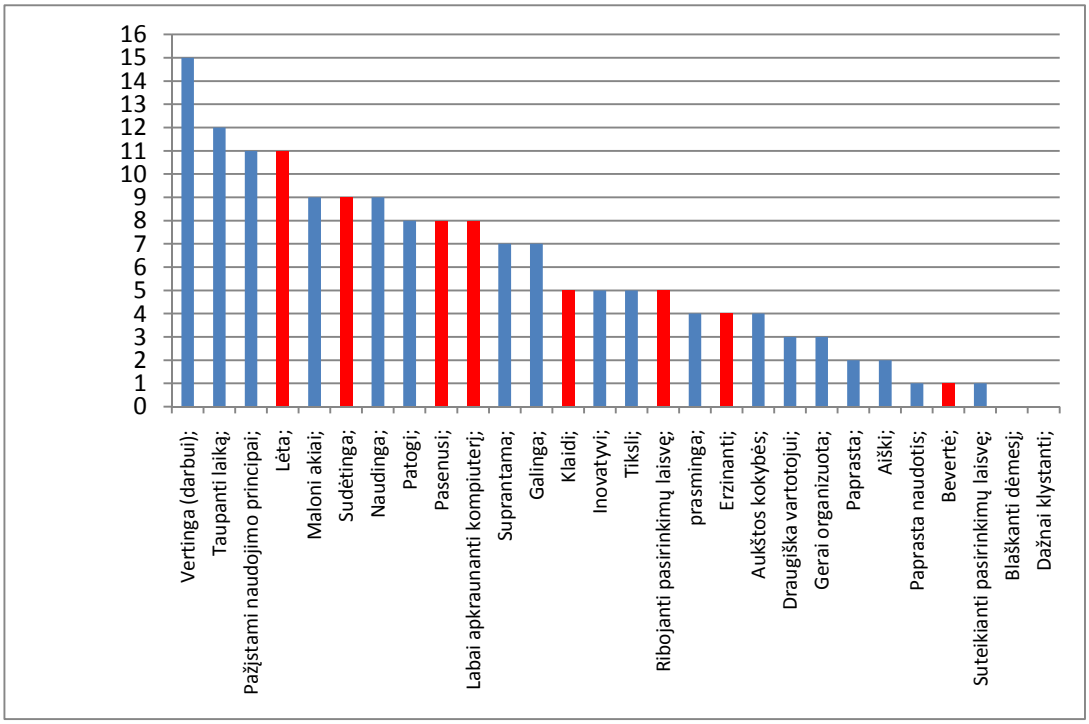
Bet kokia sistema turi būti padedanti žmogui atlikti kasdieninius darbus, o ne trukdanti juos atlikti, palengvinanti jo užduotis, o ne reikalaujanti įtempto mąstymo. Nuo per ilgai sukaupto dėmesio smarkiai sumažėja darbo kokybė, pradeda kartotis klaidos. Pats sunkiausias etapas yra išmokimas tinkamai naudotis programa, todėl tam turi būti skiriamas didžiausias dėmesys ir lėšos, tačiau kaip parodė subjektyvus vartotojų vertinimas – jų darbe naudojamos programos yra sunkiai išmokstamos, nėra programose susipažinimo su funkcijomis vedlių arba jie yra nesuprantami, nesupažindinta su įvairiais žinynais bei informacijos gavimo šaltiniais, neatsiranda pagalbos pranešimai arba nėra paaiškinti kaip juos aktyvuoti. Tokie vertinimai leidžia daryti prielaidą, kad darbuotojas nuolat patiria sunkumus naudojantis programa, o tai blaško jo dėmesį, mažina efektyvumą ir didina klaidų tikimybę.

Bendras programos bruožų įvertinimas taip pat labai svarbus darbuotojo efektyvumui: lėtai dirbančios programos kelia darbuotojo susierzinimą, nepatikimos, klaidų darančios ar nelogiškos programos kelia pyktį, agresiją ir blogą nusiteikimą programos atžvilgiu – labai svarbu ugdyti darbuotojo palankumą programai, o ne priešišką nusistatymą. Antroje QUIS klausimyno dalyje, kur programa vertinama bendraisiais bruožais programa tinkama naudoti be jokių veiksmų, jei bendras vidurkis siekia 7 balus, tačiau šiuo atveju bendras vidurkis nesiekia net 4 balų, todėl reikia pašalinti tokio blogo vertinimo priežastis (jei neišeina imtis jokių priemonių – būtina keisti naudojamas programas jei siekiamo, jog darbuotojai turėtų geras darbo sąlygas ir efektyviau dirbtų.



3.16 pav. Bendrųjų programos savybių vertinimas balais

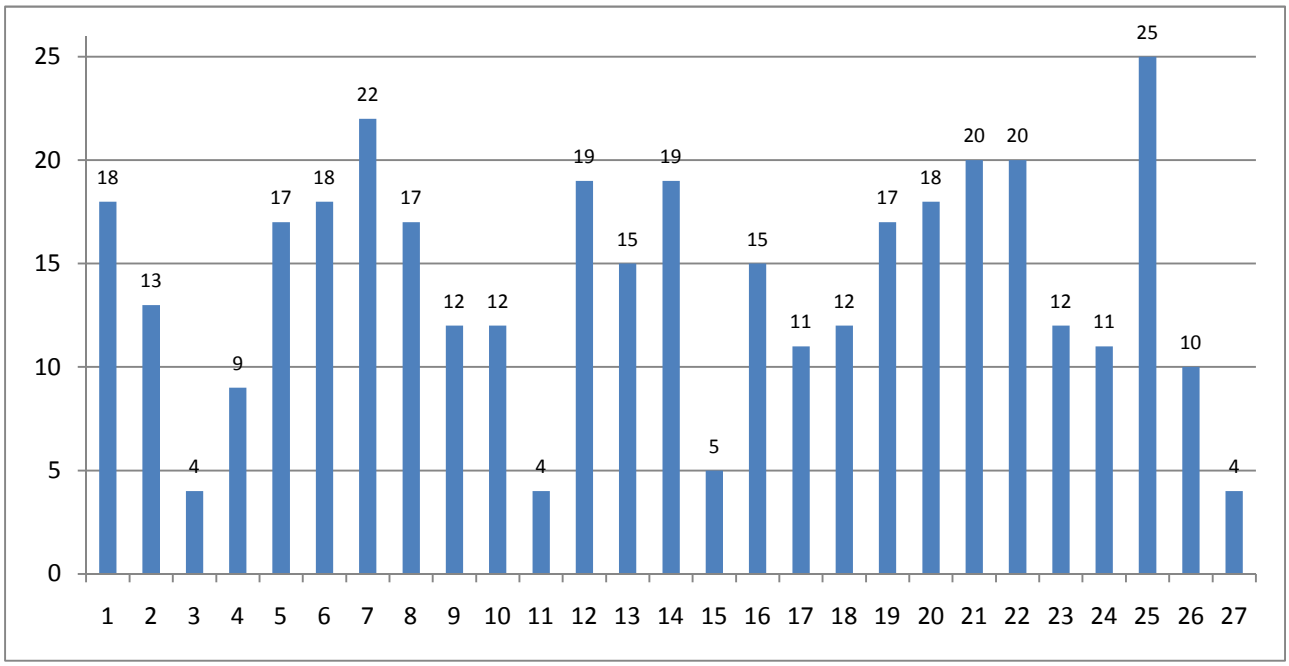
Trečiasis naudotas metodas palankumo programoms nustatyti ir Microsoft reakcijos į produktą kortelių metodas. Tyrimui reikėjo pasirinkti mažiausiai 20 žodžių galinčių apibūdinti naudojamas programas darbe iš 118 galimų. Mes savo tyrimui pasirinkome 29 žodžius, o respondentai galėjo naudojamas programas apibūdinti kokiais tik nori žodžiais (3.17 pav.).



3.17 pav. Microsoft korteliu metodo tyrimo atsakymai (y ašyje pavaizduotas pasirinkimų skaičius)

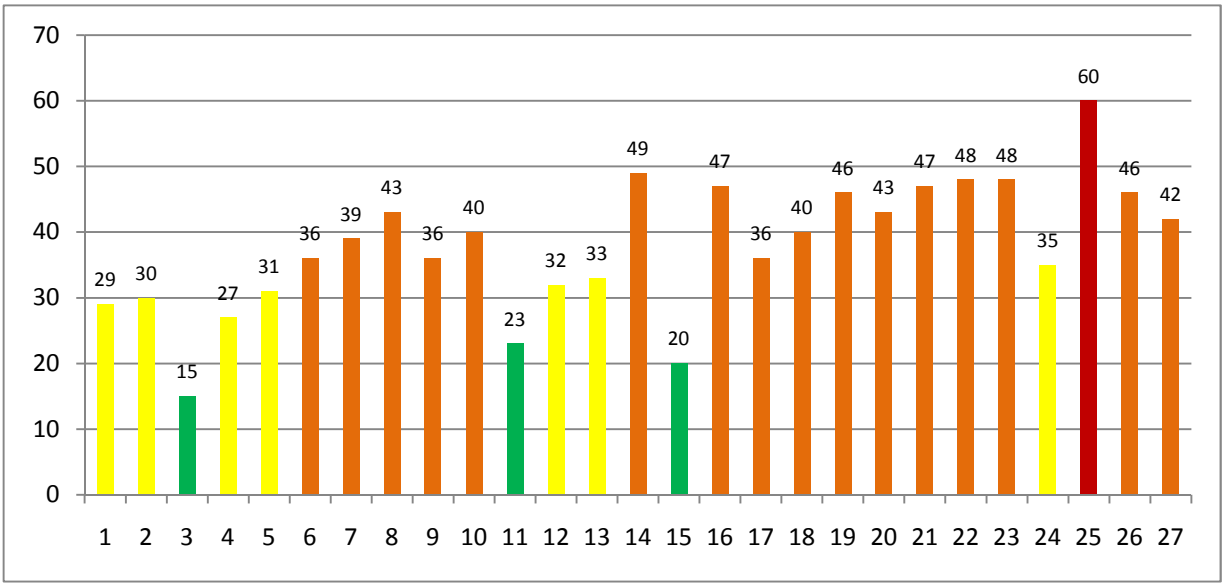
3.17 paveiksle neigiami darbuotojų atsiliepimai išskirti raudona spalva, todėl greitai pastebimos didžiausios problemos – programa lėta, sudėtinga, pasenusi ir labai apkraunanti kompiuterį. Matoma, kad tris 3 problemas iš 4 būtų galima pašalinti atnaujinant darbui skirtą įrangą bei programinę įranga, o programų sudėtingumą eliminuotų mokymai. Šie rezultatai sutampa ir su IBM klausimyno atsakymais.

Paskutinieji du klausimai turėjo įvertinti darbuotojų patiriamą protinį išsekimą bei perdegimo sindromą. Buvo pateikti penki pagrindiniai protinio išsekimo požymiai (mieguistumas, darbingumo sumažėjimas, nuovargis darbe, galvos skausmai, nemiga) bei paprašyta įvertinti jų stiprumą 1-5 balais. Protinio išsekimo požymiai balais pavaizduoti 3.18 paveiksle.



3.18 pav. Darbuotojų jaučiami protinio išsekimo simptomai (balais)

Taip pat buvo pateiktas perdegimo klausimynas Q-3 (3.19 pav). Perdegimo bendras vidurkis yra 37,81 balo. Palyginus su kitomis įmonėmis: AB „Teo.lt“ – 33,25. Iš 3.19 paveikslo matome, kad perdegimo požymių neturi tik 3 darbuotojai (11,11 %), 7 darbuotojams (25,93 %) pastebimi nedideli streso darbe požymiai, 16 darbuotojų (59,26 %) yra kandidatai į perdegimą ir 1 darbuotojas (3,7 %) patiria perdegimą. Statistinėje analizėje (žiūr. 3.2.2. dalį) bus išnagrinėta nuo ko priklauso jaučiamas protinis nuovargis ir perdegimas.



3.19 pav. Darbuotojų jaučiamas perdegimas (balais)

3.2.2. Statistinė apklausos rezultatų analizė

Kaip jau minėta tyrimo metoduose norint nustatyti kai kurių priklausomybių stiprumą turi būti atliekama koreliacinės ir regresinė analizė. Regresinė analizė leidžia apibrėžti santykį, esantį tarp dviejų, vienas nuo kito priklausomų veiksnių taip, kad vieno veiksnio reikšmė, žinant kito veiksnio vertę, gali būti nusakyta su tam tikra tikimybe, o koreliacinė analizė rodo, kiek yra reikšmingas ryšys tarp dviejų statistiškai vienų su kitais susietų veiksnių. Ji gelbsti priimant sprendimą, ar nagrinėjamas veiksnys nustatant vertę yra reikšmingas, ar į jį galima nekreipti dėmesio.

Nuo ko priklauso darbuotojų nepasitenkinimas programomis bei problemos darančios įtaką žmogaus protinei veiklai.

Įeities kintamaisiais x buvo pasirinkta lytis, amžius, patirtis dirbant kompiuteriu, darbo tipas, naudojamos programos tipas, jaučiamas protinis išsekimas, o išeities kintamaisiais y pasirinkta savivertinimas, bendras pasitenkinimas programomis, pasitenkinimas pagal smulkesnį (IBM) klausimyną, gebėjimas išmokti, protinis išsekimas, stresas ir perdegimas.

Pirmiausia kiekybiniai veiksniai įvertinami balais (3.4 lentelė), vėliau pagal 3.5 lentelę atliekami reikalingi skaičiavimai.

3.4 lentelė. Veiksnių įvertinimas balais

Darbuotojų lytis	*Darbuotojų amžius*	*Darbo kompiuteriu patirtis*	*Darbo tipas*	*Darbo programos tipas*	*Savivertinimas*
1 - moteris	1 - amžiaus intervalas 12-18 metų	1 - mažiau nei 1 metai	1 - Kūrybinis darbas	1 - Masinė programa	1 - nelabai patyręs
2 - vyras	2 - amžiaus intervalas 19-24 metai	2 - intervalas 1-3 metai	2 - Techninis darbas	2 - Specialiai įmonei skirta programa	2 - vidutiniškai patyręs
	3 - amžiaus intervalas 25-39 metai	3 - intervalas 3-5 metai			3 - ekspertas
	4 - amžiaus intervalas 40-50 metų	4 - intervalas 5-10 metų			
	5 - amžiaus intervalas nuo 50 metų	5 - intervalas daugiau nei 10 metų			

Neįvertinamųjų veiksnių buvimas sąlygoja tam tikrą pasekmės neapibrėžtumą, todėl žinant tik vieną veiksnį galima apibrėžti tik vidutinę pasekmės skaitinę reikšmę.

Įvertinus visus veiksnius ir suteikus jiems skaitines reikšmes atliekami skaičiavimai. Skaičiavimams reikalingi duomenys pateikti 3.2 lentelėje.

3.5 lentelė. Pasitenkinimas programine įranga, sutrikimai ir nuo to priklausantys veiksniai.

Nr.	*Lytis*	*Amžius*	*Patirtis kompiuteriu*	*Darbo tipas*	*Savivertinimas*	*Bendras pasitenkinimas programomis*	*Pasitenkinimas (IBM)*	*Išmokimas*	*Protinis išsekimas*	*Stresas*	*Perdegimas*
	x1	x2	x3	x4	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7
1	1	3	5	2	2	6,00	4,50	4,00	18	12	29
2	1	2	4	1	2	10,00	8,00	6,83	13	15	30
3	2	2	4	2	2	6,40	4,57	5,50	4	7	15
4	2	2	4	2	3	9,20	5,79	6,67	9	10	27
5	1	2	4	2	2	6,80	4,71	5,50	17	16	31
6	2	3	5	1	3	5,20	5,07	4,33	18	20	36
7	1	4	4	2	2	5,60	5,14	3,17	22	19	39
8	2	3	5	1	2	4,80	3,57	3,83	17	20	43
9	2	3	4	2	2	10,00	6,29	5,67	12	16	36
10	1	2	4	2	2	9,20	6,21	5,83	12	18	40
11	2	3	4	2	2	9,60	6,29	5,50	4	7	23
12	2	3	5	2	2	9,20	5,43	3,67	19	17	32
13	1	3	4	2	2	8,80	6,00	4,83	15	15	33
14	1	3	3	1	2	2,80	1,71	2,00	19	22	49
15	1	2	1	1	1	9,20	9,14	8,00	5	9	20
16	2	3	4	2	2	1,60	0,86	2,33	15	19	47
17	2	2	4	1	2	10,00	6,29	4,17	11	14	36
18	1	3	4	2	2	6,40	4,86	3,67	12	18	40
19	1	4	5	2	2	5,60	5,14	2,83	17	20	46

3.5 lentelė (tęs). Pasitenkinimas programine įranga, sutrikimai ir nuo to priklausantys veiksniai.

Nr.	*Lytis*	*Amžius*	*Patirtis kompiuteriu*	*Darbo tipas*	*Savivertinimas*	*Bendras pasitenkinimas programomis*	*Pasitenkinimas (IBM)*	*Išmokimas*	*Protinis išsekimas*	*Stresas*	*Perdegimas*
20	1	4	5	2	3	10,00	6,71	4,83	18	21	43
21	2	4	5	2	2	5,20	4,57	3,33	20	20	47
22	2	3	5	2	3	5,60	3,14	3,83	20	17	48
23	1	3	5	2	2	6,00	4,86	3,33	12	20	48
24	2	2	4	1	2	2,40	2,14	3,50	11	13	35
25	2	5	5	2	3	0,80	1,00	2,83	25	27	60
26	2	3	5	2	2	6,00	4,29	2,50	10	16	46
27	2	2	4	1	2	6,40	6,00	3,33	4	7	42

Turint duomenų lentelę daugeliui veiksnių atliekama koreliacinė analizė, kad būtų galima ištirti stipriausius priežastinius ryšius (3.6 lentelė).

3.6 lentelė. Priklausomybės ryšių koreliacinė analizė ($r_{xn,yn}$)

		Savivertinimas	*Bendras pasitenkinimas programomis*	*Pasitenkinimas (IBM)*	*Išmokimas*	*Protinis išsekimas*	*Stresas*	*Perdegimas*
		y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7
Lytis	x1	0,289499	-0,210659177	-0,340385681	-0,1842275	-0,1281305	-0,22182	0,005427964
Amžius	x2	0,36554	-0,386280442	-0,362152413	-0,5363055	0,7052936	0,719929	0,645939683
Patirtis kompiuteriu	x3	0,606974	-0,200326606	-0,349724532	-0,5035407	0,4737065	0,47407	0,50848828
Darbo tipas	x4	0,225374	0,073262796	-0,112713464	-0,0890829	0,1934974	0,171744	0,119433708
Naudojamos programos tipas	x5	0,026082	0,087207646	0,029438359	0,3917552	-0,0084303	-0,08191	-0,208596598
Protinis išsekimas	x6						0,881324	0,65165669
Pasitenkinimas (IBM)	x7	-0,30684	0,898331245		0,752103	-0,4661345	-0,50355	-0,586684605

3.7 lentelė. Koreliacijos intensyvumo sutartinis žymėjimas

Reikšmė	Koreliacijos intensyvumas
0,1 – 0,3	silpna koreliacija
0,3 – 0,5	vidutiniška koreliacija
0,5 – 0,7	pastebima koreliacija
0,7 – 0,9	stipri koreliacija
0,9 – 0,99	labai stipri koreliacija

Regresinės analizės pagalba buvo tiriamas ir matematiškai aprašomas ryšys tarp dviejų statistiškai vienų su kitais susietų veiksnių, o atlikta koreliacinė analizė parodė, kiek yra reikšmingas ryšys tarp dviejų statistiškai vienų su kitais susietų veiksnių.

Tiksliau nagrinėsime stipriai koreliuotus ryšius tikrindami ar yra stochastinis ryšys, t.y. ar pakitus įeities duomenims *(x)* pasikeis išeities duomenys *(y)*.

Matematinių funkcijų parametrai apskaičiuojami su paketu EXCEL. Regresijos lygties parametrų tipiškumui patikrinti ($n<30$) naudojamas Stjudento kriterijus t_{kr}. Apskaičiuojamos faktinės t_{kr} kriterijaus reikšmės. Stjudento kriterijus t_{kr} surandamas iš Stjudento pasiskirstymo lentelės pasirenkant reikšmes:

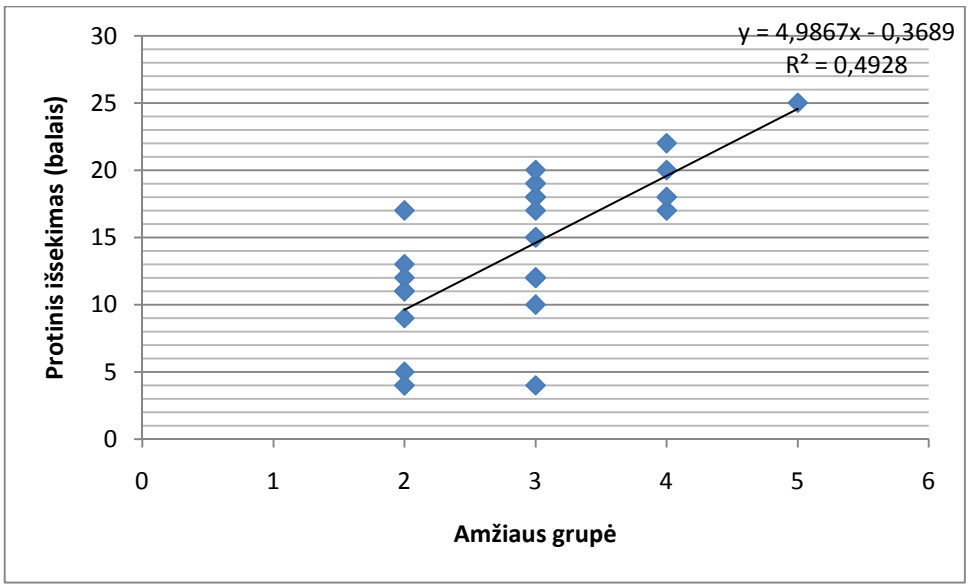
- reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$;
- k – laisvės laipsnį, $k = n - 2$.
  Čia: n – stebima imtis.

t_{kr} lyginamas su stebimąja kriterijaus reikšme. Stebimoji kriterijaus reikšmė (t_{st}) apskaičiuojama pagal formulę:

$$t_{st} = r * \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} .$$

Jei $t_{st} \geq t_{kr}$, daroma išvada, kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis ryšys tarp x ir y (stochastinis ryšys pasireiškia kaip priklausomybė tarp atsitiktinių dydžių taip, jog vieno dydžio pokytis veikia kito dydžio pasiskirstymą) egzistuoja.

Regresijos tiesė leidžia apibrėžti santykį, esantį tarp dviejų, vienas nuo kito priklausomų veiksnių. Taigi, reikšmės koordinačių sistemoje sudaro taškų rinkinį, kurių negalima sujungti viena tiese. Vadinasi, reikia surasti tiesę, kuri koordinačių sistemoje per taškų debesį praeitų taip, kad vidutiniai atstumai nuo visų taškų iki tiesės būtų kiek galima mažesni. Protinio išsekimo priklausomybės nuo amžiaus santykį parodo regresijos tiesė (žr. 3.20 pav.).



3.20 pav. Protinio išsekimo simptomų priklausomybė nuo amžiaus

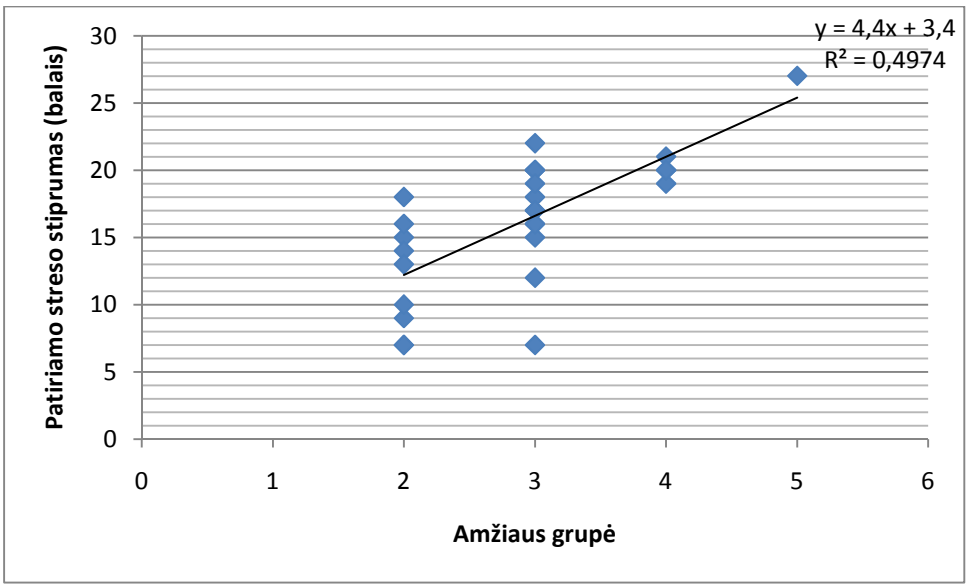
r_{25} – koreliacijos koeficientas	0,702015	**$t_{stat.}$**	3,554176
		$t_{kr.}$	2,060

Koreliacijos koeficientas r_{25} = 0,702015. Todėl tarp y_5 (protinis išsekimas) ir x_2 (amžius) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „stiprus“ ryšys. Tačiau norint padaryti tikslesnes išvadas, reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą. Jei $t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis ryšys (stochastinis ryšys pasireiškia kaip priklausomybė tarp atsitiktinių dydžių taip, jog vieno dydžio pokytis veikia kito dydžio pasiskirstymą) tarp x ir y egzistuoja.

$$t_{st} \geq t_{kr} \rightarrow 3{,}554176 \geq 2{,}060$$

Kadangi koeficiento reikšmė yra teigiama – priklausomybė tiesioginė, vadinasi, kuo darbuotojas yra vyresnis, tuo yra didesnė tikimybė, jog jis dažniau jaus protinio išsekimo sindromus.

Streso simptomų pasireiškimo priklausomybės nuo darbo stažo santykį parodo regresijos tiesė (žr. 3.21 pav).



3.21 pav. Patiriamo streso priklausomybė nuo darbo stažo

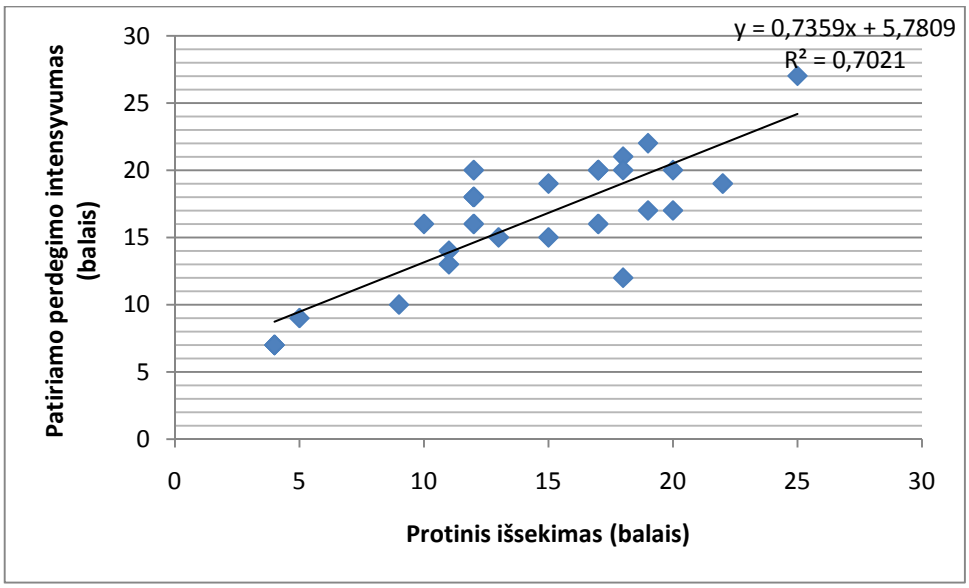
r_{26}– koreliacijos koeficientas	0,705288	**$t_{stat.}$**	3,587071
		$t_{kr.}$	2,060

Koreliacijos koeficientas r_{26} = 0,705288. Todėl tarp y_6 (patiriamo streso) ir x_2 (amžius) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „pastebimas“ stiprus ryšys. Tačiau norint padaryti tikslesnes išvadas, reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą. Jei $t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis ryšys (stochastinis ryšys pasireiškia kaip priklausomybė tarp atsitiktinių dydžių taip, jog vieno dydžio pokytis veikia kito dydžio pasiskirstymą) tarp x ir y egzistuoja.

$$t_{st} \geq t_{kr} \rightarrow 3{,}587071 \geq 2{,}060$$

Kadangi koeficiento reikšmė yra teigiama – priklausomybė tiesioginė, vadinasi, kuo darbuotojas yra vyresnis, tuo yra didesnė tikimybė, jog jis dažniau jaus streso sindromus.

Jaučiamo streso priklausomybę nuo protinio išsekimo parodo regresijos tiesė (žr. 3.22 pav).



3.22 pav. Patiriamo streso priklausomybė nuo protinio išsekimo

r_{27}– koreliacijos koeficientas	0,837941	**$t_{stat.}$**	5,535831
		$t_{kr.}$	2,060

Koreliacijos koeficientas r_{27} = 0,837941. Todėl tarp y_7 (perdegimo) ir x_2 (amžiaus) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „stiprus“ glaudumo ryšys. Tačiau reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą.

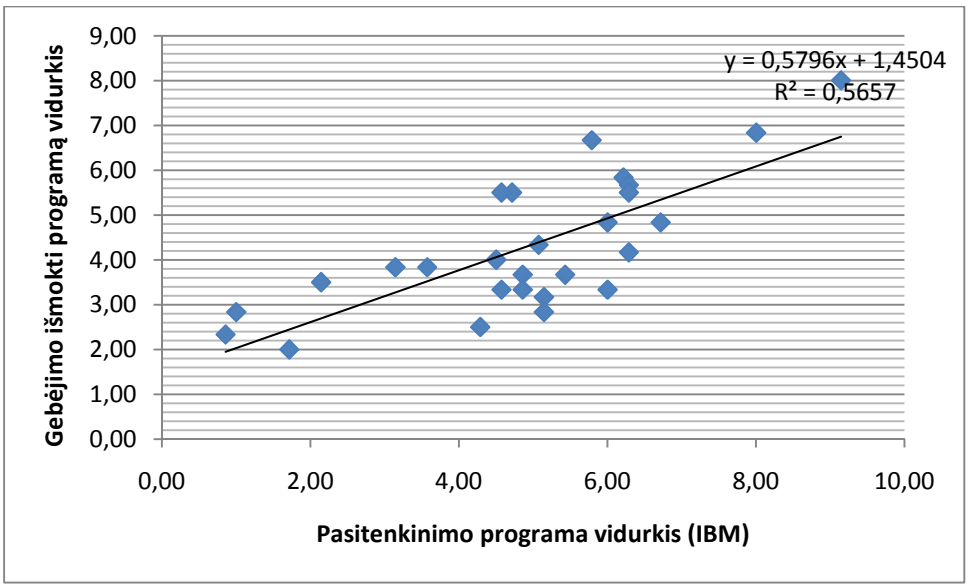
$$t_{st} \geq t_{kr} \rightarrow 5{,}535831 \geq 2{,}060$$

$t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis tarp x ir y egzistuoja.

Kadangi koeficiento reikšmė yra teigiama – priklausomybė tiesioginė, vadinasi, jaučiamas didesnis protinis išsekimas tuo stipriau pasireikš ir streso darbe simptomai.

Tolimesni ryšių nagrinėjimais norėta išsiaiškinti, kaip pasitenkinimas programomis (naudoto IBM klausimyno duomenys, kadangi jie konkretizuoja problemas) veikia darbuotojo gebėjimą greitai išmokti dirbti programa, kokią reikšmę turi protiniam išsekimui, stresui ir perdegimui.

Pasitenkinimo programomis ir gebėjimo greitai išmokti naudotis programa ryšys pavaizduotas regresine tiese (3.33 pav.)



3.23 pav. Pasitenkinimo programa ir gebėjimo išmokti ja naudotis priklausomybė

r_{74}– koreliacijos koeficientas	0,752103	**$t_{stat.}$**	4,114656
		$t_{kr.}$	2,060

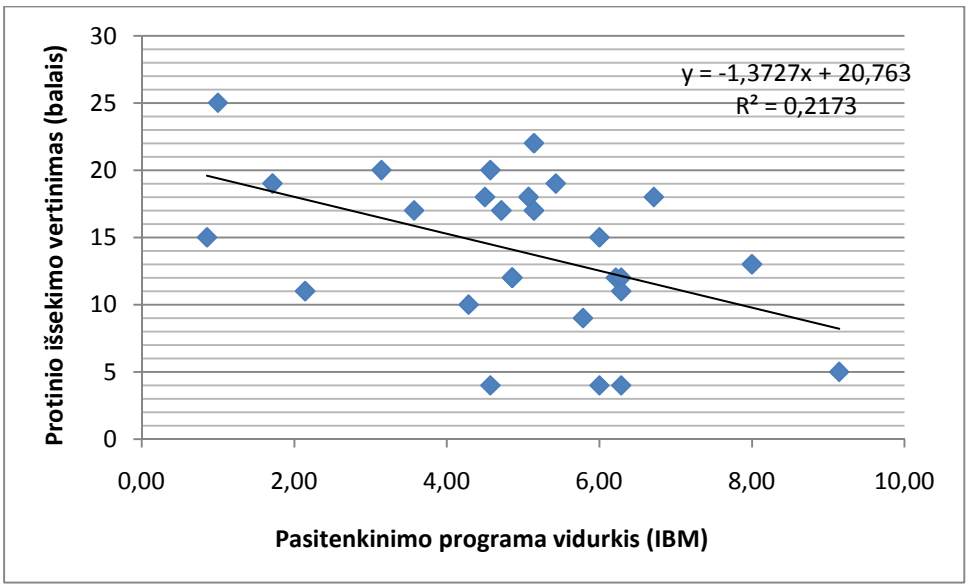
Koreliacijos koeficientas r_{74} = 0,752103. Todėl tarp y_4 (gebėjimo išmokti naudotis programa) ir x_7 (pasitenkinimas programomis) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „stiprus“ glaudumo ryšys. Todėl vertinamas pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumas.

$$t_{st} \geq t_{kr} \rightarrow 4{,}114656 \geq 2{,}060$$

$t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis tarp x ir y egzistuoja.

Kadangi koeficiento reikšmė yra teigiama – priklausomybė tiesioginė, vadinasi, kuo didesnis pasitenkinimas programa, tuo darbuotojams lengviau ja mokytis ir atvirkščiai – kuo sudaromos geresnės sąlygos darbuotojams išmokti dirbti programa – tuo vėliau jaučiamas didesnis pasitenkinimas ja dirbant.

Toliau stebima pasitenkinimo darbe naudojamomis programomis ir protinio išsekimo simptomų (3.24 pav.).



3.24 pav. Pasitenkinimo programa protinio išsekimo sindromų priklausomybė

r_{75}– koreliacijos koeficientas	-0,46613	**$t_{stat.}$**	-2,09201
		$t_{kr.}$	2,060

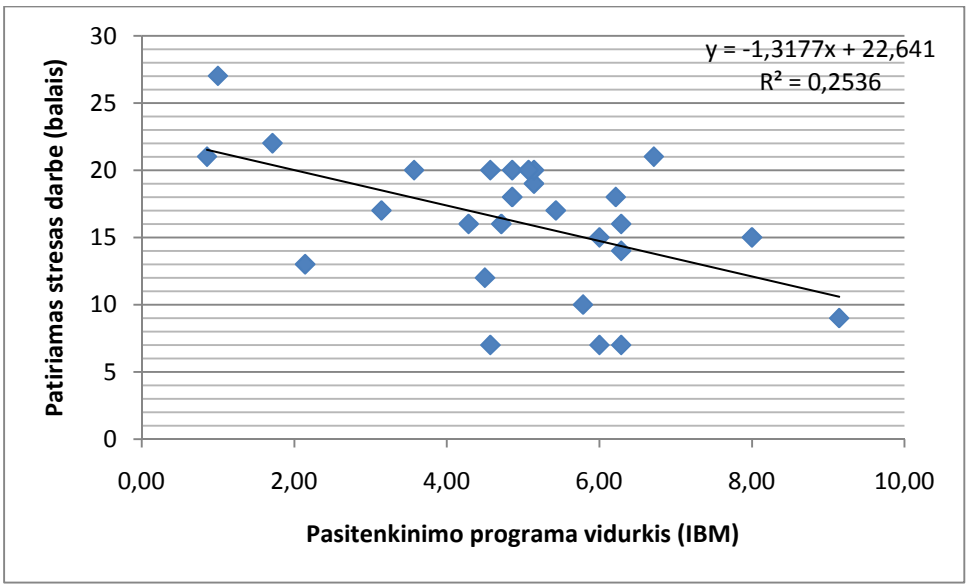
Koreliacijos koeficientas r_{75} = -0,46613. Todėl tarp y_5 (protinio išsekimo) ir x_7 (pasitenkinimas programomis) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „vidutinio“ glaudumo ryšys. Tačiau reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą.

$$|t_{stl} \geq t_{kr} \rightarrow 2,09201 \geq 2,060$$

$t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis tarp x ir y egzistuoja.

Kadangi koeficiento reikšmė yra neigiama – priklausomybė atvirkštinė, vadinasi, kuo didesnis pasitenkinimas darbinėmis programomis, tuo mažesni protinio išsekimo simptomai.

3.25 paveiksle pavaizduota pasitenkinimo programa ir jaučiamo streso priklausomybės regresinė tiesė.



3.25 pav. Pasitenkinimo programa streso simptomų priklausomybė

r_{76} (protinio išsekimo) – koreliacijos koeficientas	-0,50355	**$t_{stat.}$**	-2,10144
		$t_{kr.}$	2,060

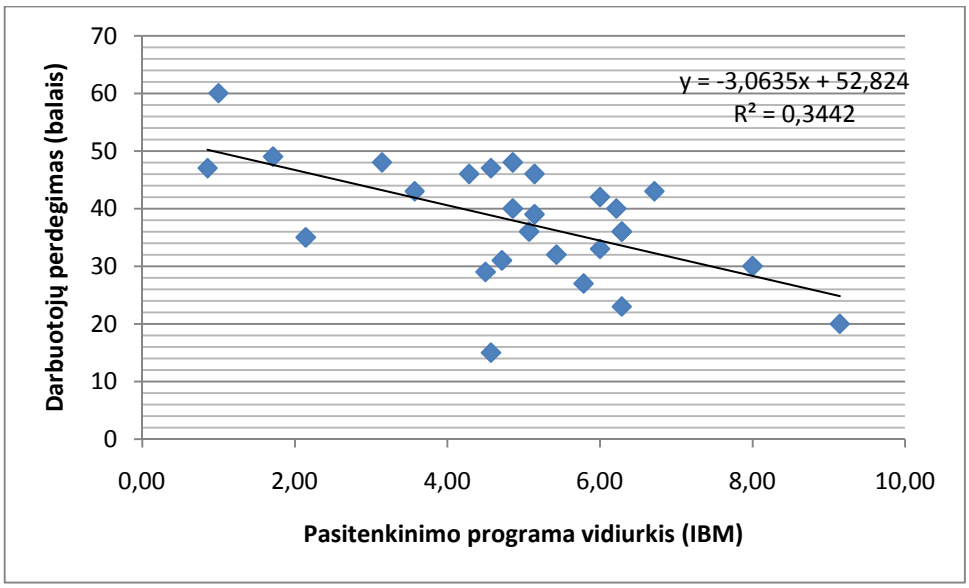
Koreliacijos koeficientas r_{76} = -0,50355. Todėl tarp y_6 (patiriamas stresas) ir x_7 (pasitenkinimas programomis) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „pastebimo“ glaudumo ryšys. Tačiau reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą.

$$|t_{stl} \geq t_{kr} \rightarrow 2,10144 \geq 2,060$$

$t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis tarp x ir y egzistuoja.

Kadangi koeficiento reikšmė yra neigiama – priklausomybė atvirkštinė, vadinasi, kuo didesnis pasitenkinimas darbinėmis programomis, tuo mažesni darbe patiriamo streso sindromai.

Ir paskutinė mano stebėta priklausomybė tai tarp pasitenkinimo programomis ir perdegimo (3.26 pav.)



3.26 pav. Pasitenkinimo programa perdegimo sindromo priklausomybė

r_{77} (protinio išsekimo) – koreliacijos koeficientas	-0,58668	**$t_{stat.}$**	-2,6121
		$t_{kr.}$	2,060

Koreliacijos koeficientas r_{77} = -0,58668. Todėl tarp y_7 (perdegimas) ir x_7 (pasitenkinimas programomis) egzistuoja tiesioginė priklausomybė – egzistuoja „vidutiniškas“ glaudumo ryšys. Tačiau reikia įvertinti pagrindinio lygties ryšio parametro – koreliacijos koeficiento reikšmingumą.

$$|t_{stl} \geq t_{kr} \rightarrow 2,6121 \geq 2,060$$

$t_{st} \geq t_{kr}$, tai galima daryti išvadą kad koreliacijos koeficientas reikšmingas ir stochastinis tarp x ir y egzistuoja.

Kadangi koeficiento reikšmė yra neigiama – priklausomybė atvirkštinė, vadinasi, kuo didesnis pasitenkinimas darbinėmis programomis, tuo mažesni perdegimo simptomai.

Analizuojant šios apklausos rezultatus tapo aišku, kad pasitenkinimas programomis naudojamomis darbe silpnai koreliuojasi su darbuotojų lytimi, amžiumi ar net darbo kompiuteriu patirties *(0,3<r<0,5)* ir visai jam nedaro įtakos nei darbo tipas *(r=0,06672),* nei naudojamos programos tipas *(r=0,07591),*kaip buvo tikėtasi tyrimo pradžioje, tačiau pastebėta, kad pasitenkinimo programomis nebuvimas lemia darbuotojų protinio išsekimo didėjimą, stresą darbe ir perdegimo sindromo didėjimą.

3.3. Vartotojų patirties tyrimo realiose sąlygose duomenų analizė

Antroji tyrimo dalis siekė patvirtinti Yolos Georgedou atliktą vartotojų apsisprendimo naudotis informacine sistema tyrimą, kurio pagrindinė mintis buvo, kad vartotojai yra linkę pervertinti savo žinias naudodamiesi bet kokiomis sistemomis ir susidūrę su sunkumais linkę nutraukti naudojimąsi sistema, jei turi kitų alternatyvų.

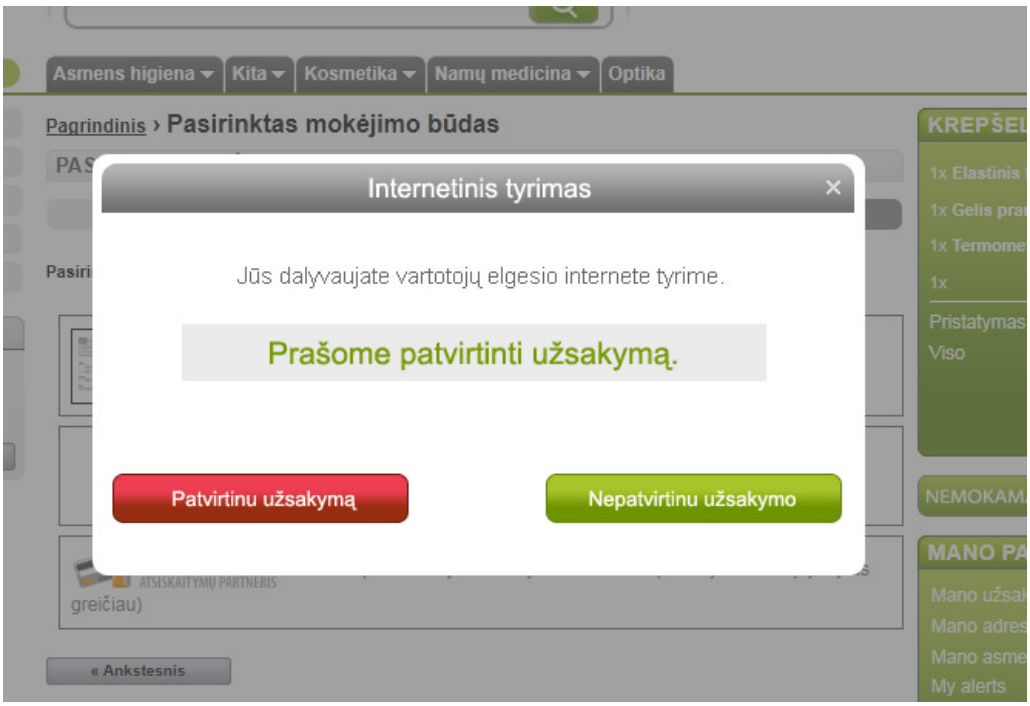
Šiam tyrimui norėjosi surinkti žmones, kurie nėra įsipareigoję kokiai nors sistemai ir nebūtinai yra patyrę kompiuterinėse technologijose. Tam tikslui buvo nuspręsta pasirinkti internetinę parduotuvę, kuri nėra pati didžiausia rinkoje (jai yra alternatyvų), bet turi pakankamai lankytojų, kad būtų galima įgyvendinti tyrimą. Tokia parduotuve buvo pasirinkta „Vaistukas.lt“, kuri per dieną turi vidutiniškai 18 sėkmingų pardavimo sandėrių. Tyrimas buvo vykdomas mėnesį laiko, per dieną tyrime dalyvaujant po 3 atsitiktinai parinktus asmenis.

Tyrimas buvo konstruotas pagal sertifikuoto patogumo vartoti mokslo pradininko ir šiuo metu vieno iš labiausiai vertinamo tyrėjo Jakobo Nielseno atlikto eksperimento Amerikos grupinių pirkimų portale „Groupon.com“ remiantis žmogaus suvokimo medeliais ir geštalto psichologija. Jis savo tyrime darė prielaidą, kad žmogus žalią spalvą visada suvokia kaip „leidimą eiti pirmyn/tęsti, o raudoną kaip draudžiamą, taip pat, kad netinkamai panaudoti geštalto psichologijos principai žmogų gali klaidinti ir kad internete žmonės yra linkę pervertinti savo žinias ir darbus atlikti automatiškai, todėl jie nepastebi padarytų klaidų – taip pat yra ir su darbinėmis sistemomis.

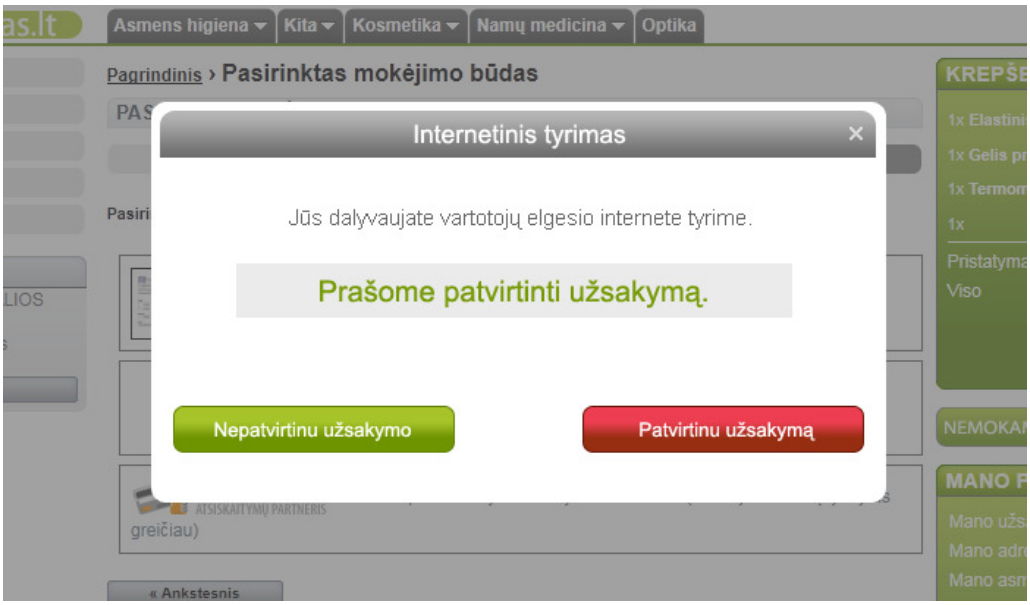
Taigi šių metų sausio pirmą dieną prasidėjęs tyrimas turėjo dvi galimas baigtis – pirkėjas sėkmingai nuperka prekes ir pirkėjas nenuperka prekių esant vienam iš trijų tyrimo scenarijų.

Pirmasis scenarijus (3.27 pav.), kai iššokančiame lange pasirodo tekstas informuojantis, kad pirkėjas dalyvauja vartotojų tyrime ir yra jo yra prašoma patvirtinti užsakymą. Deja, nebuvo įmanoma fiksuoti per kiek laiko eksperimento dalyvis atlikdavo apsisprendimą, tačiau iššokus pirmojo scenarijaus langui pirkimo nebaigė 60 % visų vartotojų. Visos scenarijų baigtys pateiktos priede C.

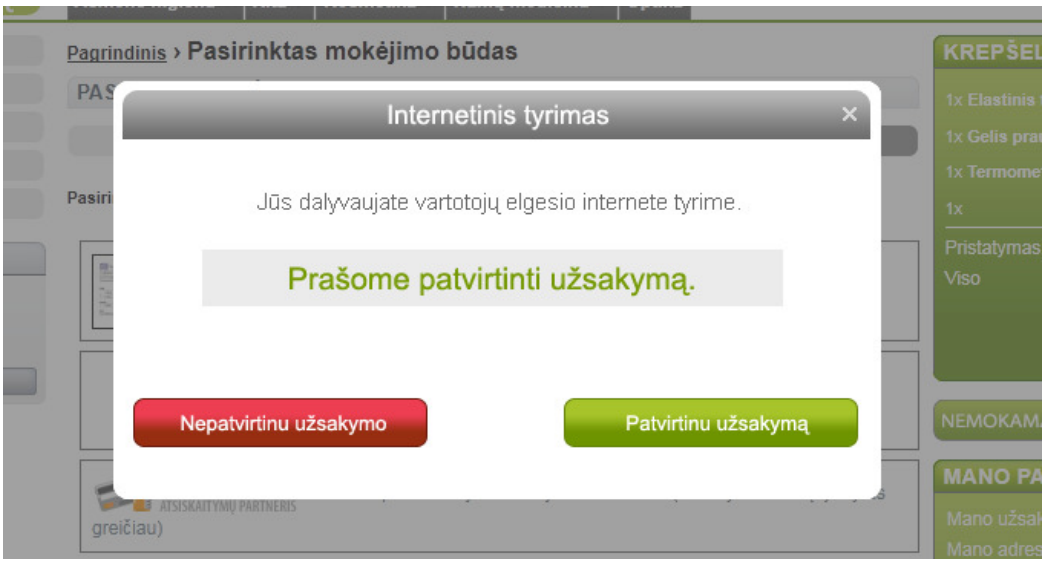
Pagal antrąjį scenarijų (3.28 pav.) pirkimo nebaigė 30 % pirkėjų, o tai per pusę mažiau nei per pirmąjį scenarijų, o pagal trečiąjį scenarijų (3.29 pav.) tik 10 % pirkėjų nebaigė pirkimo. Gali būti, kad dalis jų nenorėjo dalyvauti vartotojų tyrime, ar nusprendė neapsipirkti parduotuvėje dėl kitų priežasčių. Taip pat, pirkėjams, nebaigusiems pirkimo, buvo išsiųsti elektroniniai laiškai (kadangi ankstesniame žingsnyje reikėjo įrašyti kontaktinius duomenis) su kvietimais toliau tęsti apsipirkimą, tačiau per 3 dienas buvo užfiksuotas tik 3 sugrįžę pirkėjai (16,67 %).



3.27 pav. Pirmasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus

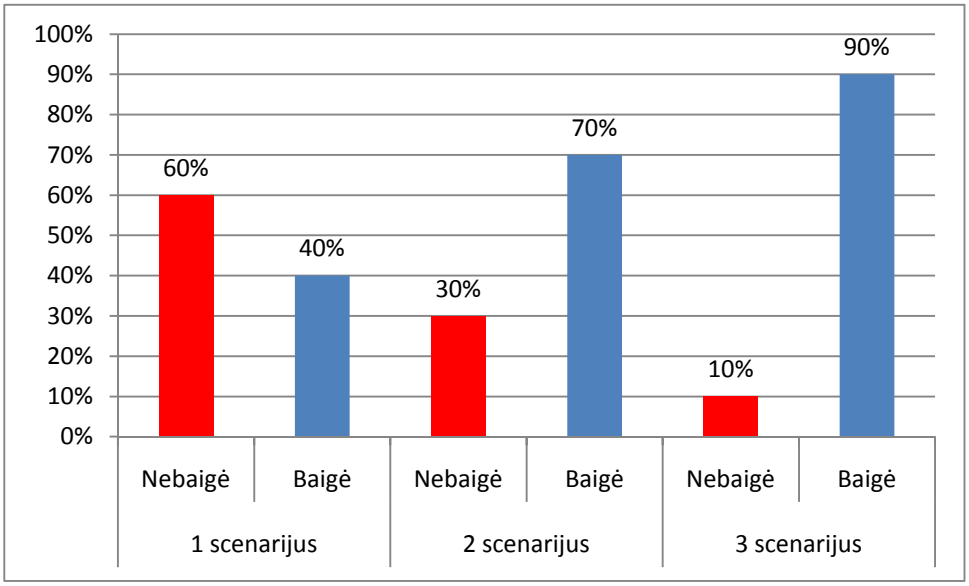


3.28 pav. Antrasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus



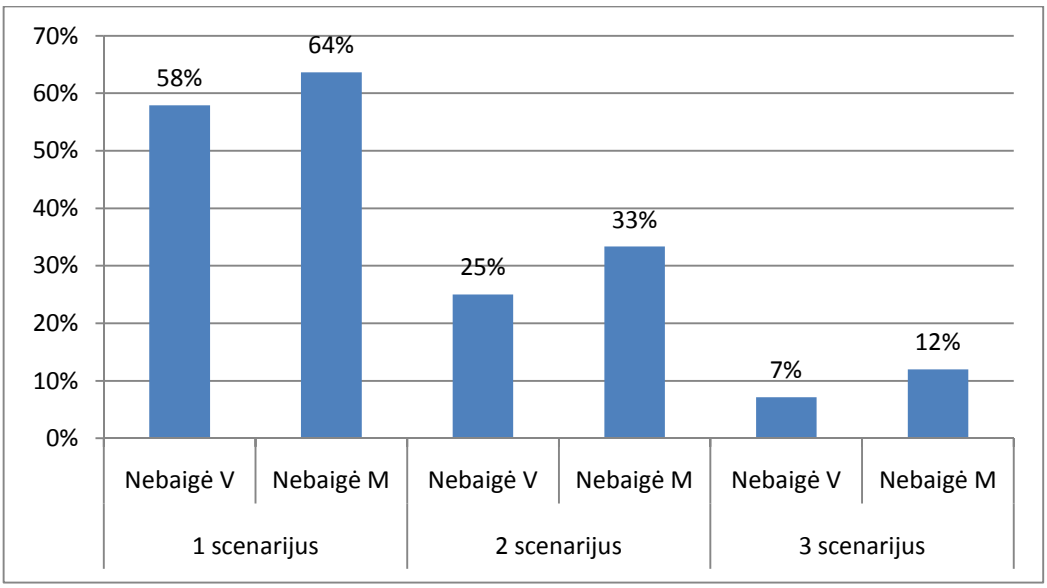
3.29 pav. Trečiasis vartotojų realiose sąlygose tyrimo scenarijus

Atliktas tyrimas parodė, kad susidūrę su sunkumais ar programinėmis klaidomis vartotojai yra linkę daugiau ja nesinaudoti. Tai parodo, kad klaidos ir vartotojų suvokimo modelių neatitikimas formuoja priešišką naudotojų požiūrį į sistemas. Apibendrinti tyrimo rezultatai matomi iš 3.30 paveikslo.



3.30 pav. Nebaigusių ir baigusių apsipirkimą el.parduotuvėje pokytis keičiantis vizualios informacijos pateikimui

Taip pat procentaliai buvo nuspręsta įvertinti, kiek vyrų ir moterų nebaigė prikimo pagal kiekvieną scenarijų (3.31 pav.)



3.31 pav. Nebaigusių apsipirkimo vyrų ir moterų procentinis santykis

Taigi šis tyrimas iš tiesų parodė, kad žmonės intuityviai elgiasi internetinėje erdvėje, todėl labai svarbu atsižvelgti į esamą vartotojo patyrimą projektuojant informacines sistemas, be to, tyrimo realiomis sąlygomis rezultatai parodė, kad moterys yra labiau linkusios pasitikėti savo turimomis žiniomis ir intuicija nei vyrai.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Tyrimų išvados:

1. Atlikus tyrimus įmonėse, kuriose darbuotojų pagrindinė darbo priemonė yra kompiuteris ir kiekvieną dieną jie naudojasi kompiuterinėmis programomis pastebėta, kad nuo pasitenkinimo dirbant kompiuterinėmis programomis (IS) tiesiogiai priklauso darbuotojų jaučiami protinio išsekimo sindromai, jaučiamas stresas ir pastebimas perdegimo sindromas. Kuo didesnis nepasitenkinimas programomis tuo šie požymiai ryškesni.
2. Nustatyta, kad nuo vizualinės informacijos pateikimo darbinei veiklai naudojamose programose priklauso ir išmokimo naudotis programa greitis ($r_{74} = 0{,}752$).
3. 27 respondentų vidutinis programų patogumo naudotis įvertis siekė tik 4,74 balo iš 10 balų. Tai yra labai žemas vidurkis rodantis, kad įmonės privalo imtis priemonių gerinant darbuotojų darbo su programomis pasitenkinimą.
4. Vartotojų tyrimas realiomis sąlygomis parodė, kad apie 95 % žmonių susidūrusių su informacinės sistemos klaidomis, daugiau ja nebesinaudoja, jei nėra būtinybės arba turi kitų alternatyvų. Apie 60 % žmonių virtualioje erdvėje elgiasi intuityviai, t.y., tikisi, kad sistema veiks pagal jų suvokimo modelius ir nėra linkę skaityti papildomos informacijos.

Rekomendacijos:

1. Įmonėse, kuriose darbuotojai turi dirbti su specializuotomis programomis būtini išsamūs apmokymai, kurie padėtų susipažinti su programos galimybėmis, išsiaiškinti netikslumus ir galimas klaidas. Taip pat būtina atsižvelgti į savo darbuotojų amžių, išsilavinimą ir pagal tai nustatyti individualius terminus, pagal kuriuos darbuotojai turės išmokti naudotis programa. Būtina surengti žinių patikrinimą ir išsiaiškinti didžiausias darbuotojų spragas. Siūloma praktikuoti seminarus, kurių metu darbuotojai pasidalintų patirtimi, bendrai diskutuotų apie problemas, su kuriomis susiduriama.
2. Prieš renkantis programinę įrangą svarbu atkreipti dėmesį į jos paprastumą ir patogumą. Reikia stengtis, kad joje vartojimo naudojimo principai darbuotojams būtų pažįstami. Taip pat, reikia numatyti aiškią klaidų prevencijos sistemą ir taisykles. Tyrime parodyta, kad klaidos daro neigiamą įtaką darbo efektyvumui, darbuotojo dėmesio koncentracijai, bendrai emocinei būklei.
3. Kuriant naujus informacinių sistemų produktus, nesvarbu, ar tai internetinis tinklalapis ar programinė įranga labai svarbu atsižvelgti į vartotojų suvokimo modelius, Geštalto

psichologijos principus, nes su klaidomis suprojektuota sąsaja su vartotoju visada turės neigiamą ekonominę naudą įmonei.

4. IS kūrėjai būtinai turi gauti grįžtamąjį ryšį iš IS sistemų naudotojų po metų, dviejų ir trijų naudojimosi sistema, nes be tokio ryšio optimali IS niekada nebus sukurta.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Abilitynet organizacijos oficialus tinklapis. Prieiga per internetą http://www.abilitynet.org.uk, [žiūrėta 2010–11–28];

Alavi, M., Joachimsthaler, E. A., 1992. *Revisiting DSS Implementation Research: A Meta-Analysis of the Literature and Suggestions for Researchers. MIS Quarterly*. 95-116 p.;

Andrew Dillon and Michael G. Morris , 2007. *System Characteristics, User Perceptions and Attitudes in the Prediction of Information Technology Acceptance*. Prieiga per internetą: www.socsci.kun.nl/~ciliaw/Site%20Cilia/webevaluatie.pdf , [žiūrėta 2010–09–06];

An-Hsiang Wang, Jia-Jcn Fang, Chcng-Hsun Chen, 2003. *Effects of VDT leading-display design on visual performance of users in handling static and dynamic display information dual-tasks.* Gamybinės Ergonomikos mokslo žurnalas, 32, 93–104 p. Prieiga per internetą: http://163.22.153.247/plog/gallery/16/VDT.pdf , [žiūrėta 2010–12–05];

Bevan N. , 1995. *Usability is quality of use.* Proceedings of the 6th International Conference on Human Computer Interaction;

Buchsbaum G. *A*, 1980. *Spatial processor model for object color perception*. Franklino universiteto mokslo populiarinimo žurnalas, 3101–26 p.;

Constantinides, E., 2004. *Influencing the online cunsumer‘s behaviour: the Web experience.* Prieiga per internetą: http://www.emeraldinsight.com/ journals.htm?issn=1066-2243&volume=14&issue=2&articleid=1509308&show=html [žiūrėta 2010–12–15];

Crozier W. R., 1999. *The Meanings of Colour: Preferences Among Hues.* Mokslo populiarinimo leidinys Pigment & Resin Technology 28, 6-14 p;

Darbo su kompiuteriu ergonomika. Prieiga per internetą: http://www.vsv.lt/mokymas/Ergonomika/1383.html [žiūrėta: 2010 11 06];

Den Buurman, R., Leebeek, H. J. & Lenior, T. M. J. , 1985. *Beeldscherm ergonomine [Visual display Ergonomics]* Amsterdam: Nederlandse Vereniging voor Ergonomie [Dutch Ergonomics Society];

Downton, A., 1993. *Engineering the human-computer interface*. London: McGraw-Hill;

Eberts, R.E., 1994. *User Interface Design.* Englewlood Cliffs, NJ: Prentice-Hall;

Eysenck H.J., 1981. *Aesthetic Preferences and Individual Differences.* Psychology and the Arts. Harvester Press76-101 p;

Fairchild M. D., Reniff L., 1995. Time course of chromatic adaptation for color – appearance judgments. Journal Optical Society of America, 12824–833 p.;

Georgedou, Y., 2007. *Determinents of user acceptance of remote sensing data service system*. Cambridge conference;

Igberia, M., Pavri, F., and Huff, S., 1989. *Microcomputer applications: an empirical look at usage.* Information and Management, 16187-196;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 8 dalis. Spalvų vaizdavimo reikalavimai. LST EN ISO 9241-8;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 12 dalis. Informacijos pateikimas. LST EN ISO 9241-12;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 13 dalis. Nurodymai vartotojui. LST EN ISO 9241-13;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 14 dalis. Meniu dialogai. LST EN ISO 9241-14;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 16 dalis. Tiesioginio manipuliavimo dialogai. LST EN ISO 9241-16;

Įstaigos darbams su vaizdo terminalais keliami ergonomikos reikalavimai. 17 dalis. Formų užpildymo dialogai. LST EN ISO 9241-17;

J. Dongarra, R. Graybill, W. Harrod, R. Lucas, E. Lusk, P. Luszczek, J. McMahon, A. Snavely, J. Vetter, K. Yelick, S. Alam, R. Campbell, L. Carrington, T.Y. Chen, O. Khalili, J. Meredith, and M. Tikir., 2008. *Program - History, Models, Tools, Languages.* Advances in Computers 72;

Juščius, V., Viskantaitė, I., 2010. *Vartotojų elgsenos modelių taikymas internetinėje rinkodaroje.* Magistrinis darbas . Klaipėdos universitetas;

Kaminskas K.A., 2003. *Ergonomika inžinerijoje*. Vilnius: Technika. 21 p.;

Kulikowski J. J., Stanikunas R., Jurkutaitis M., Vaitkevicius H., Murray I. J., 2001. *Colour and brightness shifts for isoluminant samples and backgrounds. Color Research & Application.* vol. 26 S, p. 205–208;

Kulikowski J. J., Vaitkevicius H., 1997. *Colour constancy as a function of hue.* Acta Psychologica., 23–35 p.;

Lapkauskaitė N., 2004. *Psichikos sveikatos sutrikimai ir slaugos pagrindai: mokomoji knyga*. Vilnius;

Lautenbach, M.A.E., Schegget, I.S. , Schoute, A.M. ir Witteman, C.L.M. *Evaluating the usability of web pages. a case study*. Utrecht University. Prieiga per internetą: www.socsci.kun.nl/~ciliaw/Site%20Cilia/**web**evaluatie.pdf , [žiūrėta 2010–09–06];

Lietuvos higienos norma HN 32:2004. Darbas su videoterminlais. Saugos ir sveikatos reikalavimai. Priega per internetą: http://sena.sam.lt/lt/main/teisine_informacija/higienos_normos?id=25254 [žiūrėta: 2010 10 18];

Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas dėl bendrųjų reikalavimų valstybės institucijų interneto svetainėms patvirtinimo. Priega per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=248810 [žiūrėta: 2010 12 13];

Lucassen M. P., Walrawen J., 1993. *Quantifying color constancy: Evidence for nonlinear processing of cone-specific contrast.* Vision Research. 33739–757 p.;

Merchant S., 2002. *Customizing the Human-Computer Interface to Compensate for Individual Cognitive Attitude: An Exploratory Study.* Kalifornijos universistetas;

Nielsen, J., 1993. *Usability Engineering.* London: Academic Press. Prieiga per internetą: http://www.useit.com/alertbox/20030825.html , [žiūrėta 2010–12–06];

Nielsen, J., 2000. Usability 101: *Introduction to Usability.* Prieiga per internetą: http://www.useit.com/alertbox/20030825.html , [žiūrėta 2010–12–06];

Norman D.A., Draper S. , 1986. *User-centred system design.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates;

Pasaulinio interneto tinklo konsorciumo rekomendacijos (The world wide web consorcium). Prieiga per internetą: http://www.w3.org/TR/, [žiūrėta 2011–02–16];

Preece. J., 1994. *Human Computer Interaction.* Harlow: Addison Wesley Longman;

Quantitative Studies: How Many Users to Test. Prieiga per internetą: http://www.useit.com/alertbox/quantitative_testing.html, [žiūrėta 2010–12–06];

R.D. Ward, P.H. Marsden, 2003. *Physiological responses to different WEB page designs.* Int. J. Human-Computer Studies, 59199–212 p.;

Ramonas Z., Čikotienė D., 2005. *Ergonomika projektuotojams.* Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla;

Reedy, J., Schullo, S., 2004. *Electronic marketing: integrating electronic resources into the marketing process.* Mason: Thomson;

Rice, C., 1997. *Understanding customers*. Oxford: Butterworth-Heinemann;

Salanauskienė, B. Darbas prie kompiuterio. Priega per internetą: http://83.171.0.149/advm5/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=95 [žiūrėta: 2010 11 08];

Stanikūnas R., Vaitkevičius H., Viliūnas V., Daugirdienė A., Kulikowski J., Ian J. Murray., 2003. *Du objektų spalvos suvokimo procesai.* Psichologija, 30;

Shneiderman, B., 2000. *Universal Usability: Pushing Human-Computer Interaction Research to Empower Every Citizen*. Interneto prieiga: http://www.cs.umd.edu/~ben/p84-shneiderman-May2000CACMf.pdf, [žiūrėta 2011-02-03];

Tao Lin, Wanhua Hu, Masaki Omata, Atsumi Imamiya, 2005. *Do physiological data relate to traditional usability indexes.* Konferencijos OZCHI 2005 medžiaga, Canberra, Australia. Lapkričio 23 – 25 d.;

Terken, J.M.B., Bunt, H.C., Dam, H.G.W., 2006. *Cooperative assistance for human-system interaction.* Tarptautinės Ergonomikos asociacijos konferencijos IEA2006 medžiaga;

Terwogt M., Hoeksma J.B., 1995. *Colors and Emotions: Preferences and Combinations.* Journal of General Psychology. 1225-17 p.;

Torkzadeh, G., X. Koufteros, and K. Pflughoeft, 2003. *"Confirmatory Analysis of a Computer Self-efficacy Instrument"* Structural Equation Modeling, 10:2, 2003. 263-275 p.;

Usability methods toolbox. Prieiga per internetą: http://jthom.best.vwh.net/usability/toc.htm, [žiūrėta 2010–12–06];

Usability metrics Prieiga per internetą: http://www.usabilitymetrics.com/ , [žiūrėta 2010–12–06];

Werner A., Sharpe L. T., Zrenner E., 2000. *Asymmetries in the time-course of chromatic adaptation and significance of contrast*. Vision Research 101–113 p.;

Wesner M. F., Shevell S. K. , 1992. *Color perception within a chromatic context: Changes in red/green equilibria caused by noncontiguous light*. Vision Research 321623–1634 p.;

Williams S., 1996. *Over There: the British Shopping Experience.* The Independent, 5 p.;

Wu, S., 2002. *Internet Marketing Involvement and Consumer Behavior.* Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics 14, Nr. 4. Prieiga per internetą: http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=1355-5855&volume=14&issue=4&articleid=854033&show=html, [žiūrėta 2010–09–06].

PRIEDAI