

LIETUVOS ŽEMĖS ŪKIO UNIVERSITETAS

ŽEMĖS ŪKIO INŽINERIJOS FAKULTETAS

Profesinės saugos ir inžinerijos vadybos katedra

Sigitas Kliauga

**ŽEMĖS ŪKIO MAŠINŲ OPERATORIŲ TRAUMATIZMO
TYRIMAS**

Magistrantūros studijų baigiamasis darbas

Technologijos mokslų sritis

Mechanikos inžinerijos kryptis

Ž.ū. inžinerijos ir vadybos studijų programa

Akademija, 2009

Magistrantūros baigiamojo darbo valstybinė kvalifikacinė komisija:
(Patvirtinta rektoriaus 2009 m. balandžio 17 d. įsakymu Nr. 110-Kb)

Pirmininkas: Žemės ūkio inžinerijos instituto prof. habil. dr. Bronius Kavolėlis, LŽŪU

Nariai: 1. Žemės ūkio inžinerijos fakulteto dekanas, Žemės ūkio mašinų katedros doc. dr. Vidmantas Butkus, LŽŪU

2. Šilumos ir biotechnologijų inžinerijos katedros vedėjas doc. dr. Rolandas Bleizgys, LŽŪU

3. Profesinės saugos ir inžinerijos katedros prof. dr. Juvencijus Deikus, LŽŪU

4. Transporto ir jėgos mašinų katedros vedėjas doc. dr. Algirdas Janulevičius, LŽŪU

5. UAB „Deivida“ generalinis direktorius dr. Vidmantas Kanopa,

6. Mechanikos katedros prof. dr. Juozas Padgurskas, LŽŪU

Mokslinis vadovas

Profesinės saugos ir inžinerijos vadybos katedros doc. dr. Algimantas Mioldažys, LŽŪU

Recenzentas

Profesinės saugos ir inžinerijos vadybos katedros doc. dr. Romas Gražulevičius, LŽŪU

Oponentas

Žemės ūkio mašinų katedros doc. dr. Remigijus Zinkevičius, LŽŪU

SANTRAUKA

Lietuvos žemės ūkio universitetas
Žemės ūkio inžinerijos fakultetas
Profesinės saugos ir inžinerijos vadybos katedra

ISBN
Egz. sk. 3
Data 2009-05-12

Magistro baigiamasis darbas (tezės)
Pavadinimas: Žemės ūkio mašinų operatorių traumatizmo tyrimas
Autorius: Sigitas Kliauga

Lietuvių kalba

Šiame magistro baigiamajame darbe tiriama žemės ūkio mašinų operatorių traumavimo priežastys ir priemonės traumatizmui mažinti.

Esama nelaimingų atsitikimų darbe tyrimo metodika neatskleidžia objektyvių priežasčių dėl žmogaus dirbančio su žemės ūkio technika elgesio įvykių metu. Naudojama įvykių kodavimo sistema neapima dažniausiai žemės ūkyje naudojamų mašinų grupių. Šiame darbe nelaimingų atsitikimų analizė atliekama pagal įvykių aplinkybių aprašymus ir pagal kuriuos galima tiksliau išvelgti žmogiškuosius veiksnius, geriau apibendrinti technines priežastis ir nustatyti žmogaus pasirengimo bei saugaus darbo kriterijus.

Darbo apimtis: darbą sudaro – 66 puslapiai, 2 lentelės, 18 paveikslų, 7 formulės, 42 literatūros šaltiniai, 1 priedas.

Reikšminiai žodžiai: nelaimingi atsitikimai darbe, traumatizmo prevencija, žemės ūkio technika, saugos ir sveikatos instrukcija.

SUMMARY

Lithuania University of Agriculture
Faculty of Agricultural Engineering
Cathedral of Professional Safety and Engineering Management

ISBN
Exemp. No. 3
Date 2009-05-12

Final postgraduate work (thesis)

Title: Research of Agricultural Machine Operator's Injury

Author: Sigitas Kliauga

Lithuanian

Agricultural machine operator's injury causes and means of injury reduction are analyzed in this postgraduate work.

There are accidents the work of the study methodology, which do not reveal any objective reasons for a man working with agricultural machinery during the conduct of events. Events in the coding system used do not include the most commonly used in agriculture machinery groups. In this paper, accident analysis is performed in accordance with the descriptions of the events and circumstances under which a more accurate glimpse of human factors to better summarize and identify the technical causes of human preparedness and safety criteria.

Extent of work: 66 pages, 2 tables, 18 pictures, 7 formulas, 42 sources of literature, 1 supplement.

Significant words: accidents at work, preventing injuries, agricultural machinery, health and safety instruction.

TURINYS

ĮVADAS	7
1. INFORMACIJOS ŠALTINIŲ ANALIZĖ	8
1.1. Žemės ūkio mašinų saugaus naudojimo teisinis reglamentavimas	8
1.2. Žemės ūkio mašinų naudotojų ar operatorių pareigos, atsakomybė ir dažniausiai daromos klaidos	10
1.3. Biotechninių sistemų ergonominių tyrimų apžvalga.....	15
1.4. Nelaimingų atsitikimų darbe ir jų priežasčių analizė pagal statistinius duomenis	17
1.5. Traumavimų apžvalga, naudojant žemės ūkio mašinas Vokietijoje	22
1.6. Žemės ūkio mašinų operatorių instrukcijų ir instruktavimo reikšmė saugiam darbui	24
1.7. Žemės ūkio mašinų operatorių išsilavinimo, švietimo ir mokymo situacija saugos ir sveikatos srityje.....	29
1.8. Teorinių ir eksperimentinių tyrimų programa.....	32
2. TEORINIŲ TYRIMŲ APŽVALGA	33
2.1. Biotechninės sistemos traumavimo priežasčių apibendrinimas.....	33
2.2. Žmogaus operatoriaus parengimo psichofiziologinės galimybės	37
2.3. Rizikos atpažinimo ir suvokimo principai.....	41
3. APRAŠOMOJO (ĮVERTINAMOJO) TYRIMO METODIKA	45
3.1. Aprašomasis ir įvertinamasis (ekspertinis) tyrimas	45
4. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ.....	50
4.1. Operatorių traumavimus įtakojančių aplinkybių statistinė analizė	50
4.2. Operatorių traumavimo priežasčių vertinimas sistemoje Ž-M-A	56
4.3. Mašinų operatorių instrukcijų atitikties vertinimas.....	58
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	62
LITERATŪRA	63
MAGISTRANTŪROS BAIGIAMOJO DARBO APROBACIJA.....	66

SIMBOLIŲ (SANTRUMPŲ) AIŠKINAMASIS ŽODYNAS

- DSS – darbuotojų sauga ir sveikata.
- ES – Europos sąjunga.
- NA – nelaimingas atsitikimas darbe
- N-1 – nelaimingo atsitikimo darbe aktas.
- VDI – Valstybinė darbo inspekcija.
- „Ž-M-A“ – sistema „Žmogus – mašina- aplinka“
- $P_{(t)}$ - nelaimingo atsitikimo (įvykio) tikimybė;
- n – naudojamų mašinų skaičius;
- t_f - faktiškai tirtas laikas;
- R_z – žmogaus parengimą apibūdinantis rodiklis;
- $T_{ot.}$ – techninio – organizacinio lygio rodiklis.
- PE – pedagoginė ergonomenika
- Y – nelaimingų atsitikimų skaičius, vnt.
- x_1 – pavojingų mašinų skaičius, vnt.
- x_2 – vidutinis darbuotojų stažas, vnt.
- a_1, a_2, b – nežinomi koeficientai
- H_0 – statistinio įvykio hipotezė
- F – Fišerio kriterijus
- $F_{kr.}$ – Fišerio kritinė sritis
- n – mašinų skaičius
- k – mašinų grupių skaičius
- SSR – regresijos kvadratų suma
- SSE – paklaidų kvadratų suma
- SST – visa kvadratų suma
- α – skaičiavimo patikimumas
- $t_{krit.}$ – kritinė įvykio reikšmė
- r^2 – determinacijos koeficientas
- $r^2_{adj.}$ – koreguotasis determinacijos koeficientas
- T – statistinio įverčio rodiklis

IVADAS

Įsisavinant ES paramos lėšas žemės ūkio įmonėse vis labiau pastebimas spartus naujų technologijų vystymasis, gamybos tobulėjimas ir modernizavimas. Per pastaruosius 2007 - 2008 metus, pastebimas ypatingas žemės ūkio technikos skaičiaus didėjimas Lietuvos ūkiuose. Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis per 2008 metus yra įregistruotas 14221 objektas, tame skaičiuje traktoriai, priekabos savaeigės ir kitos žemės ūkio mašinos.

Traktorių, savaeigių ir žemės ūkio mašinų bei jų priekabų registro duomenimis, per 2008 metus Lietuvos žemės ūkio subjektai iš viso įregistravo 10 775 traktorius arba 15,2 % daugiau, negu 2007 m. Iš jų 81,7 % sudarė naudoti ir tik 18,3 % nauji traktoriai. Per 2008 metus Lietuvos žemdirbiai įsigijo 1 973 naujus traktorius. Tai sudaro 18,3 % nuo visų per minėtą laikotarpį įregistruotų traktorių. Taip pat iš likusių įregistruotų 3446 objektų nauja technika sudaro 59,9 %. Iš įregistruotų naujų 2067 objektų apie 40 % sudaro priekabos, 5 % savaeigiai purkštuvai, 15 % kombainai, 40 % kita žemės ūkio technika.

Valstybinės darbo inspekcijos nelaimingų atsitikimų analizės duomenimis žemės ūkyje nelaimingų atsitikimų darbe priežastimi dažniausiai nurodomi pavojingi dirbančių asmenų veiksmai, netinkamas darbo organizavimas, prastai organizuota darbuotojų saugos ir sveikatos būklės vidinė kontrolė.

Žemės ūkio sektorius išlieka vienas pavojingiausių ekonominės veiklos rūšių pasaulyje, o tuo pačiu Europos Sąjungoje ir Lietuvoje. Vykstant šiems procesams didelis dėmesys turi būti skiriamas darbuotojų saugai ir sveikatai. Žiniasklaidoje, statistikoje ir per kitas informavimo priemones dažnai girdime apie nelaimingus atsitikimus, kurių pasekmės yra sunkios arba mirtinos žmonių traumos. Todėl ūkių vadovai turi suprasti, jog kokia bebūtų įmonės veikla, darbdavys ūkininkas visuomet privalo rūpintis savo darbuotojais, t.y. - sudaryti saugias ir sveikas darbo sąlygas. Tačiau ir patys darbuotojai turi nepamiršti savo pareigų saugiai dirbti, vykdyti saugaus darbo taisykles ir nuolat tobulinti savo žinias bei kvalifikaciją.

Tyrimo objektą sudaro sistema „Žmogus-mašina-aplinka" („Ž-M-A"). Tik šioms trims dedamosioms dalims sąveikaujant įvykdoma darbo užduotis. Ji negali būti atlikta sistemos „Ž-M-A" dalims veikiant atskirai. Mašina ergonomikoje laikoma bet kokia darbo priemonė, kuria žmogus tikslingai veikia darbo objektą.

Darbo tikslas - įvertinti ir apibūdinti žmogaus operatoriaus traumavimų priežastis naudojant žemės ūkio mašinas.

1. INFORMACIJOS ŠALTINIŲ ANALIZĖ

1.1. Žemės ūkio mašinų saugaus naudojimo teisinis reglamentavimas

Tobulėjant technikai ir darbo technologijoms nuolat keičiasi norminiai teisės aktai, taip pat ir tie kurie reglamentuoja darbuotojų saugą ir sveikatą. Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą viena iš prioritetinių sričių išlieka darbuotojų sauga ir sveikata. Lietuvos Respublikos žemės ūkis atlieka labai svarbią ekonominę, socialinę, gamtosaugos ir etnokultūrinę funkciją, todėl yra prioritetinė ūkio šaka. Dėl susiklosčiusių geopolitinių ir istorinių sąlygų Lietuvoje iki šiol išliko didesnė žemės ūkio sektoriaus ekonominė bei socialinė reikšmė negu kaimyninėse šalyse ir ES valstybėse. Žemės ūkis, pagal savo darbų specifiką (dažnai keičiasi darbo pobūdis ir vieta, atliekama daug padidintą riziką turinčių darbų, dirbama įvairiomis klimatinėmis sąlygomis) yra viena iš pavojingiausių šiuo požiūriu ūkio sričių.

Derinant Lietuvos teisės aktus su Europos Sąjungos teise, svarbu surinkti ir susisteminti informaciją apie tikėtinas naujo teisės akto pasekmes, nustatyti kaštus ir naudą visam Lietuvos ūkiui. ES direktyvų įgyvendinimo teigiamos socialinės pasekmės yra darbuotojų saugos ir sveikatos būklės gerinimas, kuris turėtų sumažinti profesinių ligų ir nelaimingų atsitikimų skaičių darbe. Tačiau reikia paminėti, kad didžiausi direktyvų reikalavimų įgyvendinimo kaštai tenka įmonėms.

Traktorius – ratinis arba vikšrinis ne mažiau kaip dviejų ašių žemės ir miškų ūkio paskirties traktorius, kurio didžiausias projektinis greitis yra ne mažesnis kaip 6 km/h ir kurio pagrindinė paskirtis yra teikti traukos jėgą, specialiai sukonstruotas vilkti, stumti, vežti ir varyti žemės ir miškų ūkio paskirties techniką arba vilkti priekabas. Traktorius gali būti pritaikytas kroviniams vežti ir gali turėti įrengtas keleivių sėdynes [1].

Prikabinamoji mašina – žemės ir miškų ūkyje naudojama įranga, sukonstruota vilkti traktoriumi, yra susijusi su jo funkcijomis. Ji gali turėti krovinių kėbulą, suprojektuotą ir pagamintą tam tikriems darbo įtaisams ir reikmenims tvirtinti ir apdorojamoms ar veikimui reikalingoms medžiagoms laikinai sukaupti. Su traktoriumi agreguojama prikabinamoji techninė priemonė, turinti nuolatinius įtaisus ar sukonstruota medžiagoms apdoroti, prilyginama prikabinamajai mašinai, jeigu techniškai leistinos bendrosios masės ir parengtos naudoti techninės priemonės masės santykis yra mažesnis už 3 [1].

Direktyvoje [2] išdėstyti esminiai reikalavimai dėl žmonių sveikatos ir saugos, susijusios daugiausia su operatoriais ir žmonėmis, esančiais šalia mašinų. Esminiai saugos reikalavimai nėra tiesiogiai susiję su aplinkos apsauga arba mašinų technologiniu darbu. Kai kurie iš jų, žinoma, gali padėti tai užtikrinti. Pavyzdžiui, mašinos nuosavo triukšmo sumažinimas dėl operatoriaus padeda sumažinti į aplinką sklaidžiamą triukšmą.

Kai gamintojas papildo mašiną saugos įranga, jis prisiima atsakomybę už savo pasirinktą įrangą. Jei būtina, jis turi parengti techninius reikalavimus, kuriuos tas įtaisas privalo atitikti. Gamintojas, įtraukdamas tokį įtaisą į savo mašiną, privalo prisiimti atsakomybę už savo pasirinktus įtaisy ir užtikrinti, kad užbaigtas produktas atitinka direktyvos reikalavimus.

Šioje direktyvoje „mašinos“ yra sujungtų dalių arba komponentų, iš kurių bent vienas juda, rinkinys su atitinkamomis pavaromis, valdymo ir energijos tiekimo grandinėmis ir t. t., sujungtų apibrėžtam tikslui, o konkrečiai - medžiagoms perdirbti, apdoroti, gabenti ar pakuoti. Sąvoka „mašinos“ taip pat reiškia rinkinį mašinų, kurios, siekiant to paties tikslo, yra sumontuotos ir valdomos taip, kad veikia kaip nedaloma visuma. „Mašinos“ taip pat yra sukeičiama įranga, modifikuojanti mašinos veikimą, kuri tiekama į rinką tam, kad būtų paties operatoriaus sumontuota su mašina ar įvairių mašinų grupe arba su traktoriumi, jei tik ta įranga nėra atsarginė dalis arba įrankis. Šioje direktyvoje „saugos įranga“ yra komponentas, jeigu tai nėra sukeičiama įranga, kuri gamintojas ar jo įgaliotas Bendrijoje įsisteigęs atstovas tiekia į rinką tam, kad jis naudojamas vykdytų saugos funkciją, ir kurio gedimas arba veikimo sutrikimas kelia grėsmę pažeidžiamųjų asmenų saugai ir sveikatai [2].

„Mašinų“ sąvoka taikoma ir „sukeičiamai įrangai“, modifikuojančiai pagrindinį mašinos veikimą. Ši nuostata buvo pridėta tam, kad būtų atsižvelgta į pavojus, kylančius dėl įrangos, kuri yra modifikuojama į judamą arba kėlimo įrangą. Tokia įranga dažnai būna sudaryta iš pagrindinės mašinos (pvz., traktoriaus), prie kurios gali būti papildomai tvirtinama daugybė įrangos, transformuojančios ją į arimo, derliaus nuėmimo, kasimo, kėlimo ar pakrovimo arba iškrovimo mašiną ir t.t. Tokia įranga paprastai perkama daug vėliau nei pagrindinė mašina ir iš skirtingo tiekėjo. Siekiant išvengti mašinų ir sukeičiamos įrangos skirtingų projektavimo principų ir saugos standartų, sukeičiamai įrangai yra taikomi „mašinų“ direktyvos reikalavimai. To paties teisinio instrumento taikymas šiems abiem produktams turėtų padėti naudotojams saugiai juos sujungti. Laikantis šios tendencijos, pati sukeičiama įranga neprivalo atitikti visų mašinos apibrėžimo kriterijų, numatytų direktyvos 1 straipsnyje. Sprendžiamasis kriterijus, kuris lemia direktyvos taikymą, yra tai, kad ji skirta naudoti su mašinomis, kurioms taikoma direktyva, arba traktoriumi, kai toks jungtinis naudojimas pakeičia pagrindinę įrangos funkciją. Todėl visa tokia sukeičiama įranga privalo būti sertifikuota ir turėti CE ženklą, kaip numatyta „mašinų“ direktyvoje.

Sukeičiamos įrangos sąvoka neturi būti suprantama tiesiogine prasme vien tik techniniu požiūriu. Tai yra teisinė sąvoka, būdinga Mašinų direktyvai. Jokiomis aplinkybėmis ji neįtraukia visos daugybės mašinų atsarginių dalių. Šios atsarginės dalys techniškai yra sukeičiamos, tačiau nepakeičia mašinos pagrindinės funkcijos ir ji, vadinasi, nėra sukeičiama įranga teisine prasme.

Būtent mašinų gamintojas, kuris išigyja tokią įrangą ir ketina įtraukti ją į mašinos sudėtį, turi išvengti visai mašinai poveikį darančios įrangos gedimo. Mašinų gamintojas gali pasirinkti iš kelių „strategijų“. Pavyzdžiui, konkrečiai apsauginei funkcijai jis gali pasirinkti labai patikimą saugos įrangą. Jis taip pat gali panaudoti du šiek tiek mažiau patikimus komponentus iš skirtingų šaltinių. Antrasis komponentas veikia kaip atsarginė priemonė, jei pirmasis sugenda.

Kalbant apie „administracinius“ įsipareigojimus, saugos įrangos gamintojai privalo surinkti techninių gamybos dokumentacijos bylą ir pateikti instrukcijas bei atitikties deklaraciją. Gamybos dokumentacijos bylą ir instrukcijų turinys privalo atspindėti realią saugos įrangos situaciją. Turi būti atsižvelgta į tą faktą, kad direktyvos dalys, kur aptariamos šios bylos ir komponentai, buvo parašytos prieš įtraukiant saugos įrangą.

Operatorius – asmuo arba asmenys, turintys užduotį surinkti, valdyti, reguliuoti, prižiūrėti, valyti, taisyti arba gabenti mašinas [3].

Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcija – įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos vietinis (lokalinis) norminis teisės aktas, nustatantis konkrečias darbuotojų pareigas bei veikimo būdus, saugant savo ir kitų darbuotojų sveikatą ir gyvybę [4].

Instruktavimas – darbuotojo informavimas apie profesinę riziką įmonėje bei darbo vietoje, apie įmonėje galiojančių darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimus ir išaiškinimas saugių veikimo būdų, privalomų jam atliekant pavestus darbus [4].

Mašina turi būti pagaminta taip, kad atliktų savo funkcijas, nerizikuojant ją prižiūrintiems ir reguliuojantiems asmenims, kai visos operacijos atliekamos gamintojo numatytais sąlygomis. Gamintojas turi atlikti mašinos rizikos vertinimą, panaudoti įvairias priemones rizikai pašalinti ar sumažinti, o apie likusius pavojus informuoti naudotoją.

1.2. Žemės ūkio mašinų naudotojų ar operatorių pareigos, atsakomybė ir dažniausiai daromos klaidos

Ūkininko ūkyje ar žemės ūkio įmonėje (bendrovėje, kooperatyve ir kt.) kiekvienam darbuotojui, talkininkui ar šeimos nariui turi būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos [5]. Traktorių arba kitos žemės ūkio technikos naudotojų ar operatorių pareigas darbuotojų saugos ir sveikatos srityje lemia žemės ūkio gamybos organizavimo specifika [6]:

- ūkininkas, dirbantis su jam priklausančia nuosavybės teise mašina, atsako už mašinos saugią eksploataciją kaip jos savininkas ir kaip mašinos operatorius;

- mašinos operatorius, dirbantis sau su pasiskolinta pagal panaudos sutartį mašina, atsako už mašinos saugų naudojimą kaip jos vairuotojas ir taip, kaip nurodyta (susitarta) panaudos sutartyje;

- mašinos operatorius – ūkininko talkininkas, dirbantis ūkininko interesais, už mašinos saugų naudojimą atsako kaip jos vairuotojas, o ūkininkas – kaip darbų vadovas (darbdavys).

Ūkininkas, darbo užduoties, padalinio ar įmonės vadovas, organizuodami darbus su traktoriais, žemės ūkio mašinomis (toliau – mašinomis), turi be išlygų vykdyti šias pagrindines ir kitas su darbų sauga susijusias pareigas:

- leisti savarankiškai valdyti mašinas tik turintiems profesinius pažymėjimus (teises) patikrinus jų gebėjimus ir neleisti dirbti mašinų operatorių ir jas prižiūrinčių asmenų, kurie tinkamai neinstrukuoti darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais bei nežino saugaus darbo reikalavimų;

- neskirti (neliepti) ir neleisti operatoriams dirbti su techniškai netvarkingomis mašinomis;

- nuolatos kontroliuoti mašinų techninę būklę ir organizuoti norminių dokumentų nustatyta tvarka jų patikrą (apžiūras);

- aprūpinti mašinų, turinčių darbo vietas (kabinas) operatorius reikiamomis darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijomis, pirmosios pagalbos vaistinėmis, gertuvėmis;

- aprūpinti mašinų operatorius ir su jomis dirbančius kitus asmenis asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis bei darbo drabužiais, avalyne;

- aprūpinti mašinas jų techninėje dokumentacijoje numatytais saugos įtaisais (priemonėmis) – gesintuvais, kardanų bei kitų judančių mazgų ar detalių apsaugais ir kt.;

- atlikti operatorių ir su jais dirbančių pavojingus darbus asmenų tikslinį (specialų) instruktavimą darbo vietoje ir tai informinti paskyra – leidimu. Tokie darbai, pvz., yra šie: darbai prie aukštų ir stačių šlaitų, gilesnių kaip 1,5 iškasų, vėjavartų tvarkymas ir kt.;

- mašinos operatoriumi turi būti skiriamas asmuo darbdavio įsakymu, informant tai mašinos perdavimo-priėmimo aktu, pažymint jame mašinos techninį tvarkingumą ir nurodant operatoriaus atsakomybę už mašinos saugų naudojimą;

- organizuoti tinkamą mašinos saugojimą baigus darbą bei pertraukos pavalgyti ir pailsėti metu;

- numatyti ir įdiegti priemones, ribojančias pašalinių asmenų galimybę pasinaudoti mašina;

- skolinant arba išnuomojant mašinas, sudaryti mašinos laikinos panaudos (skolinimo) sutartį, nurodant joje laikinojo naudotojo atsakomybę už mašinos saugų naudojimą;

- organizuoti periodinius operatorių sveikatos tikrinimus;

- esant reikalui, organizuoti pirmosios medicininės pagalbos suteikimą nukentėjusiam mašinos operatoriui ir kitiems su juo dirbantiems asmenims;

- imtis visų reikiamų priemonių mašinų operatorių apsaugai nuo pavojingų cheminių bei biologinių medžiagų poveikio.

Įmonės ar darbų vadovams draudžiama skirti operatorius dirbti su techniškai netvarkingais traktoriais ir kitomis žemės ūkio mašinomis. Pradėdami darbą operatoriai privalo patikrinti mašinos techninę būklę ir ją stebėti darbo metu [6].

Asmuo, vairuojantis traktorių ar savaeigę žemės ūkio mašiną, privalo turėti traktorininko pažymėjimą, transporto priemonės registravimo (jei registruojama) bei civilinės atsakomybės draudimo (jei draudžiama) ir techninės apžiūros dokumentus (kuriems tokia atliekama).

Mašinos (traktoriaus) operatorius, palikdamas darbo vietą, turi užtikrinti, kad pašaliniai asmenys negalėtų mašinos paleisti ir ji (mašina) negalėtų savaime pajudėti iš vietos.

Tarp mašinos operatoriaus ir kitų prie jos dirbančių asmenų turi būti tinkamas tarpusavio ryšys, už kurį atsakingas yra operatorius. Mašinos operatoriaus nurodymai yra privalomi kitiems su ta mašina dirbantiems asmenims.

Pavojingose darbo zonose, kurios nurodytos mašinos naudojimo vadove (instrukcijoje), draudžiama būti pašaliniams asmenims. Operatorius privalo uždrausti būti tose zonose minėtiems asmenims arba privalo nutraukti darbus, kai pavojingose zonose atsiranda pašalinių asmenų.

Mašinų operatoriai, siekdami išvengti nelaimingų atsitikimų, saugodami savo ir kitų su jais ar netoli jų dirbančių asmenų sveikatą, privalo vykdyti Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų, Eismo taisyklių, mašinų gamintojo parengtų eksploatacijos (naudojimo) taisyklių, Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo [5] ir kitų teisės aktų reikalavimus, tarp jų:

- vykdyti ūkininko, darbo, padalinio, įmonės vadovų ar kitų darbdavio įgaliotų asmenų, kontroliuojančių darbuotojų saugą ir sveikatą įmonėje, nurodymus;
- drausminti drauge dirbančius asmenis, kad jie nepažeidintų darbų saugos ir darbo drausmės reikalavimų;
- nepalikti darbo baruose (laukuose, keliuose ir kt.) mašinų su veikiančiais varikliais, pakeltomis darbinėmis dalimis ar neužrakintomis kabinomis, kad mašinomis negalėtų pasinaudoti pašaliniai asmenys ar žaisti su jomis vaikai.

Atsakomybė už žalą sveikatai, padarytą didesnio pavojaus šaltinio, nustatyta Civilinio kodekso 493 straipsnyje. Atsakomybei atsirasti šiuo atveju būtina nustatyti tris civilinės atsakomybės sąlygas: 1) žalą padariusiojo asmens veikla; 2) žala (nuostoliai); 3) priežastinis ryšys tarp pažeidėjo veikos ir atsiradusios žalos.

Pagal CK 493 str. civilinės atsakomybės už padarytą žalą asmens sveikatai subjektu gali būti tiek juridinis asmuo (organizacija - įstatymo redakcija), tiek fizinis asmuo. Tačiau yra būtina

sąlyga - šių asmenų veikla, objektų (priemonių) naudojimas kelia didesnę pavojų aplinkiniams asmenims.

CK 493 str. nurodo, kad už žalą, padarytą asmens sveikatai padidinto pavojaus šaltinio, atsako:

1) transporto organizacija, kai žalą asmens sveikatai padaro organizacijos darbuotojas mechaninės transporto priemonės - automobilio, traukinio, lėktuvo, laivo, troleibuso ir t.t. - naudojimo metu;

2) pramonės įmonė, kai žala asmens sveikatai padaroma naudojant technologinius ir energetinius įrenginius, pavyzdžiui, stakles, variklius, keliamuosius ir kitokius mechanizmus, garo katilus ir t.t.

3) statybos įmonė, kai žala asmens sveikatai padaryta statybinės veiklos, kuri susijusi su didesniu pavojumi aplinkiniams asmenims, metu, nepriklausomai nuo technikos panaudojimo ar nepanaudojimo fakto;

4) automobilių valdytojai, kai žala padaryta automobilio savininko ar kito asmens, teisėtai valdančio naudojamą transporto priemonę.

Kadangi galiojantis įstatymas nenustato didesnio pavojaus šaltinio (objekto, veiklos) kriterijų, pagal galiojančias teisės normas teismai, sprenddami klausimą, ar objektas (veikla) yra didesnio pavojaus šaltinis, turi atsižvelgti į konkrečias aplinkybes. Nustatant, ar asmens veikla, ar objekto naudojimas kelia didesnę pavojų aplinkiniams asmenims, reikia įvertinti:

- 1) asmens veiklos pobūdį;
- 2) asmens veiklos mastą;
- 3) naudojamas veikloje priemones;
- 4) kitas svarbias aplinkybes.

CK 493 str. nurodyti civilinės atsakomybės subjektai - juridiniai ar fiziniai asmenys, kurių veikla susijusi su didesniu pavojumi aplinkiniams asmenims, teismų praktikoje yra vadinami vienu (sąlyginio pobūdžio) terminu - "didesnio pavojaus šaltinio valdytojas". "Valdytojo" sąvoka šiuo atveju nežymi valdymo teisės į padidinto pavojaus šaltinį buvimo fakto. Valdytojas - tai asmuo, atsakingas už žalą, padarytą didesnio pavojaus šaltinio. Galiojantis įstatymas nepateikia „didesnio pavojaus šaltinio valdytojo“ sąvokos.

Nelaikomas didesnio pavojaus šaltinio valdytoju ir neatsako savarankiškai už padarytą žalą asmuo, kuris tvarkė šaltinį darbo santykių su šaltinio valdytoju - asmens darbdaviu - pagrindu (pavyzdžiui, vairuotojas, darbuotojas, dirbantis su staklėmis ir pan.). Ši nuostata taikoma tais atvejais, kai žala didesnio pavojaus šaltiniu padaroma:

- 1) darbuotojui vykdant savo darbinės (tarnybines) pareigas;

2) darbuotojui, kuriam didesnio pavojaus šaltinis priskirtas, pasinaudojus asmeniniais reikalais, nors ir neteisėtai. Šiuo atveju darbuotojo padarytą žalą sveikatai yra atsakinga organizacija (CK 484 str.), kuriai priklauso didesnio pavojaus šaltinis. Tačiau žalą padaręs darbuotojas (pvz., vairuotojas), nagrinėjant civilinę bylą dėl atlyginimo žalos, padarytos didesnio pavojaus šaltinio, įtrauktinas į bylos nagrinėjimą trečiuoju asmeniu atsakovo - didesnio pavojaus šaltinio valdytojo - pusėje (CPK 39 str.).

Pabrėžtina, kad didesnio pavojaus šaltinio valdytojas nustoja juo būti, kai perduoda šaltinį kitam asmeniui pagal atitinkamą teisinį aktą, pavyzdžiui, sutartį, institucijos potvarkį ir pan.

Nepaisant mašinų gamintojų pastangų saugai laiduoti, dėl neapibrėžtinių darbo proceso ribų, dėl mašinos operatoriaus asmeninių savybių, dėl jo kvalifikacinės parengties, darbo patirties, aplinkos sąlygų ir netikėtų situacijų galimumo neišvengiama klaidingų veiksmų ir kitų nenumatytų įvykių. Dažniausiai šioms aplinkybėms apibūdinti vartojamas terminas *operatoriaus klaidos* ar *žmogaus klaidos*. Didesnioji dalis (apie 2/3 užregistruotų įvairaus sunkumo) traumų kyla dėl organizacinių saugos priemonių ir reikalavimų pažeidimų ar jų nevykdymo, ir išskiriamos kaip klaidingi mašinų operatorių veiksmai [6]. Juos galima sugrupuoti taip:

- praleisti, neatlikti veiksmai;
- neteisingas veiksmas ar neteisingai atlikti veiksmai;
- priešingai atliktas veiksmas;
- per daug veiksmų ar per mažai veiksmų;
- ne laiku atliktas veiksmas;
- veiksmai neteisingam tikslui pasiekti;
- pernelyg užsitęsę veiksmai;
- nepakankamai trukęs veiksmas;
- neteisinga veiksmų seka;
- neigiamas pasekmes sukeliantis papildomas veiksmas.

Iš literatūros šaltiniuose aprašytų hipotetinių priežasčių grupių loginių derinių matyti, jog atliekant įprastą darbą (pasiruošus pagal aiškias ir tam skirtas instrukcijas, gerai žinant veiksmus ir jų seką), kai nesusidaro naujos situacijos, galimų operatoriaus klaidų tikėtumas nėra didelis. Tačiau ši tikimybė keletą kartų padidėja, jei operatoriaus „Instrukcija“ neišsami ir nepritaikyta, galimos stresinės ar naujos situacijos [8].

Kadangi ženkliausią įtaką profesinės rizikos laipsniui turi pernelyg daug atliekamų, priešingai ir neteisingos sekos veiksmai, itin svarbioms operatoriaus klaidų šalinimo priemonėms yra operatoriaus vadovų (instrukcijų) kokybė ir ten pateiktos informacijos veiksmingo bei motyvuoto perteikimo operatoriams, eksploatuojantiems traktorius ir žemės ūkio mašinas.

1.3. Biotechninių sistemų ergonominių tyrimų apžvalga

Moksliniais tyrinėjimais nustatyta, kad bet kurios ekonominės veiklos rūšies įmonėse valdymo (organizavimo, vadovavimo, kontrolės), taip pat saugos konkrečiose darbo vietose kokybę apsprendžia žmonių (vadovų ir darbuotojų) veika (veikimas ir neveikimas). Ilgą laikotarpį buvo manoma, kad darbo procesuose žmonių veiklą galima patobulinti tik jų drausminimo būdu. Tuo tikslu buvo pripažintos, ir visuose ūkio subjektuose turėtų būti įteisintos Vidaus (darbo) tvarkos taisyklės. Drausminimo priemonės yra įvairios saugos ir sveikatos darbe instrukcijos, pareiginiai nuostatai ir kt. Tačiau, kaip žinia, tokių organizacinio - tvarkomojo ir kontrolės pobūdžio priemonių efektyvumas dabartinėmis sąlygomis mažėja. Tą pažymi didėjantis traumatizmas statybose ir žemės ūkyje pagal kurio statistinius rodiklius Lietuva Europos Sąjungos valstybių tarpe yra pirmaujančiose gretose [9]. Pagrindinių traumatizmo profilaktikos priemonių parengimo ir panaudojimo aktualumas nuolat didėja.

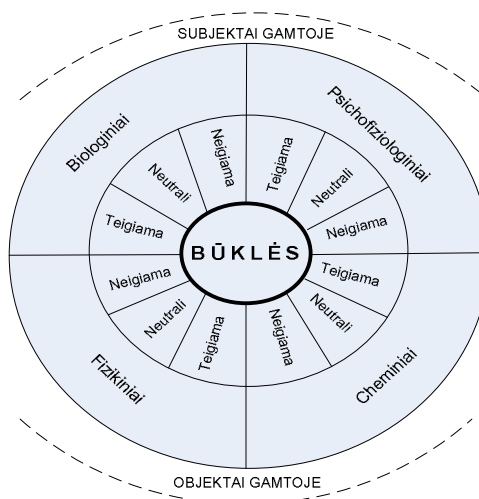
Biotechninių sistemų tyrinėjimais nustatyta, kad darbuotojų saugą ir sveikatą technologiniuose procesuose lemia aplinkybės, kurios apsprendžiamos žmonių elgesio kokybe. Nuo žmonių, dalyvaujančių darbo (gamybos) ir technologiniuose procesuose veiklos kokybės priklauso jų pačių sauga ir sveikata [10].

Kompleksinių mokslo tiriamųjų darbų rezultatų pagrindu parengtoje traumavimų darbe tikrųjų priežasčių kilmės klasifikacijoje pagal reikšmingumą nustatytos tokios pagrindinės priežastys: 1) traumotojo asmens veiksmai; 2) kitų kartu su traumotoju dirbusių žmonių veikla; 3) traumotojo asmens vadovo darbe veikla [11]. Todėl traumatizmo ir jo profilaktikos tyrimų tęsinys šiuo atveju buvo žmonių, kaip vienintelių sąmoningų biotechninės sistemos dalyvių ir jų veiklą kokybės tyrinėjimai, taikant žinomas procesų mokslinio pažinimo metodologijas, tarp jų – bendrąją ir bendramokslinę. Kartu buvo sprendžiama darbuotojo (operatoriaus) saugos priklausomybės nuo jo profesinio kompetentingumo lygio ir vadovo veiklos, siekiant reglamentuoti žmonių darbinį elgesį ir minimalius reikalavimus profesinėms kompetencijoms [12].

Gauti tyrimų rezultatai atskleidė esminius traumatizmo priklausomybės nuo žmonių (darbuotojų ir vadovų) asmenybinių, dalykinių savybių, profesinės kompetencijos, įgūdžių, patirties bei kitų ergonominių charakteristikų principus ir galimybę šias charakteristikas konkretizuoti.

Mokslinių tyrimų rezultatai daugelyje atvejų patvirtina prielaidas apie tai, kad bet kurį įvykį, reiškinį galima maksimaliai kokybiškai ištirti tik betarpiškai dirbant kartu su įvairių sričių specialistais ir nagrinėjant visus gamtoje bei konkrečioje žmogaus veikloje egzistuojančius veiksnius, kurie konkrečiomis sąlygomis, konkrečiu būdu lemia įvykio ar reiškinio pradžia,

vyksmą ir baigtį. Kad atskirti šiuos bendruosius gamtoje egzistuojančius ir darbingumą mažinančius veiksnius, nuo nagrinėjamų ir vertinamų pavojingų ir kenksmingų veiksnių, reikia įvertinti teigiamas, neutralias arba neigiamas žmogaus būsenas. Tokia aplinkos būklė sustiprinti arba susilpninti biologinių, psichofiziologinių, fizikinių ir kitų veiksnių įtaką žmogui (žiūrėti 1.1 pav.).



1.1 pav. Kenksmingų ir pavojingų veiksnių ryšys su žmogaus psichofiziologine būsena

Šiuos apbendrinimus patvirtinta gauti rezultatai, kad pavojingi ir kenksmingi veiksniai yra tik viena poveikio dalis. Kaip parodė tyrimų rezultatai, to nepakanka studijuojant ir sprendžiant mokslinius bei praktinius traumatizmo ir jo profilaktikos klausimus. Žmonių ir gamtos saugos problemų sprendimuose mokslo tiriamieji darbai turėtų būti susieti su išaiškinimu ir nustatymu visų sąlygų, dėl kurių šie bendrieji gamtoje egzistuojantys veiksniai konkrečiais atvejais būna neigiamoje būklėje – tampa pavojingais ir kenksmingais [13].

Traumavimo įvykių kompleksiniai tyrinėjimai akivaizdžiai patvirtino tokių tyrimų būtinumą, siekiant pagerinti žmogaus veiklos saugą bet kokioje biotechninėje sistemoje [14].

Keletas autorių numatė galimybę parengti traumavimų darbe tikrųjų priežasčių klasifikaciją, kurioje priežastys sugrupuotos į tam tikras apibendrintas grupes:

- traumotojo žmogaus (patyrusiojo traumą) veiksmai;
- kitų, kartu dirbusių su traumotuoju, žmonių veiksmai;
- traumotojo žmogaus vadovo darbe veikla;
- ergonominiai nepatogumai darbo vietoje;
- technikos (darbo objektų, priemonių ir kt.) sutrikimai;
- technologijos procesų kenksmingumas ar pavojingumas;
- saugos darbe priemonių nebuvimas;

- gamtinių sąlygų neigiamas poveikis;
- mikroklimatinių (dirbtinių darbo aplinkos) sąlygų poveikis;
- pašalinių žmonių (ir (arba) kitų darbuotojų) veika.

Traumavimų darbe tikrosioms priežastims nustatyti kai kurie autoriai siūlo tokią kompleksinės specialistų grupės sudėtį:

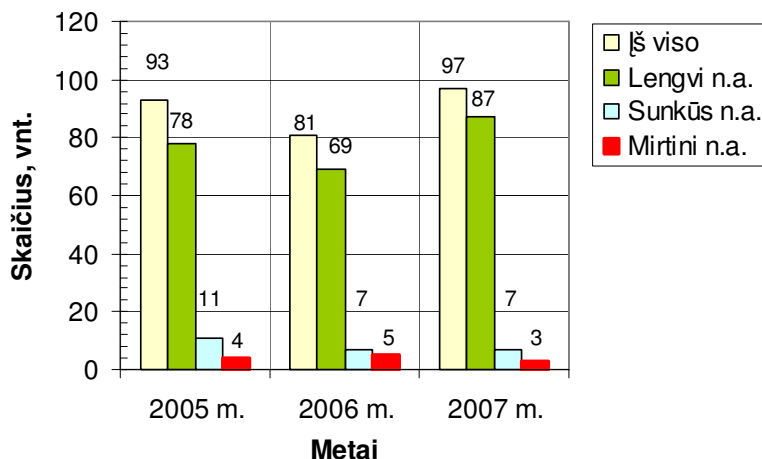
1. Valstybinis darbo inspektorius (grupės pirmininkas).
2. Medikas (traumatologas, higienistas, neuropatologas, terapeutas ir kt. pagal reikalą)
3. Psichologas (psicho-fiziologas pagal reikalą).
4. Teisininkas (tardytojas, prokuroras, policininkas, valstybinis darbo teisės inspektorius pagal reikalą).

Kiti specialistai, kaip ekspertai (chemikai, biologai, gaisrinės saugos specialistai ir t.t.) gali būti pasitelkiami bent vieno šios grupės nario pageidavimu.

1.4. Nelaimingų atsitikimų darbe ir jų priežasčių analizė pagal statistinius duomenis

Statistikos departamento duomenimis 2008 metų sausio 1 d. šalyje buvo įregistruotos 169533 įmonės, įstaigos ir organizacijos, iš jų 81 376 veikiančios. Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis įregistruoti 101183 ūkininkai. Iš viso šalyje įregistruota 270716 ūkio subjektų (toliau - įmonės). Palyginti su 2007 metų sausio 1 d. padaugėjo veikiančių įmonių - 6,4 %, įregistruotų ūkininkų - 7,1 % [15]

Per 2007 metus šalies įmonėse įvyko 3638 nelaimingi atsitikimai (2008 m. balandžio 7 d. duomenys) darbe (dėl jų surašyti N1 formos aktai), iš kurių 3347 - lengvi, 193 sunkūs, 98 mirtini ir pakeliui į/iš darbo iš viso 2073 (dėl jų surašyti N2 formos aktai). Per 2006 metus žemės ūkio, medžioklės ir miškininkystės įmonėse įvyko 119 nelaimingų atsitikimų, o per 2007 metus jų padaugėjo iki 122 nelaimingų atsitikimų darbe atvejų [9]. 1.2 paveiksle pateikti NA darbe statistiniai rodikliai, kurie užregistruoti naudojant žemės ūkio mašinas ir įrengimus.



1.2 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe (N-1 formos aktai) skaičius žemės ūkio įmonėse 2005 - 2007 m. naudojant žemės ūkio mašinas

Iš viso per 2006 m. įvyko 108 mirtini nelaimingi atsitikimai darbe, o per 2007 m. - 98 mirtini nelaimingi atsitikimai darbe pagrindinėse ekonominės veiklos rūšių įmonėse tokiose kaip statyba, apdirbamoji pramonė, transportas, žemės ūkis ir miškininkystė, prekyba, kitos įmonės. Lyginant pastarųjų metų rezultatus bendras mirtinų nelaimingų atsitikimų skaičius darbe per 2007 metus sumažėjo, tačiau žemės ūkyje ir miškininkystėje jis padidėjo [8].

Valstybinė darbo inspekcija atlieka nelaimingų atsitikimų analizę pagal traumuojančius veiksnius, įvykio vietą, darbo laiką, profesijas, ekonominės veiklos sritis ir kitus rodiklius. Tačiau toks vertinimas yra nepakankamas, kadangi jame neatsispindi antriniai psichofiziologiniai veiksniai turėję įtakos nelaimingam atsitikimui [16]. Mūsų atveju turėtų būti analizuojama sistema "Žmogus - mašina - darbo aplinka", kurioje nelaimingų atsitikimų priežastys analizuojamos pagal minėtas sistemos sudėtines dalis. Toks priežasčių grupavimas leidžia statistiniais apskaitos ir ekspertiniais metodais tiksliau nustatyti tikrąsias atsitikimų priežastis.

Žemės ūkyje dauguma privalomų saugos ir sveikatos priemonių kol kas diegiama labai lėtai. Pastebėta tendencija, kad dirbantieji žemės ūkyje šiuo metu per daug išsekvoja savo fizines ir protines jėgas, todėl dažnai kitą darbo dieną pradeda su žymia liekamąja nuovargio dalimi, daug kur naudojama ne visiškai tvarkinga technika, patys darbuotojai sutinka dirbti kenksmingomis darbo sąlygomis. Taigi esant dideliems nukrypimams nuo leidžiamų normų, žymiai padidėja rizikos laipsnis įvykti traumai arba avarijai. Yra nustatyta, kad daugumoje atvejų nelaimingo atsitikimo tikimybė priklauso ne vien tik nuo atsitiktinio pavojingo ar kenksmingo veiksnio poveikio, bet ir nuo pavojingų žmogaus veiksmų, jo darbingumo, dėmesingumo, reakcijos ir kitų

rodiklių, kurie jokiais dokumentais neregamentuoti ir į nelaimingų atsitikimų tyrimo sritį pagal nustatytą tvarką nepatenka [17].

Žemės ūkyje registruojamų lengvų atsitikimų darbe yra žymiai mažiau, o mirtinų daugiau negu užsienio valstybėse, nors ten darbo sąlygos tikrai nėra blogesnės. Skaičiuojant traumų dažnumo koeficientą yra nustatyta, kad jis statistiškai svyruoja 0,95 – 1,81 ribose pagal realiai užimtų darbuotojų skaičių ir 1,5 – 4,41 ribose pagal oficialią statistiką, kai tuo tarpu ES šalių žemės ūkio darbuotojų vidutinis traumatizmo darbe rodiklis 14,0 [16]. Be to, traumatizmo darbe statistiniai duomenys nėra patikimi, nes vien tik traumatizmo atvejų skaičiai žemės ūkyje pateikiami VDI, "Sodros" ir medicininę pagalbą teikiančių sveikatos priežiūros įstaigų ataskaitose skyrėsi nuo 6,2 iki 40 ir daugiau kartų. Tai reiškia, kad žemės ūkyje labai daug traumų, kurios nuslepamos arba nustatyta tvarka netiriamos [16].

Analizuojant traumatizmo priežastis pagal statistines VDI ataskaitas šiuo metu yra pastebėta, kad ryškiai daugėja traumų, kurios įvyksta dėl organizacinio pobūdžio pažeidimų. Žemės ūkyje tai sudaro apie 70 - 80 % visų registruotų traumų darbe. Tačiau taip pat yra nustatyta, kad apie 75 % nelaimingų atsitikimų įvyksta dėl žmogaus kaltės, tame tarpe 38 % - dėl neatsargumo, 25 % - dėl neatidumo, 15 % - dėl saugos darbe taisyklių nesilaikymo. Iš kitos pusės pavojingi veiksniai tradiciškai sutinkami beveik visose žmogaus veiklos srityse ir yra neišvengiami atliekant darbą. Jų poveikį galima sumažinti panaudojant tobulas technines priemones, tačiau jos yra brangios. Taigi atsitiktinis pavojingo veiksnio poveikis daugiausia priklauso nuo žmogaus poelgių atliekant darbą, patirties, apmokymo profesionalumo, žinių ir kitų aplinkybių. Iš to galima daryti išvadą, kad nevertinant žmogaus klaidų ir tokiu būdu didžiąją traumų priežasčių dalį priskiriant organizacinėms priežastims, pats nelaimingų atsitikimų priežasčių tyrimas tampa formalus.

Žemės ūkio darbuose įvykusių nelaimingų atsitikimų priežastys susidaro dėl neteisingos ir nepakankamai motyvuotos žmonių veiklos. Joks šiuolaikinis traktorius ar žemės ūkio mašina negaminami su neapsaugotomis pavaromis, tačiau remonto ar technines priežiūros metu jas tenka nuimti. Prieš pradėdant agregatui dirbti apsaugos ne visada uždedamos. Tokiu atveju traumas priežastimi tampa žmonių rizika.

Analizuojant NA priežastis matosi, kad daugumoje atvejų subjektyvios ir objektyvios priežastys pasiskirsto pagal tam tikrus dėsningumus. Yra manoma, kad pašalinti technines priežastis yra lengviau, negu išvengti NA, kurie įvyksta dėl žmogaus kaltės. Kai kuriuose šaltiniuose nurodoma, kad dėl žmogaus kaltės įvyksta nuo 55 iki 90 % visų traumų darbe. Tai rodo, kad NA priežastys dėl žmogiškųjų veiksnių kol kas įvertinti sunku, be to neaišku ar tam tikros priežastys būdingos visiems darbuotojams. Tokia situacija turėtų keisti požiūrį į nepalankius aplinkos veiksnius, skirstant juos į pagrindinius ir antrinius [17].

Analizuojant nelaimingų atsitikimų aplinkybes nustatyta, kad dažniausia patenkama į judančių agregatų ar besisukančių velenų pavojingas zonas. Ypač dažnai į pavojingas zonas prieš važiuojantį traktorių ar veikiančią žemės ūkio mašiną žmonės patenka sąmoningai rizikuodami. Analizuojant tokio pobūdžio traumas dažniausia išskiriama darbuotojų asmeninė rizika ir tik atskirais atvejais darbdavių rizika. Asmeninė rizika pasireiškia tada, kai pats darbuotojas, siekdamas kitų tikslų, rizikuoja savo sveikata ar gyvybe. Tokius asmeninės rizikos motyvus skatina siekimas paspartinti ar palengvinti darbą, siekiant greitesnio darbo rezultato [18].

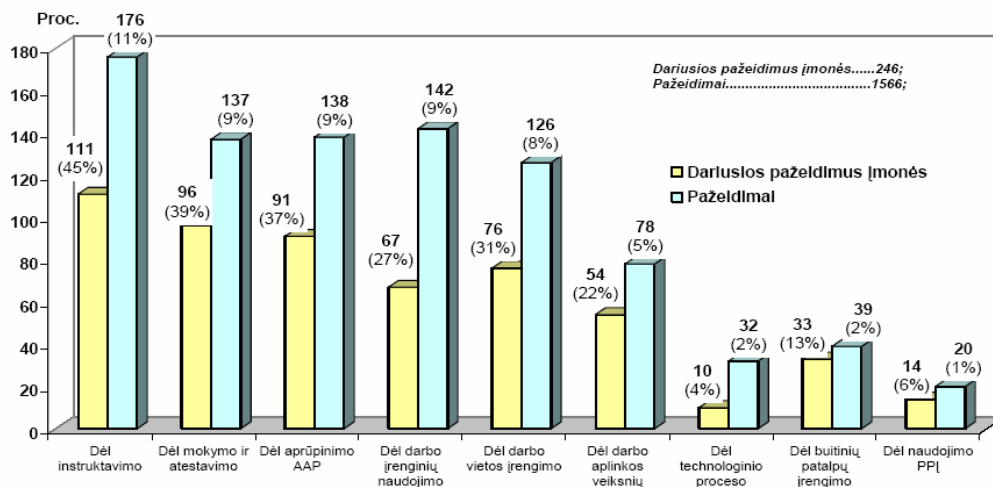
Mašinų operatorių rizika pasireiškia tada, kai jie naudoja tokius traktorinius agregatus, su kuriais dirbant žmonėms neišvengiamai tenka įeiti į pavojingas zonas. Šiuo požiūriu būdingi pavojai tarp traktoriaus važiuoklės bei atviros ir nepažymėtos saugos ženklais pavojingos zonos. Esant netvarkingiems variklio užvedimo sistemos įrenginiams, traktorininkams tenka jį užvedinėti stovint tarp traktoriaus važiuoklės dalių [19].

Priešais veikiančią žemės ūkio mašiną dažnai nukenčia žmonės, besiilsintys sunkiai matomoje vietoje - aukštoje žolėje, kupetose. Esant tokiai situacijai, traktorininko darbas yra objektyviai rizikingas, o besiilsintis tokioje vietoje žmogus pats rizikuoja savo sveikata ir gyvybe. Darbdavys šiuo atveju rizikuoja, nenumatydamas ir nepažymėdamas trumpalaikio poilsio vietų. Besiilsinčių darbininkų laukuose būna visada, todėl ir tokių nelaimių pasitaiko beveik kasmet.

Žmogaus darbo sauga iki pavojingos situacijos susidarymo priklauso nuo daugelio žmonių, taip pat ir nuo jo paties. Susidarius pavojingai, o juo labiau kritinei situacijai, pavojaus raida priklauso nuo į šią situaciją patekusių žmonių veiksmų teisingumo. Suvokus pavojų, atsiranda neigiamas emocinis dirgiklis, kuris sukelia emocijomis motyvuotą elgesį. Be to, vienodo stiprumo dirgiklis kai kuriuos žmones gali paskatinti aktyviai veikti, kitus atvirkščiai - slopinti veiksmus, kai kada iki visiško pasyvumo. Būti aktyviems ir racionaliai veikti pavojingoje bei kritinėje situacijoje žmonėms padeda išankstinis psichologinis nusiteikimas pavojams. Tai pasiekama mokant ir instruktuoiant žmones. Darant tai atmestinau ir formaliai pasiekiamas priešingas rezultatas.

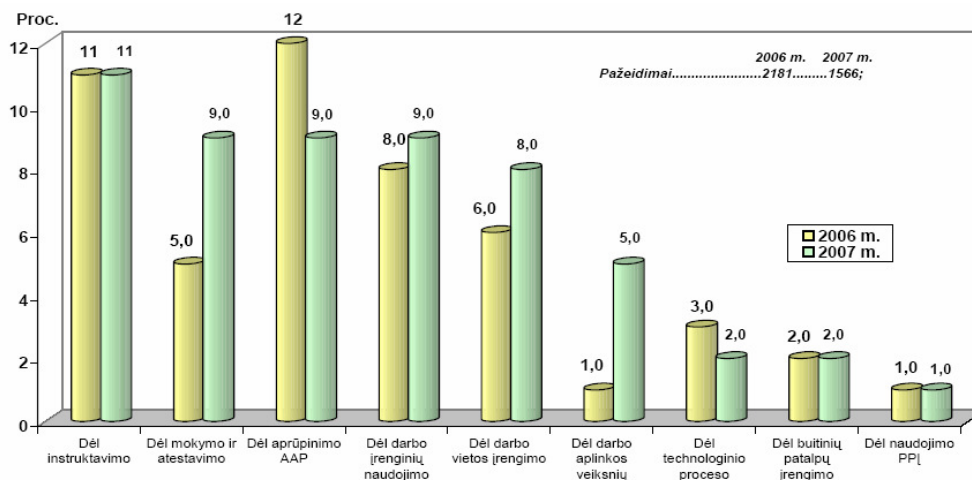
Ūkyje pagrindinė darbo priemonė yra žemės ūkio mašinos ir traktoriai, kurių priežiūra ir saugus valdymas yra labai svarbus ir atsakingas darbas. Kaip ūkio darbuotojams išvengti nelaimių nustatoma saugos ir sveikatos instrukcijose jų darbo vietose. Nustatyta, kad prasčiausiai saugos ir sveikatos instrukcijomis darbu su įvairiais įrenginiais ir mašinomis yra apsirūpinę ūkiai iki 50 ha. Daugiau kaip trijuose ketvirtadaliuose tokių ūkių nėra parengtų saugaus darbo su įrenginiais ir mašinomis instrukcijų. Iš to seka, kad šiuose ūkiuose nevykdomas ir darbuotojų instruktavimas [8].

Dažniausiai darbuotojų saugos ir sveikatos būklė vertinama pagal tai, kaip darbo sąlygos ūkyje atitinka darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktuose nustatytus darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Valstybinės darbo inspekcijos duomenimis [9] žemės ūkio gamyboje dažniausia daromi pažeidimai dėl instruktavimo ir darbo įrenginių naudojimo (1.3 pav.).



1.3 pav. Dariusios pažeidimus žemės ūkio įmonės ir pažeidimai pagal jų pobūdį 2007 m.

2007 m. šiek tiek pagerėjo žemės ūkio darbuotojų mokymas ir atestavimas bei darbo sąlygos naudojant darbo įrenginius (1.4 pav.).



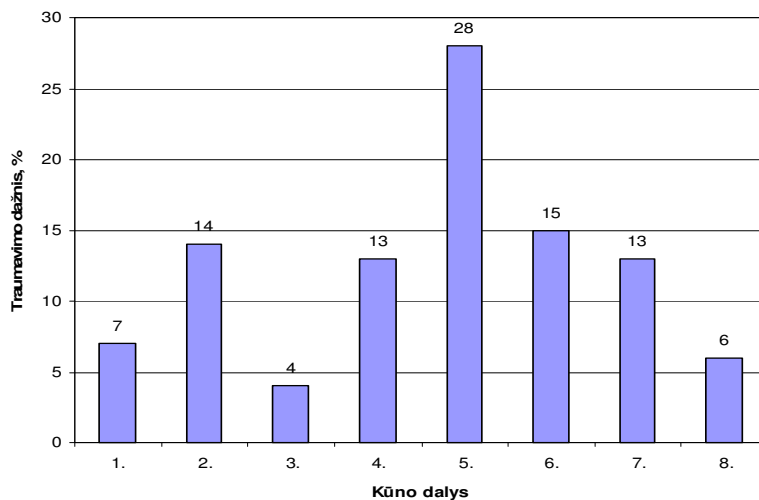
1.4 pav. Pažeidimų pagal jų pobūdį žemės ūkio įmonėse palyginimas 2006 - 2007 m. proc.

Darbo sąlygos vertinamos pagal tai, kaip darbo aplinka darbo vietose, darbo pobūdis, darbo ir poilsio režimas atitinka Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo ir kitų teisės aktų nustatytus

reikalavimus [5, 20]. Darbo aplinka vertinama siekiant nustatyti, ar darbo aplinkoje yra profesinė rizika.

1.5. Traumavimų apžvalga, naudojant žemės ūkio mašinas Vokietijoje

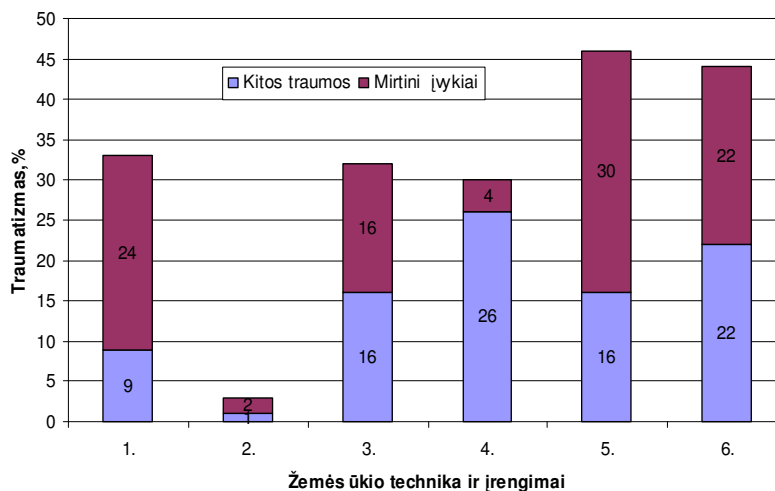
Palyginimui trumpai apžvelgsime saugos būklę naudojant žemės ūkio mašinas Vokietijoje. Šioje šalyje rūpinasi dirbančių su žemės ūkio technika profesine sauga ir sveikata, vadovauja nelaimingų atsitikimų tyrimams ir tvarko statistinę apskaitą, moko darbuotojus, konsultuoja žemės ūkio mašinų gamintojus, dalyvauja techninės saugos įvertinimo komisijose, dirba traumatizmo prevencinį darbą žemės ūkio darbuotojų profesinės sąjungos. Apibendrinant jų darbą galima konstatuoti, kad traumatizmo tyrimo dokumentų tvarkymas yra paprastesnis, mažiau sudėtingas įvykių kodavimas. Pagal žmogaus kūno dalių traumavimo atvejus nustatyta, kad dažniausiai traumuojamos rankos (apie 28 % visų įvykių), kojos ir akys (1.5 pav.) [38].



1.5 pav. Žmogaus kūno dalių traumavimo pasiskirstymas dirbant su žemės ūkio technika. Kūno dalys: 1 - galva; 2 – akys; 3 – kaklas–stuburas; 4 – krūtinė–stuburas; 5 – rankos; 6 – klubą, šlaunis, kelis; 7 – pėdos; 8 – kitos kūno dalys.

Vokietijoje taip pat nustatomi traumų sunkumą apibūdinantys rodikliai, kuriuos apsprendžia mirtinų ir visų kitų traumų santykis (1.6 pav.). Pagal pateiktus statistinius duomenis daugiausia mirtinų traumų žemės ūkyje įvyksta naudojant traktorius, automobilius ir jų priekabas (apie 24 % visų įvykių). Daugiau mirtinų traumų įvyksta naudojant statybos, medienos apdirbimo ir ruošos bei kitus įrenginius, tačiau ši technikos grupė ne visuomet tiesiogiai susijusi su žemės ūkio veikla. Kitų traumų dažniausiai įvyksta naudojant stacionarius žemės ūkio įrengimus lauke ir patalpose (vidutiniškai apie 26 %) ir naudojant fermų įrangą (apie 16 %). Apibendrinant gautus

statistinius rodiklius galima teigti, kad didžiausias traumų sunkumas registruojamas naudojant traktorius ir automobilius [38].



1.6 pav. Mirtinų ir kitų traumų pasiskirstymas naudojant žemės ūkio techniką:
1 – traktoriai, automobiliai ir jų priekabos; 2 – kombainai; 3 – fermų įranga; 4 – stacionari įranga lauke ir patalpose; 5 – statyba, medienos apdirbimas ir ruošą; 6 – kiti įrengimai

Traumatizmo prevencija, naudojant žemės ūkio mašinas, rūpinasi Hanoverio draudimų bendrovė, kuri yra reikšmingiausia žemutinės Saksonijos visuomeninė draudimo įmonė ir viena didžiausių vokiečių draudėjų. Ją sudaro 12 regioninių direkcijų, turinčių apie 700 profesinių Hanoverio draudimo bendrovių - atstovybių, kurios rūpinasi greitai darbu ir ypatingai tankiu aptarnavimo tinklu.

„Šiuolaikinis“ žemdirbys yra verslininkas ir kartu šeimos galva. Ši pozicija suteikia ypatingą atsakomybės ir rizikos matą. Šios rizikos reikalauja žemės ūkiui nežinomų ateities perspektyvų laike didesnio išankstinio pasirūpinimo ateitimi, kadangi vis daugiau techniškai reiklesnių mašinų naudojama žemės ūkyje. Tam, kad apsaugoti šią svarbią žemės ūkio įmonės sudėtinę dalį, yra sukurtas žemės ūkio technikos ir mašinų draudimas.

Visai nesvarbu, ar jūs norite apdrausti traktoriaus vilkiką, melžimo įrenginius ar savo elektroninius - elektrotechninius įrenginius, nuo šio momento yra būtina tik viena sutartis. Dažniausios žalos priežastys apmokamos palankiai, pavyzdžiui: nelaimingas atsitikimas, aptarnavimo klaidos, atlaidumas, piktavališkumas, konstravimo klaidos, tepalų trūkumas.

Apie žalos atlyginimą informuoja Hanoverio draudimo bendrovės pokalbio partneriai. Draudimo sutarties objektas gali būti:

- apsauga pagal „visuotinas žemės ūkio technikos mašinų draudimo sąlygas“;

- valymo išlaidos ir kt.

Apdraudžiami daiktai yra šie:

- nuolatinės mašinos (pavyzdžiui, melžimo, šėrimo, malimo ir maišymo įrenginiai, javų grūdų kompresoriai, džiovinimo įrengimai, šildymo įrenginiai, klimatiniai įrengimai);
- savaeigės darbo mašinos (pavyzdžiui, kuliamosios, runkelių kasimo mašinos, bulvių kasimo mašinos, šienapjovės, vilkikai, ratų krautuvas, krovimo mašina, teleskopinis krautuvas);
- ne savaeigės darbo mašinos (pavyzdžiui, žemės apdirbimo įrankiai, gręžimo ir sodinimo mašinos, augalų apsaugos ir tręšimo prietaisai, derliaus nuėmimo mašinos, presai, lietinimo įrenginiai, kroviniai vagonai, priekabos, srutų mašinos, ganyklos tvorų įrengimai, girdyklos, pašaro ēdžios);
- elektrotechnikos arba elektronikos įrengimai ir prietaisai (pavyzdžiui, biuro technika, svėrimo įrengimai, kompiuteris, pavojaus signalo ir pranešimo apie gaisrą įrengimai).

Prielaidos žemės ūkio technikos mašinų draudimui:

- laikymasis gamintojų įmonės instrukcijų;
- techninis aptarnavimas ir techniškai nepriekaištinga mašinų ir įrankių būklė;
- serijiniu būdu pagaminti produktai.

1.6. Žemės ūkio mašinų operatorių instrukcijų ir instruktavimo reikšmė saugiam darbui

Tinkamų instrukcijų parengimas yra svarbus reikalavimas saugos ir teisiniu aspektais, ir būtent dėl šios priežasties jis yra toks detalus [2]. Visų pirma reikia pasakyti, kad pagal paprastą sutarčių teisę visi produktų gamintojai ir aptarnavimo paslaugų teikėjai turi vykdyti bendrą įsipareigojimą savo pirkėjų atžvilgiu dėl saugos ir informacijos teikimo. Mašinų direktyva, suformuluodama konkrečius su mašinomis susijusius pritaikymo atvejus, paprasčiausiai pristato šiuos principus. Instrukcijos yra kažkas panašaus į „taikos teisėją“ tarp gamintojo ir naudotojo, kurios dažnai padeda išsiaiškinti ir pasiskirstyti atsakomybę. Dažnai jos vaidina nepaprastai svarbų vaidmenį ginčiuose.

Apskritai yra išskiriama keletas gamintojo teikiamos informacijos tipų. Pateikiamoje informacijoje yra nurodomi pagrindiniai dalykai apie mašiną. Rekomendacija yra informacija, kuri duoda pirkėjui patarimus dėl pasirinkimo. O išpėjimas perspėja pirkėją apie sunkumus, vartojimo suvaržymus, problemą ar net pavojų ir jo pasekmes.

Tai, ar gamintojas instrukcijose privalėjo ar neprivalėjo nurodyti vienokio ar kitokio pobūdžio informaciją, priklauso nuo to, ar jis pats tokią informaciją turėjo. Jei jis tokią informaciją turėjo, ar tuomet privalėjo ją perduoti kitiems? Ar ši informacija pirkėjui buvo

objektyviai naudinga ir svarbi saugiam mašinos darbui? Jei pardavėjas tos informacijos neturėjo, ar jis turėjo teisę ją žinoti? Tai, kad pardavėjas nežino informacijos apie konkretų produkto aspektą, yra iš esmės pagrįsta, jei instrukcijų sudarymo metu dėl technikos pažangos jam nebuvo įmanoma to žinoti. Nėra reikalaujama, kad gamintojas numatytų aplinkybes, kurių numatyti neįmanoma, ir ypač nežinomus pavojus, kurie iškyla produkto pramonės vystymosi metu. Kitą vertus, gamintojas privalo ieškoti apie savo produktą informacijos, kuri atitinka techninę pažangą ir gerą inžinerinę praktiką jo profesinėje srityje. Jis ypač privalo padaryti išvadas iš žinių, kurių kūrime jis pats dalyvauja. Gamintojai neprivalo pateikti savo pirkėjams ekonominio pobūdžio informacijos, pavyzdžiui, apie rinkos situaciją ir konkurentų kainas.

Mašinų direktyvoje [2] reikalaujama, kad būtų perduotos instrukcijos. Kai kurie gamintojai, kurie paprastai parduoda mašinas pagal katalogus per platintojus, tik parodo tokią informaciją kataloge. Tai yra naudingas būdas, bet neatitinkantis Mašinų direktyvos reikalavimų. Kiekvienam mašinos pirkėjui turi būti fiziškai įteikiamas dokumentas. Tokia taisyklė yra pagrįsta bendrosios teisės nuostatomis ir egzistuoja daugelyje valstybių narių. Paprastai laikoma, kad būtent pirkėjas, kuris negavo instrukcijų, turi įrodyti, kad jos jam nebuvo perduotos, o ne atvirkščiai. Tačiau kai kurie gamintojai prisiima tą vargą įrodyti, kad instrukcijos buvo perduotos. Kiti turi pristatymo patvirtinimą, kurį yra pasirašęs pirkėjas, kaip įrodymą apie gautas instrukcijas. Pastarosios būna pridėtos prie tokio patvirtinimo. Gamintojo institucija, atsakinga už formalią instrukcijų pridėjimo procedūrą (kokybės užtikrinimas), gali būti priemonė, užtikrinanti prielaidą, kad instrukcijos buvo perduotos. Šiuo metu tarp profesionalų yra gerai žinomas apsikėitimas elektroniniais duomenimis. Mašinų direktyva neprieštarauja dėl tokiu būdu perduodamų instrukcijų, bet tai turėtų būti aptarta atskiru sutarties straipsniu, kad būtų išvengta bet kokių ginčų. Turi būti užtikrintas suderinamumas tarp gamintojo ar jo atstovo bei pirkėjo naudojamos programinės įrangos. Būtent pirkėjas yra atsakingas už fizinę galutinio naudotojo (operatoriaus) galimybę pasinaudoti instrukcijomis.

Tuo metu kai įpareigojimas dėl instrukcijų parengimo ir perdavimo yra susijęs su pabaiga, įpareigojimas parašyti suprantamas instrukcijas gali būti tik įpareigojimas, susijęs su priemonėmis. Akivaizdu, kad tai, kaip pirkėjas supranta instrukcijas, priklauso nuo jo sugebėjimo jas suvokti. Šis sugebėjimas bus didesnis, jei mašina yra skirta apmokyto personalo, o ne plačiosios visuomenės naudojimui.

Instrukcijos turi būti išverstos, kai mašina yra atiduodama naudoti Praktiškai, vertimą padarys asmuo, kuris pristatys ją į konkrečią lingvistinę aplinką (gamintojas, platintojas, importuotojas, naudotojas, kai jis yra importuotojas, ir t.t.). Gamintojams yra patariama aiškiai išdėstyti šį klausimą savo pardavimų sutartyse ir (arba) savo pasiūlymuose. Paprastai atsakomybė už vertimą toje teritorijoje tenka gamintojui, platintojui arba importuotojui, bet ne

galutiniam naudotojui. Naudotojas, kuris importuoja mašiną, tiesiogiai atlieka rinkodaros veiksmą ir gali būti sulyginamas su gamintoju. Jis pristato mašiną į savo lingvistinę teritoriją ir todėl privalo pasirūpinti instrukcijų vertimu, jei to nepadarė pirminis gamintojas.

Instrukcijose turi būti visos būtinos schemos ir diagramos, kad mašiną būtų galima parengti darbui, eksploatuoti, prižiūrėti, tikrinti, ar tinkamai veikia, prireikus taisyti, ir turi būti pateiktos visos naudingos, o ypač su sauga susijusios, nuorodos. Reklaminė literatūra, apibūdinanti mašiną, neturi prieštarauti jos saugos instrukcijoms. Mašiną apibūdinantys techniniai dokumentai turi pateikti informaciją apie skleidžiamą triukšmą ir apie rankinių ir (arba) rankinio valdymo mašinų vibraciją.

Direktyvoje nustatyti reikalavimai, kurių tikslas yra išvengti prieštaravimų tarp reklaminių dokumentų ir instrukcijų. Reklamose nėra privaloma nurodyti triukšmo lygį. Tačiau būtent gamintojas yra suinteresuotas pabrėžti, kad nurodytas triukšmo lygis buvo išmatuotas bandant lygiavertę mašiną, naudojant konkrečias bandymo normas ir taisykles ir konkretų matavimo metodą. Faktiškai, triukšmo lygiai gali būti skirtingi priklausomai nuo modelio. Pirkėjas gali tikėtis, kad tiekiamo modelio skleidžiamas triukšmo lygis yra būtent toks, kuris nurodytas reklaminiuose dokumentuose.

Instrukcijose privaloma nurodyti bet kokias kompensacines priemones, kurių reikia imtis montuojant ar surenkant mašiną, kad būtų apribotas jos skleidžiamas triukšmas ar vibracija.

Jei numatoma, kad mašinas gali naudoti ir neprofesionalūs operatoriai, tai naudojimo instrukcijos formuluojamos ir išdėstomos, nepažeidžiant kitų prieš tai minėtų reikalavimų, atsižvelgiant į bendro išsilavinimo ir sumanumo lygį, kurio gali būti tikimasi iš tokių operatorių. Egzistuoja keletas faktorių, nuo kurių priklauso, kaip yra pateikiama informacija apie mašiną. Kuo mašina yra sudėtingesnė, tuo daugiau informacijos turi būti pateikiama. Galutinėje analizėje pagrindinis dalykas yra tas, kad galutinis vartotojas būtų pajėgus suprasti, kaip produktas veikia, ir ypač, kokių atsargumo priemonių reikia imtis jį naudojant. Akivaizdu, kad gamintojas neprivalo numatyti kiekvieno naudotojo sugebėjimą suprasti! Apskritai yra manoma, kad eiliniai vartotojai pasižymi labiau ribotais techniniais sugebėjimais nei profesionalai naudotojai. Taigi, būtent mašinų, visiškai arba iš dalies skirtų plačiajai visuomenei, gamintojai yra suinteresuoti paruošti instrukcijas ir Operatoriaus vadovus, kurie saugos atžvilgiu yra aiškūs, užbaigti ir tikslūs [21].

Reikėtų atsiminti, kad nukentėjusiojo asmens neatsargumas galėtų būti pagrindinis faktorius, lemiantis gamintojo civilinės ir baudžiamosios atsakomybės sumažinimą. Nesugebėjimas laikytis kruopščiai sudarytų instrukcijų tam tikrais atvejais prilygsta neatsargumui iš nukentėjusiojo asmens pusės. Rekomenduojama pasinaudoti ISO-IEC vadovu, skirtu rengti instrukcijas produktams, kuriuos naudoja plačioji visuomenė.

Kiekvienas kėlimo reikmuo ar kiekviena komerciškai nedaloma jų siunta privalo turėti instrukcijų knygelę, kurioje būtų nurodyta:

- normalios naudojimo sąlygos,
- naudojimo, surinkimo ir priežiūros instrukcijos,
- naudojimo ribos.

Šiame reikalavime dar kartą pabrėžiama, kaip yra svarbu informuoti operatorių apie mašinos apkrovų ribines vertes ir atramos sąlygas, kad būtų užtikrintas stabilumas. Daug nelaimingų atsitikimų, kurie nutinka su kėlimo įranga, įvyksta dėl su stabilumu susijusių problemų, kylančių dėl netinkamai išdėstytų arba nepakankamai stabilių stabilizavimo priemonių. Tačiau nėra reikalaujama, kad būtų pateikiamas darbo žurnalas (periodiški einamojo remonto darbai, kurie yra reglamentuoti arba ne, išskirtiniai remonto darbai, kapitaliniai remontai arba modifikacijos ir t.t.), bet reikalaujama, kad gamintojas pateiktų rekomendacijas dėl jo turinio. Būtų labai naudinga, o gal net labai svarbu, kad standartus ruošiančios organizacijos apmąstytų šią problemą, kadangi standartizuotos formos darbų žurnalo turinys sudarytų galimybę jį „iššifruoti“ net nesuprantant kalbos, kuria jis parašytas (pvz., kai mašina išsinuomota arba kartu su rangovu išgabenama į kitą EEE teritorijoje esančią šalį).

Didžioji dalis tyrimų parodė, jog daugelyje ūkių darbuotojų instruktavimas saugiai dirbti neprisideda prie žemės ūkio technikos operatorių profesinės patirties ugdymo, jų profesinės ir gyvenimiškos išminties lavinimo. 36,2 proc. žemės ūkio technikos operatorių iš viso neinstruktuojami saugiai dirbti, 49,3 proc. instruktuojami 1 – 2 kartus per metus ir 14,5 proc. – tris ir daugiau kartų. Darbuotojų papildomas instruktavimas darbo vietoje privalomas pasikeitus darbo sąlygoms, darbo aplinkos rizikos veiksniams, keliantiems pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai [22]. Žemės ūkyje tokie pasikeitimai vyksta ne mažiau kaip keturis kartus per metus, todėl darome prielaidą, jog žemės ūkio technikos operatorių instruktavimo kokybė yra nepakankama.

Ypatingą reikšmę mobilių žemės ūkio agregatų operatorių darbo saugumui turi jų fizinės, psichinės ir socialinės sveikatos komponentės, tačiau net 37 proc. mobilia žemės ūkio technika dirbančių žmonių nurodė, jog instruktavimas nepadedą suprasti sveikatos ir psichinės būsenos svarbą saugiam darbui arba kad instruktavimo nauda šiuo požiūriu yra abejotina. Net 63 proc. respondentų nurodė, jog instruktavimas padeda suprasti sveikatos ir psichinės būsenos svarbą saugiam darbui, tačiau tai greičiau atspindi žemės ūkio technikos operatorių lūkesčius, o ne realią situaciją [23].

Apibendrinant galima konstatuoti, kad saugaus darbo instruktavimas ūkiuose yra nepakankamai efektyvus, - kad instruktavimas nepadedą suprasti pavojus traktorių ir žemės ūkio

mašinių pavojingose zonose, ar kad šiuo požiūriu instruktavimų nauda yra abejotina, nurodė 30,4 proc. apklaustų žemės ūkio technikos operatorių.

Žemės ūkio technikos operatorių poreikis darbų saugos žinioms yra nepakankamas. Technikos saugaus panaudojimo žinių poreikio nejaučia 48,1 proc. apklaustų žemės ūkio technikos operatorių, tuo tarpu, kad nejaučia naujausių technologijų žinių trūkumo, nurodė tik 13,1 proc. šios profesijos žmonių.

Poreikis saugiam darbui, asmeniniam saugumui darbe – labai ryškus, - nepriklausomai nuo išsilavinimo ir profesinės patirties, svarbiausiu poreikiu samdomi žemės ūkio technikos operatoriai nurodė saugą darbe. Lygiai taip pat aukšti samdomų žemės ūkio technikos operatorių poreikiai gerai darbo kokybei, pasitenkinimui darbu [24].

Žemės ūkio technikos operatorių rizikos traktorinių žemės ūkio agregatų pavojingose zonose mažinimui siūlome jų darbų saugos kompetenciją ugdyti gilinant žinias apie traktorinių žemės ūkio agregatų pavojingas zonas ir traumatizmo riziką jose.

Žemės ūkio technikos operatorių profesinės patirties ugdymui siūloma plačiau panaudoti parodas, seminarus, kvalifikacijos kėlimo kursus, leisti specialią literatūrą. Šių renginių metu analizuoti darbų saugos psichologines ir ergonomines problemas.

Gamintojo pateiktose instrukcijose (vadovuose) nėra pakankamai informacijos apie mašinių naudojimą visuose jos etapuose. Taigi, mašinių vartotojui (darbdaviui, savininkui ir kt.) dėl nepakankamos informacijos Vadove sudėtinga parengti racionalią (glaustą, informatyvią, motyvuotą) darbuotojo saugos ir sveikatos instrukciją operatoriams dirbantiems su konkrečia mašina. Mašinių instrukcijose trūksta informacijos jų savininkams apie mašinių saugų bei ekologišką naudojimą nuo mašinių naudojimo pradžios iki jų utilizavimo [25].

Mašinių gamintojų pateiktuose Vadovuose (instrukcijose) pasigendama didesnio suderinamumo turinio ir struktūros pažiūriu su profesinės rizikos veiksnių identifikavimo, nustatymo ir prevencijos priemonių realizavimu, parinkimu.

Tiekiamų į mūsų šalį mašinių Vadovuose saugos ir sveikatos reikalavimai galėtų būti suderinti su „Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų“ turiniu, kas pagerintų darbuotojų instruktavimo bei informavimo saugos ir sveikatos klausimai kokybę.

Siekiant mašinių operatoriaus klaidingų veiksmų tikėtinumo ir iš to kylančios rizikos sumažinimo pravartu gamintojo instrukcijoje vartotojui pabrėžti veiksmų nuoseklumą ir jų racionalumo svarbą.

Nelaimingų atsitikimų darbe prevencijai, visų pirma, reikalinga pagerinti saugaus darbo mokymo ir instruktavimo kokybę, t.y.:

- informuoti darbdavius apie darbuotojų saugos ir sveikatos užtikrinimo teisinius reikalavimus ir technines, ergonomines ir psichologines jų realizavimo priemones;

- gerinti žemės ūkio technikos operatorių instruktavimo kokybę papildant instruktavimo darbo vietoje turinį apie profesinės rizikos veiksmus, didinančius traumatizmo ir profesinių ligų riziką, darbo vietoje esančias pavojingas zonas ir saugaus elgesio jose reikalavimus, gamtinės aplinkos keliamus pavojus ir apsaugą nuo jų. Paaiškinti naudotinus ž. ū. technikos operatorių savisaugos metodus ir priemones;

- siūlyti, kad vertinant traktorių (techninių priemonių) atitiktį reikėtų atsižvelgti, ar Operatoriaus vadove yra pakankamai aiškiai apibūdinti saugaus darbo reikalavimai.

1.7. Žemės ūkio mašinų operatorių išsilavinimo, švietimo ir mokymo situacija saugos ir sveikatos srityje

Aukštesnio lygio motyvacijos veiksniai - gerą darbo kokybę, žmonių pripažinimą labiau vertino aukštesnio išsilavinimo darbuotojai. Higieniniams veiksniams turi įtakos darbo sąlygos, o motyvacijos veiksniams - darbo kokybė ir kultūra. Taigi, siekiant pagarbos ir pripažinimo, padidėja išsilavinusių darbuotojų motyvacija saugiai dirbti, o ne tik patenkinti elementarius fiziologinius, saugumo bei socialinius veiksniai. Remiantis atliktų tyrimų duomenimis galima daryti išvadą, kad žemo išsilavinimo, žemos kultūros žmonėms poreikių hierarchija gali apsiriboti higienos veiksniais. Todėl siekiant efektyviai valdyti profesinę riziką, vienas iš svarbiausių uždavinių yra didinti darbuotojų išsilavinimą, ugdyti darbo kultūrą [24].

Traktoriais dirbančių žemės ūkio darbuotojų išsilavinimas turi įtakos rizikingos situacijos suvokimui. Specialiojo vidurinio ir aukštesniojo išsilavinimo darbuotojai dažniau negu profesinį išsilavinimą turintieji darbą nuimtomis pavarų apsaugomis, traktoriaus užvedimą stovint šalia, vertino kaip pavojingą ir labai pavojingą veiksnį. Traktorininkų traumatizmą didinančių veiksnių rizikos laipsnio vertinimas priklauso nuo išsilavinimo. Žemesnio išsilavinimo asmenys rečiau negu aukštesnio išsilavinimo nuovargį ir emocinę įtampą vertino kaip veiksniai, turinčius labai didelės įtakos traumatizmo rizikai.

Turintieji aukštesnį išsilavinimą traktorininkai dažniau negu žemesnio išsilavinimo saugą darbe priskiria svarbiems ir labai svarbiems darbo rodikliams. Jie gerą darbo kokybę 2,71 karto dažniau laiko svarbia [24].

Viena iš svarbiausių žemės ūkio darbuotojų profesinės rizikos mažinimo ir traumatizmo prevencijos krypčių yra darbuotojų profesijos mokymo tobulinimas. Lietuvos Respublikoje šiuo metu yra galimos įvairios mokymo rūšys, todėl būtina nustatyti kokioms rūšims gali būti priskirtas darbdavių bei darbuotojų švietimas ir tęstinis mokymas saugos ir sveikatos srityje [26].

Kad mokymas atitiktų ūkininkų tęstinio profesinio mokymo reikalavimus, mokslo, mokymo įstaigų, įmonių mokymo programos, suteikiant šioms įstaigoms licenziją mokyti, turi

būti patvirtintos Žemės ūkio ministerijos bei įregistruotos Švietimo ir mokslo ministerijos studijų ir mokymo programų registre. Fiziniai ir juridiniai asmenys gali įgyti teisę mokyti pagal Žemės ūkio ministerijos patvirtintas ir ūkininkų neformaliojo tęstinio mokymo programų sąvade įregistruotas neformaliojo mokymo programas. Programų rengimo, vertinimo ir teikimo Darbo rinkos mokymo tarnybai klausimus kuruoja Žemės ūkio ministerija.

Ūkininkų išsilavinimo lygis rodo jų kompetencija priimti sprendimus ir gebėjimą apdoroti gaunamą informaciją. Šioje srityje vyrauja aukštesnysis ir profesinis pasirengimas. Tai sudaro apie 75 % visų ūkininkų. Režiumuojant galima teigti, kad dauguma ūkininkų pradines žinias gauna mokydami profesijos. Akivaizdu, kad vyresnio amžiaus ūkininkai sudaro apie 27 proc. apklaustųjų. Tai sunkiau naujoves priimantys ūkininkai.

Ūkininkai mieliau renkasi informaciją, kai ji jiems pateikiama suprantamai. Tai straipsniai spaudoje, informacija, išsiaiškinta kolegų, mokytojų, konsultantų. Antra vertus, galima teigti, kad darbuotojų saugos ir sveikatos srities metodinių priemonių rengimo Lietuvoje kausimai sprendžiami nepakankamai, ūkininkų požiūris į darbuotojų saugą ir sveikatą reglamentuojančius teisės aktus yra nepateisinamai atsainus.

Ūkininkų supratimas apie pavojingus ir kenksmingus veiksnius, sutinkamus darbo metu, buvo vertinamas pagal rizikos veiksnių vizualų įvertinimą. Gauti rezultatai parodė supratimą apie esamas darbuotojų saugos ir sveikatos problemas atliekant įvairius darbus.

Ne vien tik kenksmingų ir pavojingų veiksnių supratimas lemia ūkininkų saugumą darbo metu. Labai svarbus veiksnys yra pačio ūkininko nuostatos dėl saugių ir sveikų sąlygų aplinkos sukūrimo ir laikymosi. Aiškūs posakiai dėl besąlygiško darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių laikymosi nublanksta prieš atsakymus dėl rizikos veiksnių vertinimo ūkyje. Nė vienas apklausoje dalyvavęs ūkininkas nebuvo vertinęs profesinės rizikos. Tai reikštų, kad rizikos vertinimo teisės aktai neveikia, labai brangiai kainuojančios ir sudėtingos bendros rizikos vertinimo metodikos yra neefektyvios.

Gauti rezultatai rodo, kad ūkininkams trūksta elementariausio supratimo apie pavojingų ir kenksmingų sąlygų valdymą darbe. Ūkininkai susipažindami su darbuotojų saugos ir sveikatos nuostatais, normomis ir tvarkymo dėsniniais susikuria savo asmeninę nuomonę apie darbų saugos gerinimo galimybes savo ūkiuose. Apibendrinant galima teigti, kad ūkininkai yra suinteresuoti ir siekia geresnių darbo sąlygų savo ūkiuose. Dauguma suvokia šio gerinimo problemas ir net 75 % ūkininkų pripažįsta, kad darbuotojų saugos ir sveikatos tobulinimas yra surištas su mokymais [25].

Iš atliktos literatūros analizės galima teigti, kad:

1. Vartojamos mašinų saugos sąvokos ir apibrėžimai įvairioje literatūroje traktuojamos ne vienareikšmiai ir todėl apsunkina jų analizę. Trūksta informacijos apie žemės ūkio mašinų operatorių saugos mokymą, galimas instruktavimo formas ir metodus.

2. Žemės ūkio mašinų operatorių klaidų tikėtinas didėjimas dėl neišsamių ir nepritaikytų instrukcijų ir galimų stresinių ar naujų pavojingų situacijų.

3. Analizuojant biotechninės sistemos traumavimo priežastis dažniausiai nurodoma traumotojo asmens veiksmai ir tik po to darbdavio nepakankama veikla. Esminiai traumotojo asmens klaidų požymiai yra ergonominių charakteristikų nepaisymas, profesinių įgūdžių, patirties, rizikos suvokimo trūkumai.

4. Įvertinant VDI statistinės analizės rezultatus galima konstatuoti, kad didžioji dalis traumavimų įvyksta dėl organizacinio pobūdžio pažeidimų. Dėl šios priežasties daugeliu atveju traumavimų tyrimas tampa formalus, tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad didžioji dalis pažeidimų nustatoma dėl nekokybiško instruktavimo, mokymo ir atestavimo.

5. Apibendrinant traumavimų būklę naudojant žemės ūkio mašinas galima teigti, kad Vokietijoje traumatizmo tyrimu ir prevencija rūpinasi žemės ūkio srities profesinės sąjungos ir plačiai taikoma visuotina žemės ūkio mašinų draudiminė apsauga dėl operatoriaus klaidų, įmonės instrukcijų laikymosi, mašinų būklės ir kitos žalos šaltinių.

6. Instrukcijų ir operatoriaus vadovų turinys dažnai nesusietas su standartų reikalavimais, neaptariami pavojų tipai ir jų deriniai. Traktorių ir žemės ūkio technikos operatorių subjektyvaus požiūrio į saugaus darbo reikalavimų vykdymą tyrimai atlikti LŽŪU Profesinės saugos ir inžinerijos katedroje parodė, kad potencialūs darbų saugos ir sveikatos norminių dokumentų reikalavimų pažeidėjai yra: žemesnio išsilavinimo ir mažesnės profesinės patirties darbuotojai, turintys įprotį alkoholiui, turintys nesuformuotą saugaus darbo motyvaciją.

7. Žemės ūkio srityje trūksta metodinių mokymo priemonių apie kenksmingus ir pavojingus rizikos veiksnius, o ypač ergonominių tyrimų pagrindu parengtų metodinių rekomendacijų.

Tyrimo tikslas: Nustatyti žemės ūkio mašinų operatorių traumavimų priežastis įvertinant ergonomines charakteristikas ir žmogaus parengimo saugiam darbui bei ugdymo ypatumus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibendrinti biotechninės sistemos žmogaus operatoriaus traumavimo priežastis.
2. Įvertinti žmogaus operatoriaus parengimo saugiam darbui psichofiziologines galimybes.
3. Nustatyti rizikos atpažinimo elementus žmogaus operatoriaus ugdymo aplinkoje.
4. Išanalizuoti žemės ūkio mašinų operatorių traumavimų aplinkybes ir priežastis.
5. Įvertinti operatorių instrukcijų atitiktį saugos reikalavimams.

1.8. Teorinių ir eksperimentinių tyrimų programa

1. Biotechninės sistemos elementų sąveikos tyrimas saugos požiūriu.
2. Sistemos Ž–M-A saugos ir patikimumo pagrindimas.
3. Žmogaus operatoriaus pažinimo ir rizikos suvokimo ergonominių tyrimų apibendrinimas.
4. Žemės ūkio operatorių traumavimų priežasčių statistinis tyrimas.
5. Žemės ūkio mašinų operatorių instruktavimams naudojamų dokumentų atitikties teisės aktų reikalavimams tyrimas.

2. TEORINIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

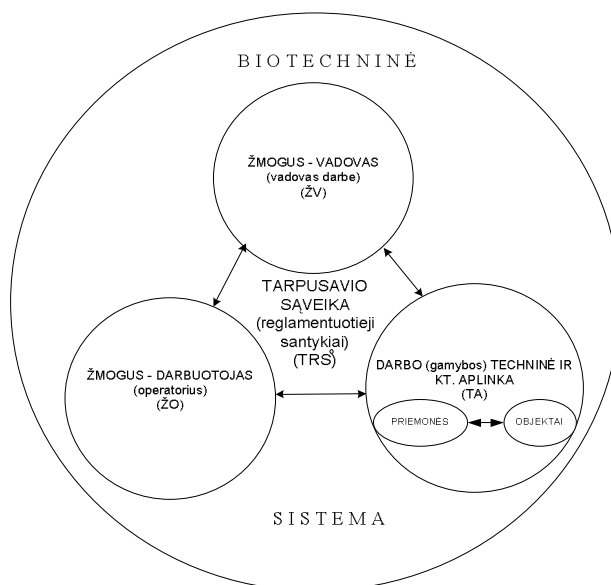
2.1. Biotechninės sistemos traumavimo priežasčių apibendrinimas

Nepaisant žmonių profesinio pasirengimo, darbinių įgūdžių, patirties ir kitų dalykinių savybių tobulėjimo, bei naujos technikos ir technologijų diegimo, darbo sąlygų nuolatinio gerinimo, traumatizmo ir jo profilaktikos problemų aktualumas taip pat didėja. Traumavimų ir ypač susirgimų lygis žemės ūkyje ir kitose ekonominės veiklos srityse nemažėja. Bendrojo traumatizmo ir profesinio sergamumo Lietuvoje statistiniai rodikliai pastaruju laikotarpiu yra gana aukšti [9].

Siekiant prisidėti prie šių aktualių problemų sprendimo buvo numatyta atlikti ergonominius (kompleksinius) traumavimo priežasčių tyrimus. Vadovaudamiesi išstudijuota moksline literatūra, kitų autorių ir specialistų profesine patirtimi, šių tyrimų prioritetai buvo skiriami individualių traumavimų tyrimams, jų tikrųjų priežasčių nustatymams, nes tik žinant tikrąsias traumavimų priežastis įmanoma patobulinti traumatizmo profilaktiką [27].

Pavojingų situacijų susidarymas yra susijęs su visa žmogaus darbine veikla. Jo organizmo sužalojimas – traumavimas įvyksta konkrečioje veikloje, konkrečioje vietoje, konkrečiu momentu, todėl mūsų pirminių tyrinėjimų pagrindu buvo numatyta panaudoti būdus ir ergonomikos moksle jau žinomus metodus konkrečiai biotechninei sistemai tirti. Tyrimas pagal savo sudėtį yra kompleksinis, atitinka ergonomikos mokslo sudėtines dalis. Apibendrinant atliktą literatūros šaltinių analizę konstatuota, kad žemės ūkio mašinų operatorių klaidos ir traumavimo rizikos tikimybė didėja dėl blogos instrukcijų ir instruktavimų kokybės (nepakankama vidaus kontrolė pagal LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo 19 str.) bei operatorių parengimo saugos ir sveikatos požiūriu. Tai patvirtina ir VDI ataskaitose pateiktos NA darbe statistinės analizės rezultatai, kur pagrindinėmis traumų priežastimis nurodoma saugos taisyklių ir instrukcijų reikalavimų pažeidimai.

Apibendrinant kompleksinius tyrimus žmogaus traumavimo priežastys buvo sugrupuotos pagal biotechninės sistemos sudėtinius elementus: darbuotojus, vadovus darbe, aplinkos objektus (darbo aplinkos, oro, darbo objektus ir gamybos priemonės) ir šių elementų savybes, tarpusavio sąveiką bei svarbą. Parengtas biotechninės sistemos modelis (2.1 pav.) gali būti pritaikytas bet kuriai konkrečiai žmogaus veiklai, kurioje naudojamos mašinos ir įrenginiai.



2.1 pav. Biotechninės sistemos modelis

Pažymėtina, kad tyrimų rezultatai pagrindė galimybę suskirstyti traumavimų tikrąsias priežastis į tam tikras grupes ir sudarė prielaidas bei galimybes apbendrinti, jog visų traumavimų priežasčių išvardinti neįmanoma ir, kad iki šiol sudaromos jų „klasifikacijos“ nėra ir negali būti baigtinės. Konkretūs traumavimai, kad ir to paties darbuotojo, toje pačioje standartinėje stacionarioje darbo vietoje nėra identiški vien dėl to, kad jie įvyksta skirtingais momentais laiko atžvilgiu. Maždaug 80 procentų traumavimų įvyksta dėl žmogaus laikinosios psichofiziologinės būklės (būsenos), kuri, kaip ir visa kita gamtoje, nuolat kinta. Tam turi įtakos ir biologiniai ritmai [28].

Gauti rezultatai [10, 11] rodo traumavimų tiesioginę priklausomybę nuo darbo (gamybos) procesų pavojingumo laipsnio, nuo darbuotojo darbo ir poilsio režimų ypatybių bei darbuotojų konkrečiu atveju ergonominių charakteristikų ir laikinosios psichofiziologinės būsenos. Pažymėtina, kad pavojingos situacijos darbuotojus ištinka apie 300 kartų dažniau, negu atžymimos įskaitinės traumos, o pastarosios apie 120 kartų rečiau, negu mikrotraumos, dėl kurių į gydymo įstaigas nesikreipiama.

Žmonių asmenybinės, dalykinės savybės, antropometriniai, fiziologiniai ir asmenybinės sveikatos duomenys būtini informatyvumo apie jų galimus veiksmus prasme, nes tarp faktinių savybių, duomenų reikšmių ir žmonių darbinio elgesio kokybės, atsižvelgiant į aplinkos charakteristikas, yra tiesioginė priklausomybė. Dominuojančių savybių ir ergonominių charakteristikų rodikliai yra mokslinis pagrindas konkrečioms darbinio elgesio normoms parengti [29]. Apibendrinant tyrimų rezultatais galima teigti, kad dominuoja trys pagrindiniai žmogaus neteisingo elgesio požymiai, o jų pasireiškimo priežastys priklauso ir nuo žmogaus –

vadovo veiklos (2.2 pav.). Nustatyti žmonių veiklos kokybę sąlygojantys veiksniai pagal reikšmingumą konkrečiomis sąlygomis pasiskirsto taip: 1) laikinoji psichofiziologinė būseną, priklausanti nuo maisto, mitybos kokybės, sveikatos būklės, biologinių ritmų, gamtinių sąlygų, darbo ir poilsio laiko, režimų, darbo aplinkos sąlygų, psichologinės aplinkos ir kt.; 2) sveikatos lygis, labiausiai priklausantis nuo žmogaus prigimties ir asmeninių, paveldėtų savybių; 3) asmenybės psichologinės ir dalykinės savybės, priklausančios nuo politinės sistemos, pedagoginio auklėjimo, išsilavinimo, profesinio pasirengimo, praktinės patirties, įgūdžių ir kt.; 4) žmonių (operatoriaus, vadovo ir priežiūros specialisto) pareigų, teisių ir atsakomybės nustatymo pagrįstumas ir tinkamumas.

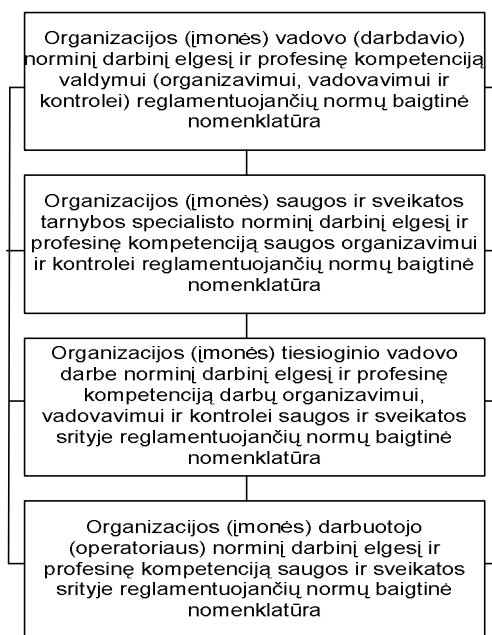


2.2 pav. Žmogaus - operatoriaus pagrindinių neteisingo darbinio elgesio požymių, jų pasireiškimo priežasčių, priklausomybės ir reguliavimo galimumo sąlygų principinė schema.

Pagal atskirus metodus kai kurie dėsningumai sudarė prielaidas hipotezei apie biotechninės sistemos sutrikimų (traumų ir incidentų) tiesioginę priklausomybę nuo žmonių darbinio elgesio ir jų profesinės kompetencijos. Tai pagrindė būtinybę pasiūlyti žmonių, dalyvausiančių darbo (gamybos) technologiniuose procesuose, psichofiziologinę - profesinę atranką ir iš esmės keisti dabartines saugos ir sveikatos darbe instrukcijas bei instruktavimus turinio ir formos atžvilgiais. Šiuo metu naudojamos saugos ir sveikatos darbe instrukcijos yra sudaromos nesant tam mokslinio pagrindo. Paaiškėjo svarbiausia šiuolaikinių instrukcijų kokybę menkinanti sąlyga – tai nebaigtiniai teiginių (punktų) sąrašai, taip pat nesugebėjimas tinkamai suformuluoti nurodymus, draudimus ir kitokius pamokymus ir pateikti jų baigtinį sąrašą.

Svarbiausia tokios traumatizmo profilaktikos teigiama ypatybė yra žmonių darbinio elgesio normų, kompetencijų reikalavimų baigtinis apibrėžtumas. Taikant šį metodą taip pat pašalinama bet kokia galimybė žmonėms išsisukinėti ir pasilikti neatsakingais už nuo jų pačių priklausančių savybių, charakteristikų ir veiksmų netinkamumą – neatitikimą moksliskai pagrįstų reglamentuotų konkrečių normų, įteisintų specialiuose reglamentuose. Tokie reglamentai apima privalomus sveikatos, profesinės kvalifikacijos ir kompetencijos reikalavimus bei būtinas pareigų, teisių ir atsakomybės normas [12].

Reglamentai gali būti taikomi bet kuriai biotechninei sistemai, funkcionuojančiai bet kokioje ekonominės veiklos srityje. Jie skirti visiems darbo (gamybos) procesuose dalyvaujantiems žmonėms: bet kurios profesijos, specialybės darbuotojams, jų vadovams, saugos ir sveikatos tarnybos specialistams bei įmonės (organizacijos) vadovams (darbdaviams). Informatyvumo tikslu siūloma reglamentų sistemos struktūrinė schema (2.3 pav.).



2.3 pav. Saugos darbe užtikrinimo reglamentų sistemos struktūrinė schema

Atitinkamai panaudojus parengtą saugos ir sveikatos darbe schemą, būtų žymiai patobulinta ir supaprastinta esama daugybės instrukcijų ir taisyklių sistema. Atsirastų galimybė visiškai atsisakyti daugybės nekokybiškų darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų, kurios mūsų tyrimų duomenimis dažnai ne tik nepadedą saugiai dirbti, bet menkina darbo rezultatų kokybę. Ryšium su tuo viena iš aktualiausių problemų išlieka biotechninės sistemos dalyvių ugdymo, mokymo, instruktavimo, konsultavimo ir kiti klausimai.

2.2. Žmogaus operatoriaus parengimo psichofiziologinės galimybės

Nemaža dalis autorių iš Lietuvos mokslo institucijų (galima paminėti VGTU, KU, ŠU ir kt.) analizuoja žmogaus saugą ir patikimumą sistemoje „Ž-M-A“. Šios sistemos efektyvumą pirmiausia užtikrina žmogaus operatoriaus darbingumas ir patikimumas. Darbingumas - tai žmogaus operatoriaus savybė, ribojama jo fiziologinių ir psichinių galimybių ir charakterizuojanti jo gebėjimą per numatytą laiką kokybiškai atlikti konkretų darbą [30].

Nelaimingo atsitikimo (įvykio) tikimybė tiesiai proporcinga naudojamų mašinų skaičiui ir faktiškai dirbtam laikui bei atvirkščiai proporcinga subjektyviųjų žmogiškųjų veiksnių įtakai (operatoriaus) parengimui ir technologinio proceso techniniam – organizaciniam lygiui [14]. Ši priklausomybė yra apibūdinta taip:

$$P_{(t)} = f(n \cdot t_f / R_z \cdot T_{ot.}) \quad (2.1)$$

čia: $P_{(t)}$ - nelaimingo atsitikimo (įvykio) tikimybė;

n – naudojamų mašinų skaičius;

t_f - faktiškai tirtas laikas;

R_z – žmogaus parengimą apibūdinantis rodiklis;

$T_{ot.}$ – techninio – organizacinio lygio rodiklis.

Kadangi šiame tyrime neturėjome galimybės įvertinti operatoriaus faktiškai dirbto laiko įtakos, eksperimentinėje dalyje numatėme įvertinti dirbančiųjų su žemės ūkio mašinomis stažo įtaką nelaimingiems atsitikimams. Šiame skyriuje toliau aptarsime operatoriaus parengimo ergonomines charakteristikas.

Sistemos efektyvumą lemia darbo našumo ir kokybės santykis su materialinėmis, laiko, energijos ir psichinėmis sąnaudomis. Kuo mažesnėmis sąnaudomis kokybiškai atliekamas planuotas darbas, tuo sistema „Ž-M-A“ efektyvesnė.

Sąmoningas žmogaus veikimas (darbas) ir jo sauga susideda iš tokių elementų:

- 1) tikslas - įsisąmonintas rezultato, kurį žmogus numato ir kurio siekia, vaizdas;
- 2) siekiamo tikslo motyvai - stimulai, susiję su veikiančio individo reikmių tenkinimu;
- 3) operacinė bazė - gebėjimai, žinios, mokėjimai, įgūdžiai, įpročiai;
- 4) energija, kurios žmogus gauna vykstant organizmo medžiagų apykaitai;
- 5) grįžtamoji informacija apie veiklos turinio ir veiksmų kryptingumą.

Parengiant mašinų operatorius ir atsižvelgiant į bendrus tikslus bei jų psichologines ypatybes skiriamos dvi veiklos rūšys: mokymasis ir darbas.

Mokymasis - tai tikslinga veikla, kuria siekiama pasirengti darbui. Mokymas, mokymasis ir išmokimas yra svarbūs ugdymo proceso komponentai.

Darbas - tokia praktinė veikla, kurios dėka pagaminami materialinės ir dvasinės žmonių reikmes tenkinantys produktai, naudojant mokymų, atestavimų ir instruktavimų metu įgytas žinias.

Kitas ne mažiau svarbus ergonomikos tikslas - *saugaus darbo garantavimas*. Jis pasiekiamas atrenkant darbuotojus pagal jų tinkamumo tam tikrai profesijai kriterijus, mažinant darbuotojų nuovargį, parenkant optimalias darbo pozas, judesius ir t.t. Saugumą didina ir tinkamai parinkta sistemos „Ž-M-A“ valdymo sistema bei optimalūs darbo aplinkos parametrai.

Parengiant operatorių turi būti naudojami metodai, perimti iš psichologijos, fiziologijos, higienos, anatomijos, sociologijos. Ergonomikos uždavinys - jų sisteminis koordinavimas. Iš psichologijos metodų išskirtini inžinerinės psichologijos ir darbo psichologijos metodai.

Operatorių daromų klaidų, sukeliančių sistemos „Ž-M-A“ gedimus arba avarijas, analizė parodė, kad 50 % jų sukelia psichologinio grupinio rodiklio neįvertinimas, 22 % - psichofiziologinio, 19 % - higieninio, 6 % - fiziologinio ir 3 % - antropometrinio [29]. Atlikęs daug stebėjimų ir praktiškai patikrinęs savo prielaidas, F Teiloras pasiūlė darbo intensyvinimo ir racionalizavimo sistemą, kurios svarbiausi principai:

- patikimų darbininkų atranka;
- efektyvių darbo metodų, pagrįstų laiko, judesių ir jėgos ekonomija, nustatymas;
- darbo įrankių pritaikymas žmogaus fiziologinėms galimybėms;
- tikslingas darbo pasidalijimas;
- diferencijuoto atlyginimo sistemos įvedimas.

Operatoriaus parengimas - tai techninių, socialinių, pedagoginių, psichologinių, biologinių procesų kryptingumas, kai optimalių veiklos rezultatų siekiama atsižvelgiant į tų procesų ypatumus ir dėsningumus. Ugdymo procesų valdymas - optimalių organizacinių priemonių ir metodų taikymas planuojant, organizuojant, vadovaujant ir prižiūrint. Atskiriems valdymo objektams (ugdytiniams, ugdytojams, darbuotojams, padalinių vadovams ir pan.) taikomi skirtingi poveikio būdai ir priemonės.

Visa tai papildę vadovų veiksniais ir operacijomis, gauname saugos darbe valdymo turinį. Tai elementų įtraukimas į darnią sistemą, tos sistemos tvarkymas, žmonių sutelkimas darniai veiklai, t. y. siekti ugdymo tikslų. Tai apimtų viso ugdymo procesų dalyvių darbą, kooperavimąsi, ryšius su partneriais, ūkio tvarkymą, ugdytinių savivaldą, laisvalaikio ir poilsio organizavimą.

Operatorių tobulinimasis apima vadovų, ugdytojų profesinės kvalifikacijos kėlimą, t. y. būtinos kompetencijos palaikymą ar įgijimą ir pačių operatorių tinkamą pasirengimą.

Pagrindinės pasirengimo prielaidos saugiam darbui yra žmogaus psichinės savybės, tokios kaip - suvokimas, atmintis, apsisprendimas, dėmesys, mąstymas, mokymasis [31].

Suvokimas - tai daikto ar reiškinių visumos atspindėjimas galvos smegenų žievėje. Suvokimas remiasi žmogaus pojūčiais, kurie kyla dirgikliams veikiant regos, klausos arba lietimui pojūčius.

Suvokimą sąlygoja:

- suvokėjo asmenybė ir jo individuali patirtis;
- suvokiamo objekto ypatumai;
- situacija, kurioje vyksta suvokimas;
- suvokėjo ir objekto santykis.

Atmintis yra ankstesnio patyrimo atspindys, kuri sudaro išiminimas, išlaikymas ir atsiminimas to, kas buvo anksčiau pažinta, išgyventa, veikta.

Žmogaus atminties sistemą pagal trukmę sudaro trys procesai: jutimų saugojimas, trumpalaikė (darbinė) atmintis ir ilgalaikė atmintis [32].

Kiekvienas jutimo kanalas gali trumpai išsaugoti dirgiklio poveikį jam nustojus veikti. Šis veiksmas iš žmogaus nereikalauja jokių pastangų, tai automatinis procesas, apimantis nuo iš (regimoji informacija) iki kelių sekundžių (girdimoji informacija).

Trumpalaikė (operatyvioji) atmintis - tai dėl žmogaus dėmesio į procesą ar objektą iš jutimų saugojimo lygio į darbinę atmintį perkelta informacija. Vienintelis informacijos saugojimo atmintyje būdas - kartojimas.

Ilgalaikė atmintis veikia ryšių pagrindu - medžiaga išimama ne kaip ją sudarantys pavieniai elementai, o siejant juos tarpusavyje. Ryšiai tarp jų vadinami asociacijomis, kurių yra trys rūšys:

- gretimumo - susidaro tarp objektų, kurie išiminimo metu yra vienas šalia kito;
- panašumo - susidaro tarp kokiais nors požymiais panašių dalykų;
- kontrasto - susidaro tarp priešingos reikšmės objektų. Pagal turinį atmintis skirstoma į:
- vaizdinę - paremta iš tikrovės gauta ar susikurta vaizdine medžiaga;
- motorinę (judėjimo) - judesių ir jų sistemų išiminimas;
- žodinę-loginę - žodžių sąvokų, teiginių išiminimas;
- emocinę - išlaiko patirtus jausmus ir emocines būsenas.

Pagrindiniai atminties procesai: išiminimas, laikymas atmintyje, atsiminimas ir užmiršimas. Išiminimas yra valingas ir nevalingas. Valingas išiminimas - mokymasis. Jis gali būti mechaninis ir prasminis. Laikymas atmintyje -tai informacijos, užkoduotos nervinėse

ląstelėse, saugojimas. Atsiminimas yra medžiagos perkėlimas iš atminties laikmenų į sąmonės lauką.

Apsisprendimas - esminis informacijos apdorojimo etapas. Tai sudėtinis procesas, kurio metu žmogus suvokia tam tikrą reiškinį, įvertina alternatyvas ir pasirenka veiksmų eigą. Šis procesas apima informacijos paiešką (ilgalaikės atminties funkcija), įvairių rezultatų tikimybės įvertinimą ir laukiamam rezultatui teikiamą reikšmę.

Dėl įvairių objektyvių ir subjektyvių priežasčių sprendimai gali būti priimamai netinkami arba neracionalūs. Pagrindinės netinkamų sprendimų priežastys: įvertinama ne visa informacija, pirmenybė teikiama vienai kuriai alternatyvai neįvertinus reiškinio visumos, žinių stoka, stresas. Siekiant tikslesnių sprendimų, labai svarbu įvertinti žmogaus gebėjimus ir trūkumus, kad būtų galima parinkti kuo palankesnius informacijos pateikimo metodus.

Dėmesys yra psichinės veiklos sutelkimas į tam tikrus objektus. Dėmesys psichologijoje atlieka šias funkcijas:

- atrenka iš sudėtingos aplinkos tuos poveikius, kurie yra reikšmingesni už kitus;
- sutelkia (ir palaiko) psichinę veiklą į pasirinktus objektus;
- reguliuoja išankstinį pasirengimą veiklai, jos vykdymą.

Atlikdami tam tikrą darbą, susiduriame su keturių tipų situacijomis, reikalaujančiomis tam tikro dėmesio:

- selektyvus dėmesys, kai stebimi keli informacijos šaltiniai siekiant išskirti svarbiausią;
- koncentruotas dėmesys, kai reikia sukcentruoti dėmesį į vieną informacijos šaltinį atmetant kitus;
- padalytas dėmesys, kai vienu metu atliekami keli veiksmai;
- išlaikytas dėmesys, kai reikia ilgai išlaikyti sutelktą dėmesį į tam tikrą objektą.

Mąstymas yra jutimais nepažįstamų tikrovės daiktų, reiškinų ir sudėtingų santykių pažinimo procesas (visatos dėsniai, psichikos reiškiniai ir t.t.). Mąstymas - netiesioginio pažinimo procesas. Jis glaudžiai susijęs su atminties procesais, jų prigimtimi.

Pagrindinės mąstymo operacijos - tai veiksmai, būtini problemoms spręsti: analizavimas, sintezavimas, lyginimas, abstrahavimas (išskyrimas) ir apibendrinimas.

Mokymasis yra nepertraukiamas procesas, vykstantis visą laiką. Išmokimas - tai bet koks pastovus elgesio pokytis, atsirandantis kaupiantis patirčiai. Mokymasis žmonėms padeda prisitaikyti prie aplinkos ir ją valdyti.

Mokymasis grindžiamas dėsnio efektu, tvirtinančiu, kad poelgis yra jo sukeltų pasekmių funkcija. Jei poelgis sukelia palankias pasekmes, dažniausiai jį norėsime kartoti. Didžioji išmokimo dalis formuojama, kai išmokstama nuosekliai. Kartais naudojamas metodas

„Mokymasis iš klaidų“, kada per bandymų ir klaidų seriją įgyjama įvairių įgūdžių. Tačiau saugos požiūriu toks metodas yra nepriimtinas.

2.3. Rizikos atpažinimo ir suvokimo principai

Rizikos atpažinimo ir suvokimo principai turėtų atitikti pažinimo ergonomikos reikalavimus ir įvertinti projektuojant mašiną. Pateikiant informaciją apie rizikos veiksnius tai turėtų būti žinoma darbo vadovui ir operatoriui [33, 34].

Darbinėje veikloje dažnai klįstama dėl nesuderinamumo, kaip informacija perteikiama ir kaip veikia valdymo įtaisai. Pagrindinė taisyklė yra užtikrinti, kad panašūs įtaisai veiktų tuo pačiu principu.

Gamyboje gali būti įdiegta viena norma, siekiant valdyti kelis skirtingus įtaisytaip, kad operatorius galėtų lengvai pereiti nuo darbo vietos su vienais įtaisais prie kitų. Pavyzdžiu galėtų būti laikomasi griežtų normų dėl pavojingųjų chemikalų žymėjimo. Siekiant išvengti painiavos, terminų apibrėžimai ir ženklai taip pat norminami ir pateikiami specialiuose teisės aktuose.

Ne taip svarbu, kokios sistemos laikomasi, svarbu, kad ji nekistų. Tačiau kartais būna taip, kad visuotinai priimtos normos gali būti neaiškios vartotojui. Labai svarbu, kad norma būtų suprantama kiekvienam.

Paprastai prie kai kurių stereotipų priprantama ir žinoma, ką reiškia vienas ar kitas signalas, pagal juos atliekama vienas ar kitas veiksmas. Valdant mašinas turėtų būti atsižvelgta į žmonių suvokimo principų prigimtį ir į tai, ko vienu ar kitu atveju tikimasi. Stereotipo koncepcija yra glaudžiai siejama su norma, tačiau būna nepakankamai aiškiai apibrėžta. Pažymėtina, kad norma yra formalus susitarimas, norint išvengti nesusipratimų, o stereotipai - neformalus susitarimas, susiklostęs per tam tikrą laiką. Tinkama norma dažnai pagrįsta stereotipais. Ir atvirkščiai, plačiai paplitusi visų pripažinta norma gali tapti stereotipu.

Siekti tiesioginio suvokimo ir veikimo ryšio būtų idealu, jei būtų tiesioginis ryšys tarp suvokimo, kokį veiksmą reikia atlikti, ir paties veiksmo, kitaip tariant, informacijos ir veikimo suderinamumas. Siektinas šių dalykų suderinimas, kad būtų savaime suprantama, ką daryti norint gauti norimą rezultatą. Tai aktualu derinant mašinų operatorių ir pagalbinių darbuotojų veiksmus.

Sudėtingų įrenginių valdymo pultas gali turėti daugybę mygtukų, kuriuos paspaudus informuojama apie įrenginių funkcijas. Mygtukai turi būti koduojami taip, kad tiksliai atitiktų funkciją, kurią valdo, kad intuityviai nujauštume, kokį mygtuką spausti, tikintis tos ar kitos funkcijos.

Darbinėje veikloje svarbu tai, kokia informacija vartotojui būtina. Esti daug galimybių pasirinkti pateikiamos informacijos detalumo lygmenį, ir tai gali arba pagerinti, arba pabloginti naudojamos sistemos eksploatacines savybes. Kartais vartotojui reikia tik bendrosios informacijos, tuomet signalai turėtų būti bendri. Esti atvejų kai detali ir smulkmeniška informacija žalinga.

Kai reikia tikslios informacijos, dažnai efektyviau naudoti skaitmeninius vaizduoklius. Daug aiškiau ir greičiau bendruosius rodmenis pateikia analoginiai vaizduokliai. Santykinei informacijai vaizduoti dažnai geriausiai tinka slankiojo taško vaizduokliai.

Naudojant simbolių atvaizdus, netinkamai panaudotų simbolių atvaizdų vartotojas tiesiog nesupras. Tad būtina skirti dėmesį trims dalykams: matomumui, raiškumui, interpretavimo vienareikšmiškumui. Žemės ūkio mašinos šiuos dalykus ypač blogina nepalankios aplinkos sąlygos (stipri saulės šviesa, atspindžiai, aukšta temperatūra ir kt.).

Daugeliu atvejų simboliai geriau pateikia informaciją nei kitos priemonės. Žinutė ar informacinė nuoroda, pateikiama simboliu, gali būti aiški ir greitai perprantama, net nepaisant kalbos ar rašybos skirtybių. Pirmiausia, ji turi būti matoma. Jos dydis ir vieta turi būti tinkamu atstumu nuo tos vietos, iš kurios bus stebima. Neturi būti jokių priedangų. Svarbu, kad ženklai ir etiketės išsiskirtų iš fono, o kartu iš kitų juos supančių signalų ir informacijos ženklų. Daugiaprasmiai signalai, tokie kaip aliarmai ir šviesos signalai, neturi būti panašūs, kad nebūtų painiojami.

Ženklinant pavojus kartais vienas ženklas neveiksmingas. Suklysti lengva, nes žmonių galimybės ribotos. Todėl svarbu pateikti informaciją daugiau nei vienu būdu. Kaip pavyzdį galima paminėti mašiną, signalizuojančią ir sirena, ir mirksinčią šviesa. Jei žmogus vieno signalo atsitiktinai nepastebėtų, jis būtinai pastebės antrąjį.

Žmogaus akis gerai pastebi grafiškai sutvarkytą, pagal modelį išdėstytą informaciją. Informacija, pavaizduota pagal tam tikrą modelį, gali būti suprasta greičiau ir tiksliau nei kitais būdais.

Daug lengviau yra suvokiamos skaitmeninių duomenų diagramos nei skaičių stulpeliai. Stulpeliniai grafikai patogūs skaičiams palyginti, linijiniai grafikai - tendencijoms pavaizduoti.

Valdymo įtaisų grupavimas sudėtingos įrangos valdymo pultuose palengvina naudojimąsi. Panašiai jungiami į grupes pagal pobūdį ir matavimo prietaisai. Tai padeda vartotojui orientuotis, ką reikia daryti. Ir atvirkščiai, objektų grupavimas nepaisant vartotojų suvokimo gali klaidinti.

Matavimo prietaisų rodykles nustačius ta pačia kryptimi, kai darbas vyksta normaliai, lengviau aptinkami nukrypimai. Akis greitai pastebi rodyklę, kuri pakrypusi kitaip.

Signalizuojant apie pavojų daug geriau išskiriami kintantys jaudikliai nei pastovūs, nes jutimo organai paprastai su nuolatiniu dirgikliu greitai apsipranta. Pvz., mirksinčias šviesas yra lengviau pastebėti nei nuolat šviečiančias. Skambučiai, kurių garsas nevienodo dažnio, išgirstami greičiau nei tie, kurių garsas sklinda vienodai. Teikiant informaciją svarbu neapsiriboti vienu būdu - reikia vengti monotonijos.

Geriausias pavyzdys - pavojaus signalai. Rašytiniai išpėjimai nėra labai populiarūs, neretai lieka nepastebimi, nes dažnai susilieja su fonu. Žmonės jų tiesiog neskaito. Vienintelis būdas atkreipti jų dėmesį - pateikti tą informaciją netradicinėmis priemonėmis (pvz. sirena veikia ne ištisai, bet su pauzėmis, kad atkreiptų dėmesį).

Šie principai gali būti taikomi daugelyje sričių. Mokymų metu informacijos pateikimo metodai gali būti kaitaliojami. Taip informacija įsidėmima daug efektyviau.

Labai svarbus yra papildomas principas, padedantis išvengti klaidų, yra grįžtamojo atsako gavimas vartotojui atlikus veiksmą. Kuo greičiau grįžtamasis signalas gaunamas, tuo lengviau nustatyti, ar nepadaryta klaida.

Tuo tikslu gali būti pasirinktas žodis, pagal kurį aiškiau suprantamas atsakymas „Taip“. Telefonu girdėdami informaciją, kurioje minimi skaičiai, tuos skaičius pakartojame, kad įsitikintume, jog teisingai supratome. Specialiai numatyta, kad kompiuterio klavišai sutraškėtų, kai įvedamas simbolis. Kai atsako į žinutę iš viso nėra, neįmanoma suprasti, ar neįsivėlė klaida. O tikimybė suklysti ir klaidą pakartoti labai padidėja.

Techninis-psichologinis ugdymas - tai pedagoginiame procese naudojamos technikos, darbo vietų techninės įrangos, jos psichologinio poveikio žmogui, žmogaus ir technikos sąveikos, funkcijų įvertinimas.

Elementarią saugos dalykų mokymosi aplinką sudaro išoriniai ir vidiniai informaciniai procesai. Išoriniai procesai apibūdina ugdytinių ir ugdytojų sąveiką su techniniais informacijos šaltiniais. Vidiniai - psichofiziologinį ugdymąsi: psichinius informacijos priėmimo, apdorojimo ir saugojimo procesus. Todėl svarbu nustatyti ugdytinių sąveiką su informacijos šaltiniais, kurios dėka vyksta ugdymas ir ugdymasis. Šie santykiai priklauso nuo informacijos šaltinių fizinių parametrų (matmenų, matomumo, girdimumo ir pan.), žmogaus gebėjimo reaguoti į informacijos šaltinio dirgiklius [31].

Priminsime, kas būdinga informaciją gaunančio žmogaus fiziologinei būsenai:

- adekvatumas - gebėjimas priimti tik specialius, konkrečiam žmogui skirtus dirginimus (pvz., akimis - tik regimuosius spindulius);
- jautrumo slenkstis - nedidelis dirginimas, sukiantis minimalų jaudulį (silpniausias girdimas garsas);

- adaptacijos trukmė - laiko tarpas, per kurį gerokai sumažėja pojūčio jėga, lyginant su pradiniu dirginimu, t. y. žmogus prisitaiko prie aplinkos poveikio;
- laiko slenkstis - minimalus laikas tarp dviejų dirginimų, žmogus tai suvokia kaip du pojūčius;
- išskirtinumo riba - minimalus dirginimo jėgos prieaugis, kuris sukelia vos juntamą pojūčių skirtumą.

Pedagoginės krypties mokslai, sprendžia teorines ir praktines problemas. Teorinių problemų grupei priklauso:

- PE teorinių pagrindų rengimas;
- tyrimo metodų parinkimas ir aprobavimas;
- ryšių tarp PE ir pedagogikos mokslų nustatymas.

Praktinės problemos:

- produktyvios, patikimos ir stabilios ugdytojų bei ugdytinių veiklos būdų nustatymas ir taikymas;
- ugdytojų ir ugdytinių veiklos, kurią lydi nuolatinis nuovargis, monotonija, stresas, įvairios emocinės būsenos, atitinkančios žmogaus fizinės ir psichinės galias, įvertinimas;
- pedagoginio proceso dalyvių fizinės energijos, protinės įtampos, laiko sąnaudų optimizavimas;
- sistemos dalyvių kūrybinių reikmių tenkinimas, būdų, kurie padėtų darniai vystytis asmenybei, parinkimas ir taikymas.

Saugios veiklos, kokios rūšies ji bebūtų, išmokstama įveikus penkias pakopas. Pirmoji pakopa - tai žinojimas, kai išsimenami konkrečios veiklos vaizdiniai, sąvokos, teiginiai, schemas, t. y. žinios. Antroji - mokėjimas, t. y. neautomatizuotas, netobulas, netikslus veiklos atlikimo būdas. Trečioji - įgudimas, t. y. automatiškų veiklos įgūdžių įgijimas. Ketvirtoji - meistriškumo išsiugdymas: tobulas veiklos atlikimo būdas, pagrįstas žiniomis, mokėjimais, įgūdžiais. Penktoji pakopa - įpročių išsiugdymas: reikmė automatiškai kartoti būtinus veiksmus.

Šiame skyriuje aptarti dalykai turėtų būti integruoti į žemės ūkio mašinų operatorių profesinio ir kvalifikacinio rengimo programas. Apie šiuo metu galiojančios saugos mokymo, atestavimo ir instruktavimo sistemos efektyvumą galime spręsti atlikę statistinį ir eksperimentinį NA aplinkybių bei priežasčių tyrimą.

3. APRAŠOMOJO (ĮVERTINAMOJO) TYRIMO METODIKA

3.1. Aprašomasis ir įvertinamasis (ekspertinis) tyrimas

Aprašomieji tyrimai labai svarbūs ergonomikos mokslo požiūriu. Jie pateikia pagrindinius duomenis, kuriais remiamasi priimant daugelį projektinių sprendimų. Aprašomieji tyrimai dažnai turėtų būti atliekami problemos reikšmingumui ir apimčiai nustatyti [33]. Šis tyrimas primena eksperimentinį tuo požiūriu, kad įvertinama kažkurio veiksnio įtaka. Tačiau atliekant šio pobūdžio tyrimą „kažkuris veiksnys“ paprastai yra sistema ar gaminys. Sistema ir gaminys įvertinami turint tam tikrą tikslą.

Šio ergonominio tyrimo metu naudoti metodai:

- *dedukcinis metodas* (lot. *deductio* - išvedimas), kai išvados gaunamos iš prielaidų pagal logikos dėsnius ir taisykles;

- *kiekybinės statistinės analizės metodai*;

- *ekspertiniai metodai* pagal kuriuos NA aprašymų duomenis galima papildyti ekspertiniais apibendrinimais;

- *lyginamieji metodai*.

Statistinė analizė numatyta atlikti pagal nelaimingų atsitikimų darbe pasiskirstymą naudojant kuliamašias, traktorius ir kitas mašinas, operatoriaus traumavimo veiksnių šaltinius, sužeidimo pobūdį ir kontaktą, traumavimo veiksnius, įvykių priežastis.

Ekspertinė analizė numatyta atlikti pagal priežasčių pasiskirstymą sistemoje “Ž-M-A”: pražangą (neatsargumą), klaidą (nežinojimą), rizikavimą.

Žmogaus operatoriaus pražangos (neatsargumo) vertinimo kriterijai:

- nesilaikė saugos užtikrinimo technikos, taktikos ir strategijos;
- nedarė asmeninių ir kolektyvinių pastangų;
- neįvertino socialinių įgūdžių įtakos;
- nesugebėjo aptikti nukrypimų;
- atsakomybės ir motyvacijos stoka.

Žmogiškosios klaidos (nežinojimo) vertinimo kriterijai:

- suvokiama kaip blogas operatoriaus apmokymas;
- nemotyvuota elgesio logika;
- klaidos sąvoka nesutapatinama su įvykiu (incidentu);
- neturėjo praktinių įgūdžių;
- neįvertino rizikos masto.

Žemės ūkio mašinų operatoriams būdingos rizikos vertinimo kriterijai:

- profesionalo“ ideologija;
- nepakankama priešasčių medžio loginė samprata;
- nepagrįsti sisteminiai metodai;
- neįvertina savo galimybių.

Vertinant NA įvykių tikimybės reikšmingumą ir nereikšmingumą reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad:

- rezultatai reikšmingi, jei atitinka tikimybių teorijos dėsnius ir kriterijus;
- nepriklausomieji kintamieji yra nereikšmingi, bet gali turėti įtakos priklausomiesiems kintamiesiems;
- trivialusis efektas gali būti statiškai reikšmingas, nors nieko bendra neturi su svarba;

Traumatizmo aplinkybių ir priešasčių įvertinimui panaudojome 83 nelaimingų atsitikimų N-1 tyrimo aktuose pateiktų aplinkybių aprašymus per 2006 - 2007 metus dirbant su žemės ūkio mašinomis ir įrengimais. Vadovaujantis gauta informacija iš Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro [15], žemės ūkio mašinomis prekiaujančių įmonių ir mašinų sistema augalininkystei mechanizuoti [35], analizei pasirinkome tokias mašinų grupes: 1) krovinių transportavimo įranga; 2) žolinių pašarų ruošimo mašinos; 3) javų ir kiti kombainai; 4) transporto priemonės ir kėlimo įranga; 5) kita žemės ūkio technika ir įrengimai (3.1 lentelė).

3.1 lentelė. Statistinio tyrimo objektų parinkimas

Eil. Nr.	Mašinų grupės	Nelaimingų atsitikimų darbe atvejų skaičius 2006-2007 m.	Mašinų grupėse analizuojamų naudojimo dokumentų skaičius
1.	Krovinių transportavimo įranga (grūdų ir mėšlo transporteriai)	14	7
2.	Žolinių pašarų ruošimo mašinos (žoliapjovės, presai)	6	4
3.	Javų ir kiti kombainai	4	2
4.	Transporto priemonės ir kėlimo įranga (traktoriai, kroviniai automobiliai, teleskopiniai krautuvai)	39	6
5.	Kita žemės ūkio technika ir įrengimai (medžio tekinimo staklės)	20	2
Viso:		83	21

Remiantis dažniausiai besikartojančiais nelaimingų atsitikimų atvejais su žemės ūkio mašinomis ir įrengimais buvo numatyta nustatyti kiek procentų nelaimingiems atsitikimams

įtakos turėjo žmogus, mašina ir aplinka. Tolimesniuose tyrimuose buvo nagrinėjama žmogaus kaip operatoriaus įtaka traumų aplinkybėms. Atlikus nelaimingų atsitikimų priežasčių analizę pagal sistemos "Ž-M-A" (Žmogus - Mašina - Aplinka) sudedamąsias dalis ir atskirai žmogaus įtaką nelaimingam atsitikimui galima parinkti atitinkamas traumatizmo prevencijos priemones. Pagal naujai gautus rezultatus galima nustatyti, kokią įtaką nelaimingų atsitikimų skaičiui turėjo su žemės ūkio mašinomis ar įrengimais susijusių naudojimo dokumentų parengimo kokybė, o taip pat nustatyti ar saugos ir sveikatos instrukcijose yra pateikiama visa reikalinga informacija susijusi su mašinos ar įrenginio saugiu naudojimu, ar yra pažymėtos pavojingos zonos ir kiti svarbūs saugos rodikliai, taip kaip reikalauja atitinkami norminiai teisės aktai.

Statistinei duomenų analizei pasirinkame nelaimingų atsitikimų priklausomybę nuo žemės ūkio mašinų skaičiaus, su kuriomis įvyko traumas ir vidutinio darbuotojų stažo. Pasirinktiems duomenims gali būti taikomas daugialypės regresijos modelis [36]. Šis modelis geriausiai tinka tada, kai nagrinėjami keli faktoriai vienu metu, lemiantys prognozuojamą dydį. Sudaromas modelis kaip Y (nelaimingų atsitikimų skaičius) priklauso nuo visų kintamųjų (nuo pavojingų mašinų skaičiaus x_1 ir vidutinio darbuotojų stažo x_2). Skaičiuojamos liekamosios paklaidos $e_i \wedge (y; j)$. Braižomas liekamųjų paklaidų grafikas.

Analizuojamas Fišerio kriterijus: atskiriama y_i reikšmių kvadratų suma. Jei statistika F patenka į F_{kr} , teigiame jįg vienas iš faktorių (pavojingos mašinos ar vidutinis darbuotojų stažas) yra nelygūs nuliui, t.y. faktorius nelygus nuliui yra lemiantysis.

Reikalinga tikrinti hipotezę dėl lygybės nuliui kiekvienam iš koeficientų. Skaičiuojamas koreguotas determinacijos koeficientas r_{adj}^2 . Kuo jis arčiau 1, tuo geriau y reikšmes aprašo regresijos modelyje esantys nepriklausomi kintamieji.

Duomenims analizuoti bus taikoma daugialypė, keleto kintamųjų regresija. Kai nelaimingų atsitikimų skaičių įtakoja keletas pasirinktų veiksnių, regresijos lygtis užrašoma:

$$Y = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_k \cdot x_k + b; \quad (3.1)$$

čia: Y - nepriklausomas kintamasis (mūsų nagrinėjamu atveju – nelaimingų atsitikimų skaičius);

a_1, a_2, b - nežinomi koeficientai

x_1, x_2, x_k - nepriklausomo stebėjimo reikšmės.

Norėdami įsitikinti ar tikrai abu faktoriai turi įtaką, tikriname statistines hipotezes ar regresijos koeficientai $a_1 \neq 0$ ir $a_2 \neq 0$.

Užsiduodame hipotezę $H_0: a_1 = a_2 = 0$

Alternatyva tam $K_1: a_1 \neq 0, a_2 \neq 0$

Skaičiuojame Fišerio kriterijų F :

$$F = (n-k-1)SSR/KSSE \quad (3.2)$$

čia: n - kiek komplektų stebėjimų;

K - kiek nepriklausomų stebėjimų;

SSR - regresijos kvadratų suma;

SSE - paklaidų kvadratų suma.

Skaičiuojame *Fišerio kritinę sritį*:

$$F_{kr.} = \text{normsinv}(\alpha; k; n - k - 1) \quad (3.3)$$

čia: α - skaičiavimo patikimumas (95%);

k – mašinų grupių skaičius (5);

n - mašinų skaičius (83).

Turime priimti išvadą, jei statistika F patenka į kritinę sritį $F_{kr.}$, tada H_0 atmetama ir priimama alternatyva K_1 . Ir atvirkščiai, jei statistika F nepatenka į kritinę sritį, tai priimama H_0 ir atmetama K_1 . Norėdami sužinoti koeficientų įtaką nelaimingų atsitikimų skaičiui tikriname hipotezes kiekvienam koeficientui atskirai. Pirmiausia įvertiname pavojingų mašinų skaičiaus įtaką nelaimingiems atsitikimams.

Užsiduodame hipotezę $H_0: a_1=0$

Alternatyva $K_1: a_1 \neq 0$

Skaičiuojame kritinę reikšmę:

$$t_{krit.} = t_{1-\alpha/2}(n-1) \quad (3.4)$$

Tikriname darbuotojų stažo įtaką nelaimingiems atsitikimams.

Užsiduodame hipotezę $H_0: a_2=0$

Alternatyva $K_1: a_2 \neq 0$

Skaičiuojame kritinę reikšmę:

$$t_{krit.} = t_{1-\alpha/2}$$

Galutiniame etape skaičiuojame determinacijos koeficientą r^2 ir koreguotąjį determinacijos koeficientą r^2_{adj} . t.y. esminius rodiklius, pagal kuriuos nuspręsimė kokia yra faktorių priklausomybė, kuris yra lemiamas ir turi daugiau įtakos, o kurio įtaka nėra reikšminga.

$$r^2 = SSR/SST \quad (3.5)$$

čia SST - visa kvadratų suma.

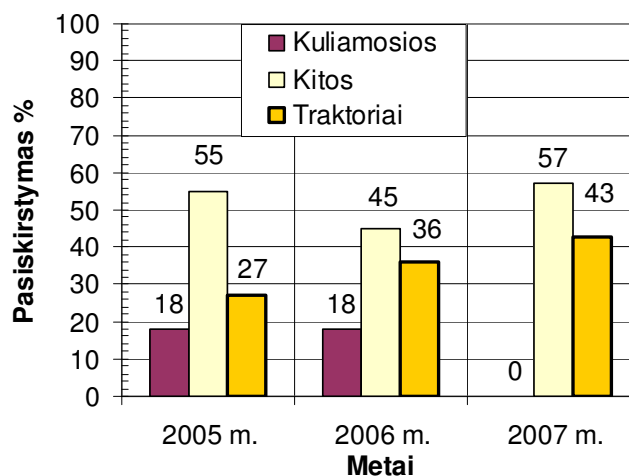
$$r_{adj.}^2 = 1 - \frac{n-1}{k-n-1}(1-r^2) \quad (3.6)$$

Kuo šio koeficiento reikšmė arčiau 1, tuo geriau aprašo Y reikšmę (nelaimingus atsitikimus) regresijos modelyje esančių nepriklausomų kintamųjų x_1 ir x_2 elgesys. Tačiau kadangi mes nagrinėjame dviejų faktorių įtaką, suprantama, kad jie drauge negalės būti lemiantys. Pagrindinis uždavinys yra įrodyti faktorių prioritetą.

4. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

4.1. Operatorių traumavimus įtakojančių aplinkybių statistinė analizė

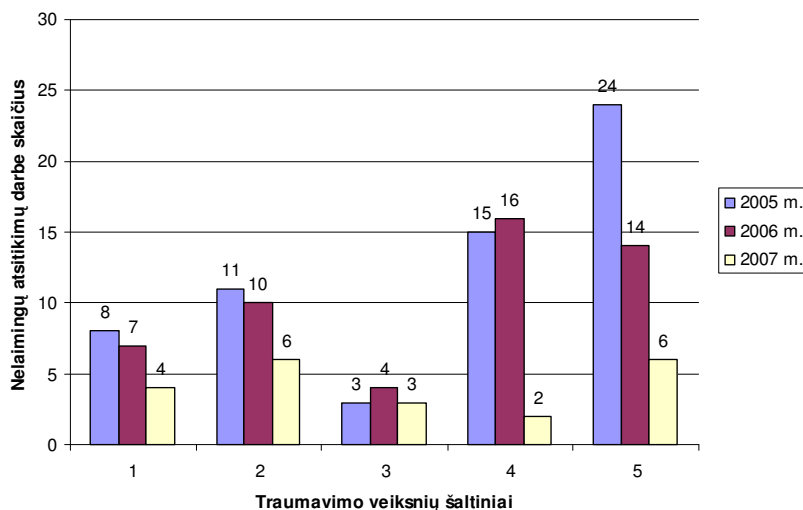
Valstybinė darbo inspekcija naudoja kompiuterizuotą nelaimingų atsitikimų darbe tyrimo kodavimo ir apskaitos sistema, pagal kurią nelaimingi atsitikimai dirbant su žemės ūkio technika skirstomi tik į 3 grupes, kuriose nelaimingų atsitikimų pasiskirstymas pateiktas 4.1 paveiksle. Ši diagrama patvirtina prielaidą, kad didėjant traktorių skaičiui santykinai didėja ir nelaimingų atsitikimų darbe, dirbant su traktoriniais agregatais skaičius.



4.1 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe susijusių su žemės ūkio mašinomis pasiskirstymas 2005-2007 m.

Ši statistika ir jos analizė dėl netinkamos įvykių kodavimo metodikos neatspindi realios traumatizmo situacijos, dirbant su žemės ūkio mašinomis, kadangi pildant tyrimo aktus koduojama ir vertinama tik 3 pozicijos: traktoriai, kuliamosios ir kitos žemės ūkio mašinos. Ūkiuose šiuo metu naudojama daug įvairios kitos žemės ūkio technikos, be to įvykių kodavimo metodikoje neaišku kas patenka į kitų žemės ūkio mašinų grupę ir kt. Tokia priimta įvykių kodavimo metodika neįvertina žmogiškųjų veiksnių ar žmogaus veiksmų įvykio metu [37].

Iš bendrosios VDI statistikos galime tik orientaciniai vertinti kitas operatorių traumavimo aplinkybes. Nelaimingų atsitikimų darbe kitimas pagal traumavimo veiksnių šaltinius 2005-2007 metais pateiktas 4.2 paveiksle. 2007 m. padidėjo nelaimingų atsitikimų darbe, susijusių su transporto priemonėmis ir kitais įrenginiais.

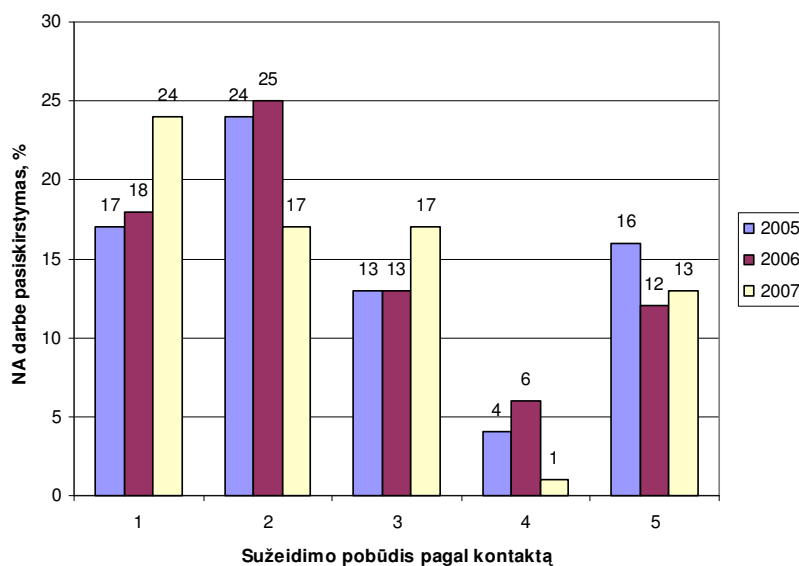


4.2 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe pasiskirstymas pagal traumavimo veiksnų šaltinį 2005-2007 m.:

1- Mobilios žemės ūkio mašinos; 2- Kitos mašinos; 3- Traktoriai; 4 -Kitos transporto priemonės; 5 - Kita technika

Iš pateiktų duomenų galima daryti išvadas, kad nelaimingų atsitikimų darbe, susijusių tik su traktoriais skaičius, beveik tolygus per visą 2005-2007 m. laikotarpį. Kitų traumavimo veiksnų šaltinių, tokių, kaip ž.ū. mašinų (kuliamųjų, kertamųjų) ir kitos ž.ū. mašinų (kėlimo mašinų, kėlimo ir perdavimo įrangos), įtaka nelaimingų atsitikimų įvykiuose mažėja – per 3 metus tokių nelaimingų atsitikimų sumažėjo perpus, toliau statistiškai analizuoti šias aplinkybes netikslinga.

Informacija apie nelaimingų atsitikimų pagal sužeidimo pobūdį ir kontaktą 2005-2007 m. pateikta 4.3 paveiksle. Dažniausias sužeidimo pobūdis yra vertikalus judėjimas, susitrenkimas su arba į objektą – 58 nelaimingi atsitikimai, tai sudaro 19 % visų nelaimingų atsitikimų darbe, įvykusių 2005 – 2007 m. Kitas svarbus sužeidimo pobūdis yra kontaktas su kietu ar šiurkščiu materialiu veiksniumi - 39 nelaimingi atsitikimai darbe arba 13 % visų nelaimingų atsitikimų. Taip pat galima išskirti ir kontaktą su aštriu materialiu veiksniumi (peilis, ašmenys) - tokio pobūdžio įvyko 26 nelaimingi atsitikimai (8 % visų nelaimingų atsitikimų darbe).

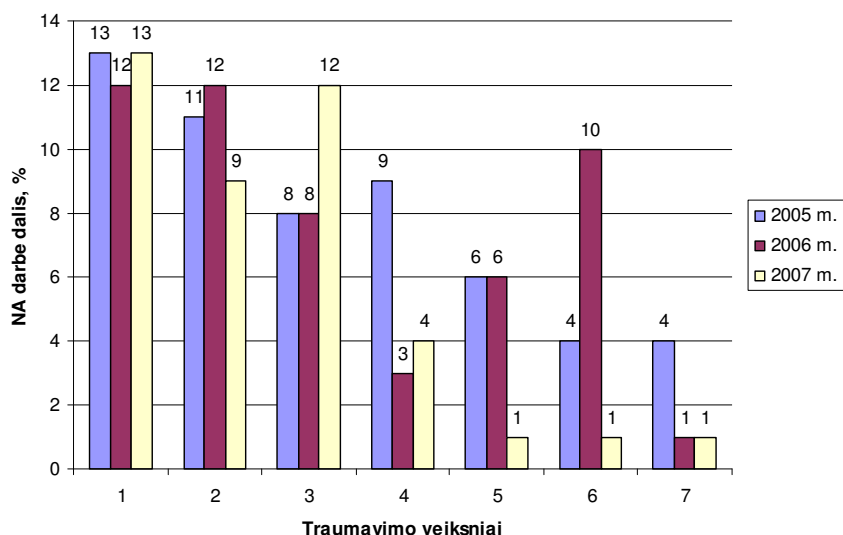


4.3 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe skaičius pagal sužeidimo pobūdį ir kontaktą 2005-2007 m.:

1 - Vertikalus judėjimas, susitrenkimas su/arba/i objektą; 2 – Kontaktas su materialiu veiksnium (peiliu, ašmenimis, aštriu įrankiu); 3 – Suspaudimas, įkliuvinimas; 4 – Susidūrimas su objektu (transporto priemone); 5 - Kitas kontaktas – sužeidimo pobūdis.

Iš viso yra analizuoti 25 nelaimingų atsitikimų darbe sužeidimo atvejai pagal kontakto pobūdį. Pagal sužeidimo pobūdį ir kontaktą su traumuojančiu objektu dažniausiai pasitaikantys atvejai yra vertikalus judėjimas arba kritimas, kontaktas su šiurkščiu arba aštriu daiktu ir suspaudimas arba įkliuvinimas po objektu.

Informacija apie nelaimingų atsitikimų darbe pasiskirstymą pagal traumavimo veiksnius 2005-2007 m. pateikta 4.4 paveiksle. Pagrindinis traumavimo veiksnys naudojant mašinas yra veikiantis įrenginys, mechanizmas – dėl šio veiksnio įvyko 36 nelaimingi atsitikimai darbe arba 12 % visų nelaimingų atsitikimų darbe 2005 – 2007 m. Taip pat yra išskiriami tokie traumavimo veiksniai, kaip žmogaus griuvinimas dėl slidumos, daiktų, krovinių kritimas iš aukščio ir lekiantys, judantys daiktai, ruošiniai, skeveldros, atliekos.



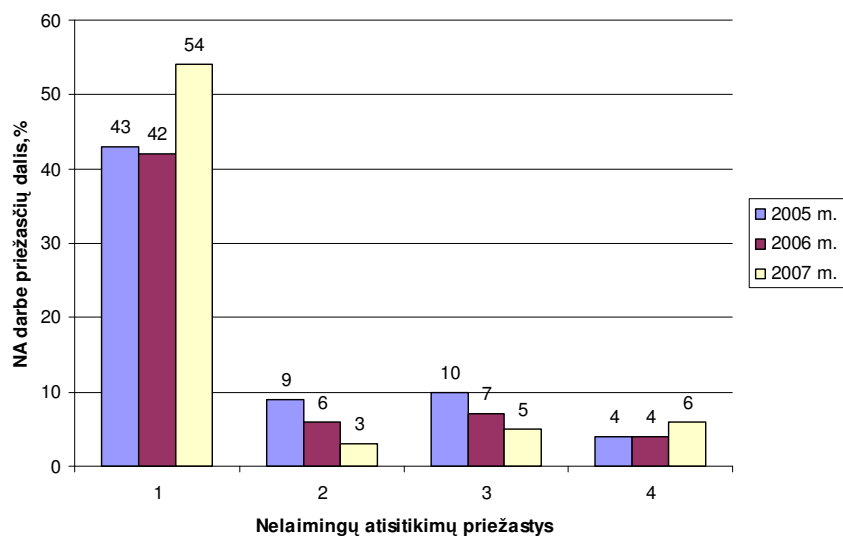
4.4 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe dalis pagal traumavimo veiksnius 2005-2007 m.:
 1 - žmogaus griuvimas dėl slidumos; 2 - veikiantis įrenginys, mechanizmas; 3 - daiktų, ruošinių, krovinių kritimas iš aukščio; 4 - lekiantys, judantys daiktai, ruošiniai, skeveldros, atliekos; 5 - daiktų, ruošinių, krovinių virtimas, poslinkis; 6 - Transporto priemonė; 7 - Įrenginio, mechanizmo virtimas.

Nežymus nelaimingų atsitikimų skaičiaus sumažėjimas pastebimas tuose įvykiuose, kur traumavimo veiksnių grupė – daiktų, ruošinių, krovinių kritimas – 28 nelaimingi atsitikimai darbe 2005 m. sumažėjo iki 12 atsitikimų 2007 m. Taip pat svarbu akcentuoti tokius traumavimo veiksnius kaip, kelių transporto priemones (2006 m. buvo 14 nelaimingų atsitikimų darbe, o 2007 m. – 1 atsitikimas), bei daiktų, ruošinių, krovinių, mechanizmų virtimus (2005 m. – 13 nelaimingų atsitikimų darbe, 2007 m. – 1 atsitikimas).

Visose septyniose traumavimo veiksnių grupėse matome nelaimingų atsitikimų darbe sumažėjimą, tačiau reikia išskirti vieną traumavimo veiksnį – žmogaus griuvimą, kur nelaimingų atsitikimų darbe skaičius yra pats didžiausias ir toks išlieka per visą 2005-2007 m. laikotarpį. Kas lemia nelaimingų atsitikimų traumavimo veiksnių atsiradimą, galima išsiaiškinti tik nustatčius tų įvykių priežastis.

Informacija apie nelaimingų atsitikimų pasiskirstymą pagal nelaimingų atsitikimų darbe priežastis 2005 – 2007 m. pateikta 4.5 paveiksle. Daugiausia nelaimingų atsitikimų darbe įvyko dėl saugos ir sveikatos norminio teisės akto (darbuotojams privalomų vykdyti instrukcijų, taisyklių ir kt.) reikalavimų pažeidimų – iš viso dėl to įvykusių per 2005-2007 m. Saugos ir sveikatos norminio teisės akto reikalavimų pažeidimas buvo pagrindinė nelaimingų atsitikimų darbe dalis visu tiriamu laikotarpiu, ypač išaugo 2007 m. Dėl šios

priežasties nelaimingų atsitikimų darbe 2007 m., palyginus su 2006 m., padidėjo 28,5 %. Be to, galima išskirti ir dar keletą svarbių nelaimingų atsitikimų darbe priežasčių – tai darbo atlikimas neapmokyto ir/ar neatestuoto, neinstrukuoto saugos ir sveikatos darbe asmens (21 nelaimingas atsitikimas 2005-2007 m.) ir teritorijos, grindų būklės neatitikimas saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimams (20 nelaimingų atsitikimų 2005 - 2007 m.).



4.5 pav. Pagrindinės nelaimingų atsitikimų darbe priežastys 2005-2007 m.:

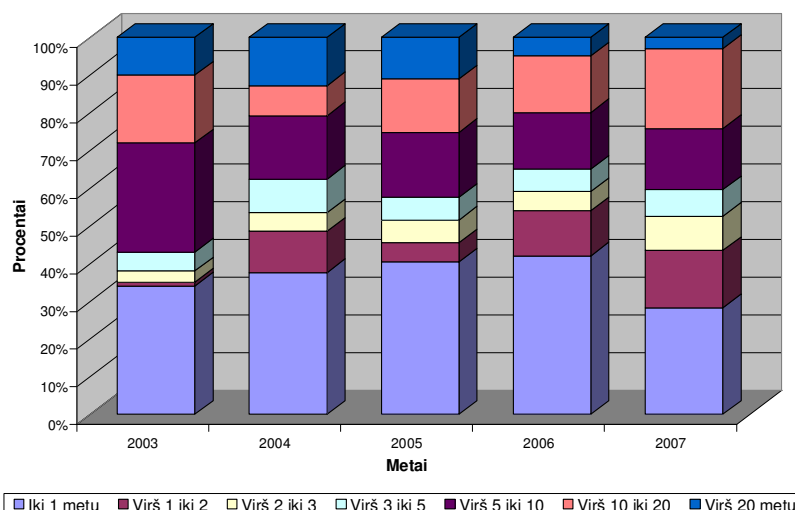
1 - Darbuotojams privalomų vykdyti instrukcijų, taisyklių ir kt. reikalavimų pažeidimas; 2 - Darbo atlikimas nustatyta tvarka neapmokyto ir/ar neatestuoto, neinstrukuoto saugos ir sveikatos darbe klausimais asmens; 3 – Darbo vietos ir darbo priemonės neatitikimas, technologinio proceso pažeidimai; 4 – Vidinės kontrolės ir darbo tvarkos pažeidimai.

Kaip matome, pagrindinė nelaimingų atsitikimų darbe priežastis – saugos ir sveikatos norminio teisės akto reikalavimų pažeidimų skaičius didėja. Taip pat svarbi NA priežastis – darbuotojų neapmokymas ir neinstruktavimas, mažėja ir 2007 m. buvo įvykę 2 nelaimingi atsitikimai darbe dėl šios priežasties.

Saugos ir sveikatos darbe vidinės kontrolės įmonėje nepakankamumas – nelaimingų atsitikimų darbe priežastis, dėl kurios įvykių įvyksta nedaug, bet nematyti jų mažėjimo tendencijos.

Galima teigti, kad didžiausia atsakomybė dėl įvykusių nelaimingų atsitikimų darbe tenka patiems darbuotojams. Jų neatidumas, darbo instrukcijų pažeidimai, kontrolės praradimas sukelia didžiausią dalį visų nelaimingų atsitikimų darbe.

Nagrinėjant NA darbe, įvykusių skirtingą stažą turintiems darbuotojams, žemės ūkyje akcentuotina tai, jog trečdalis visų NA darbe įvyksta darbuotojams, kurie tik pradėję dirbti (stažas iki 1 metų). Procentinis NA darbe pasiskirstymas pagal stažą pateiktas 4.6 paveiksle.



4.6 pav. Visų NA darbe pasiskirstymas pagal stažą ž.ū. įmonėse 2003-2007m [42]

Iš 4.6 pav. pateiktų diagramų taip pat matome, kad mažiausia NA darbe užregistruojama dirbantiems nuo 2 iki 5 metų, o ilgėjant darbo stažui NA darbe skaičius vėl pradeda didėti.

Statistinei duomenų analizei taikėme daugialypės regresijos modelį. Nelaimingų atsitikimų skaičius tai priklausomas kintamasis y kurio reikšmes mes prognozuojame. Pavojingų įrengimų skaičius ir vidutinis darbuotojų stažas toliau atitinkamai x_1 ir x_2 nepriklausom kintamieji, pagal kuriuos reikšmę y prognozuosime. Tiriama ar pasitvirtins pagrindinė hipotezė dėl nelaimingų atsitikimų skaičiaus priklausomybės nuo darbuotojų vidutinio darbo stažo ir naudojamų mašinų skaičiaus.

Tikrinant hipotezę dėl koeficientų lygybės nuliu paaiškėjo, kad vienas iš koeficientų x_1 , ir x_2 yra nelygūs nuliui. Tokiu būdu Fišerio kriterijus $F = 135,2$, o kritinė sritis $F_{kr.} = 4,32$. Statistika F patenka į kritinę sritį. Tai reiškia, kad bent vienas iš koeficientų a_1 ; a_2 nelygus 0. Kadangi statistika F patenka į kritinės reikšmės sritį, tai teigiame, kad prognozuojant nelaimingų atsitikimų skaičiaus sumažėjimą, reikia įvertinti naudojamų mašinų skaičių.

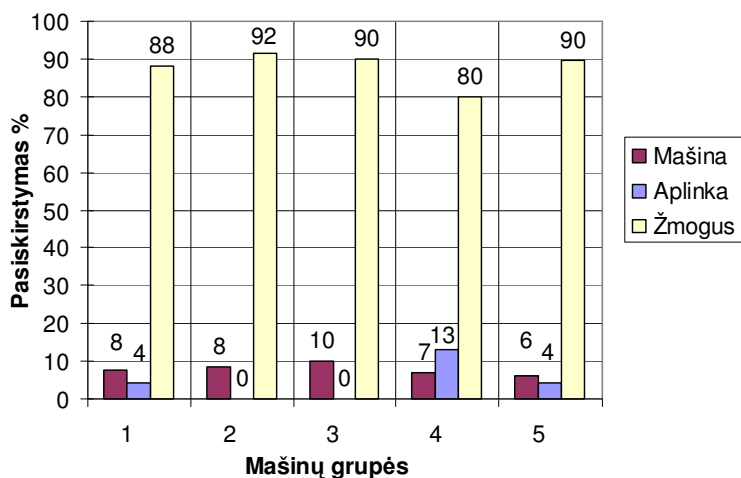
Vėliau patikrinus hipotezes atskirai kiekvienam koeficientui buvo gauti tokie rezultatai. Kadangi gauta statistika $T = 4,74$ ji yra didesnė už $t_{kr.} = 1,72$, tai reiškia, kad prognozuojant nelaimingų atsitikimų skaičių reikia įvertinti naudojamų mašinų skaičių. Su darbuotojų vidutiniu stažu gauta statistika $T = 0,16$, o $t_{kr.} = 1,72$. Kadangi statistika T nepatenka į kritinės reikšmės sritį, tai teigiame, kad prognozuojant nelaimingų atsitikimų skaičių nereikia įvertinti vidutinio darbuotojų stažo.

Determinacijos koeficientas $r^2 = 0,92$, koreguotasis determinacijos koeficientas $r_{adj}^2 = 0,79$. Šios išraiškos rodo stiprą koreliacinį ryšį, nes yra arti 1. Kadangi vidutinio darbuotojų stažo įtaka nelaimingiems atsitikimams pasirodė esanti nereikšminga ($T < t_{kr.}$), vadinasi šis kintamasis eliminuojamas, o regresinė analizei skaičiuojama jau be jo. Dabar naudojamų mašinų kiekis tapo

pagrindiniu faktoriumi nulemiančiu nelaimingų atsitikimų skaičių. Toliau skaičiuojame pagal gautus rezultatus. Tikrinama pagrindinė hipotezė ar nelaimingų atsitikimų skaičius priklauso nuo naudojamų mašinų skaičiaus. Patikrinus hipotezę buvo gauta statistika $T = 7,9$ ir ji yra didesnė už $t_{kr.} = 1,72$, tai reiškia, kad prognozuojant nelaimingų atsitikimų skaičių reikia įvertinti naudojamų mašinų skaičių. Determinacijos koeficientas $r^2 = 0,92$, koreguotas determinacijos koeficientas $r_{adj.}^2 = 0,81$. Koreliacinis ryšys sustiprėjo, mūsų konkrečiu atveju tai parodo, kad 81 % visų įvykusių nelaimingų atsitikimų turi tiesioginę priklausomybę nuo naudojamų mašinų skaičiaus.

4.2. Operatorių traumavimo priežasčių vertinimas sistemoje Ž-M-A

Išanalizavus gautus nelaimingų atsitikimų darbe aplinkybių aprašymus dirbant su žemės ūkio technika nustatyta, kad visose mašinų grupėse nelaimingų atsitikimų priežastimi dažniausiai buvo žmogaus veiksmai (4.7 pav.).



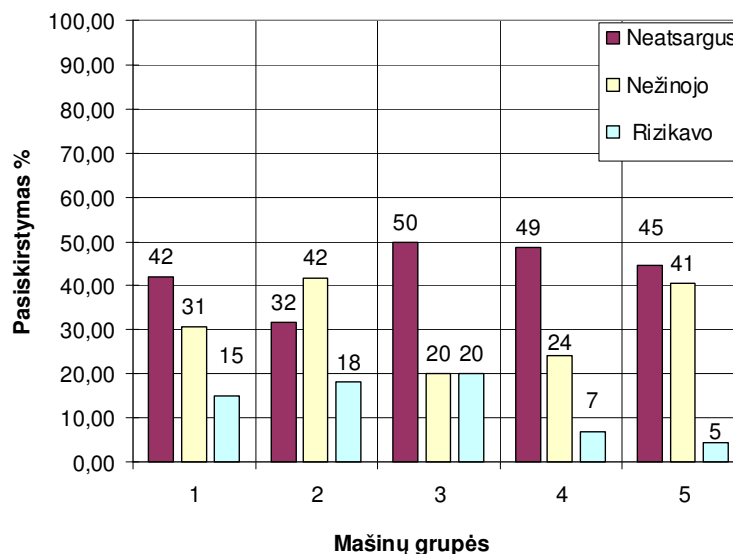
4.7 pav. Nelaimingų atsitikimų darbe priežasčių pasiskirstymas sistemoje - ŽMA. Mašinų grupės:

1 - Krovinių transportavimo įranga; 2 - Žolinių pašarų ruošimo mašinos; 3 - Javų ir kiti kombainai; 4 - Transporto priemonės ir kėlimo įranga; 5 - Kita žemės ūkio technika ir įrengimai.

Naudojamos žemės ūkio technikos ir įrengimų neatitikimas saugos reikalavimams arba gedimai sudarė tik apie 7 % priežasčių visose mašinų grupėse. Dar mažiau nelaimingų atsitikimų priežastimi buvo darbo aplinka, išskyrus transporto priemonių ir kėlimo įrangos naudojimą.

Analizuojant tik žmogaus kaip operatoriaus veiksmus įvykio metu galime teigti, kad didžiausią įtaką nelaimingiems atsitikimams turėjo žmogaus neatsargumas (apie 44 %), žinių trūkumas (nepakankamas pasirengimas darbui apie 32 %) ir sąmoningai arba kitaip rizikavo

(apie 13 %). Žmogaus neatsargumo ar nežinojimo bei netinkamo rizikavimo priežasčių pasiskirstymas pagal mašinų grupes pateiktas 4.8 pav.

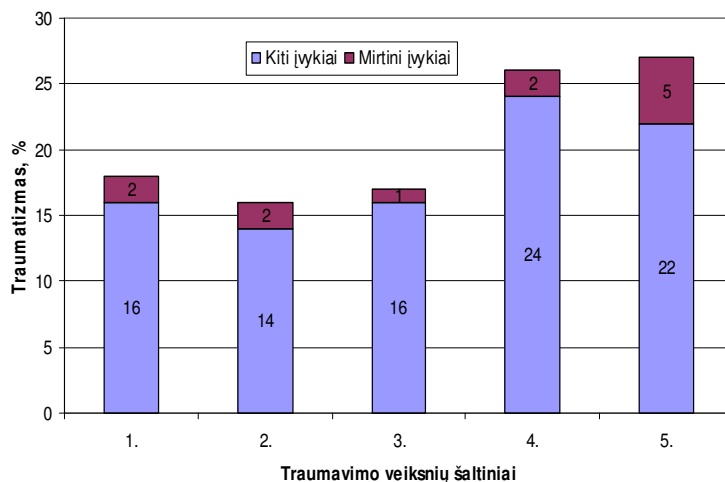


4.8 pav. Nelaimingi atsitikimai darbe dėl žmogaus priežasčių. Mašinų grupės:

1 - krovinių transportavimo įranga; 2 - Žolinių pašarų ruošimo mašinos; 3 - Javų ir kiti kombainai; 4 - Transporto priemonės ir kėlimo įranga; 5 - Kita žemės ūkio technika ir įrenginiai

Apibendrinant nelaimingų atsitikimų priežastis galime teigti, kad daugiausiai žinių trūko dirbant su žolinių pašarų ruošimo mašinomis ir kita technika. Labiausiai neatsargus buvo dirbant su transporto priemonėmis, kėlimo įranga ir įvairiais kombainais.

Siekiant palyginti traumų sunkumo rodiklius sudarėme mirtinų ir kitų traumų pasiskirstymo priklausomybę pagal traumavimo veiksnių šaltinius (4.9 pav.). Apibendrinant paminėtas priklausomybes galime teigti, kad lengvų ir sunkių traumų dažnumas dirbant su žemės ūkio technika yra panašus, tačiau Vokietijoje mirtinų traumų rodiklis yra žymiai didesnis.



4.9 pav. Mirtinų ir kitų traumų pasiskirstymas pagal traumavimo veiksnų šaltinius žemės ūkyje:
 1 – transportas, kėlimo įranga; 2 – žemės ūkio mašinos; 3 – stacionarūs įrenginiai; 4 – darbo aplinka; 5 – kiti nesuklasifikuoti veiksnų šaltiniai

Įvertinant gautus rezultatus ir norint išvengti bei sumažinti nelaimingų atsitikimų skaičių žemės ūkyje, reikia, kad kiekvienas darbuotojas tinkamai susipažintų su saugos taisyklėmis, bei mašinų ir įrengimų naudojimo dokumentais. Visa reikalinga informacija turi būti pateikiama išsamiai ir suprantamai, taip kaip reikalauja techninis reglamentas "Mašinų sauga". Instrukcijoje ir, kur įmanoma, ženklais ant mašinos turi būti nurodyti specialūs apsauginiai įtaisai ir paaiškinta, kaip jais naudotis.

4.3. Mašinų operatorių instrukcijų atitikties vertinimas

Tyrimo metu buvo išanalizuoti 21 mašinų ir įrengimų naudojimo dokumentai. Iš jų 40 % nebuvo pateikta išsami informacija apie pavojingas zonas, kur yra galimybė operatoriui pasiekti pavojaus zoną anksčiau, kol pašalinama pavojingų mašinos funkcijų keliami rizika, judantys apsaugai turi būti sujungti su blokuojančiais įtaisais ir papildomai su apsaugos užrakinančiais įtaisais, kad:

- neleistų pavojingo mašinos paleidimo tol, kol apsaugas uždaromas ir užrakinamas;
- laikytų apsaugą uždarytu bei užrakintu, kol mašinos pavojingos funkcijos nebekels sužeidimo rizikos.

Taip pat 20 % naudojimo dokumentuose nebuvo aprašyta kokių turi būti imtasi reikiamų priemonių, kad būtų išvengta darbe dalyvaujančių judančių dalių atsitiktinių įstrigimų. Tais atvejais, kai nepaisant naudojamų atsargumo priemonių įstrigimas gali atsirasti, kai taikytina, privalo būti įrengti specialūs apsauginiai įtaisai ir įrankiai, leidžiantys saugiai pašalinti įstrigimą.

15 % instrukcijų, taip pat nerasta informacijos, kai mašinos dalis buvo sustabdyta, o bet kuris pasislinkimas iš sustabdymo vietos dėl bet kokių priežasčių, kitokių nei veiksmas valdymo įtaisais, turi būti neleidžiamas, arba turi būti toks, kad jis nesukeltų pavojaus.

Žemės ūkio mašinų gamintojų instrukcijų analizę diskinių žoliapjovių EasyCut 2800CV, diskinių javapjovių EasyCut 280 bei EasyCut 320 instrukcijų, rotacinių šienapjovių Z125/1 ir Z125/2K eksploatacijos instrukcijų pavyzdžiu nustatyta kad:

1. Ž.ū. mašinų gamintojas mašinų instrukciją įvardina nevienodai. Diskinių žoliapjovių EasyCut 2800CV EasyCut 3200CV instrukcijos ir diskinių javapjovių EasyCut 280 bei EasyCut 320 instrukcijos vadinamos „*Eksploatacijos instrukcijos*“. Rotacinių šienapjovių Z 125/1 ir Z 125/2K eksploatacijos instrukcija ir šienapjovės smulkintuvo Z365 instrukcija [23] vadinama „*Priežiūros instrukcija*“. Taip vadinti instrukcijų nevertėtų, nes žodžio „priežiūra“ prasmė yra siauresnė nei „eksploatacija“.

2. Saugos reikalavimai aprašomi skirtingų pavadinimų skyriuose.

2.1. Diskinių žoliapjovių bei javapjovių saugos reikalavimai aprašomi „Saugumas“ skyriuose.

2.2. Rotacinių šienapjovių (Z125/1; Z125/2K) bei šienapjovių smulkintuvų (Z365) instrukcijose [23] saugos reikalavimai aprašomi „Darbo higiena ir sauga“ skyriuose.

2.3. LST ISO 3600 (1997m.) standarte saugos reikalavimai aprašomi „Saugos aprašai ir ženklai“ skyriuose [6].

3. Gamintojų pateiktose instrukcijose saugos reikalavimų aprašymai neatitinka norminiuose teisės aktuose reglamentuojamos „Darbuotojų saugos instrukcijų darbo vietoje“ struktūros [4].

3.1. Esant nevienodai saugos instrukcijų struktūrai, darbdaviui sunku paruošti racionalias (glaustas ir informatyvias) instrukcijas darbuotojų instruktavimui visuose jų darbų etapuose.

3.2. Vertėtų įvežamų į Lietuvą ž.ū. mašinų saugos reikalavimų aprašymu struktūrą harmonizuoti su Respublikoje galiojančiomis nuostatomis.

3.3. Trūksta informacijos mašinų savininkams apie mašinų saugų, ekologišką naudojimą nuo jų įsigijimo iki jų utilizavimo.

4. Gamintojo paruoštų instrukcijų turinys turėtų derintis su profesinės rizikos vertinimo nuostatomis.

4.1. Gamintojo (tiekėjo, pardavėjo) pateikiamuose vartotojui instrukcijose trūksta kenksmingų ir pavojingų veiksmų koncentruoto (vienoje vietoje) aprašo, jų poveikio darbingumui, sveikatai ir net gyvybei paaiškinimo, nors tai gamintojas dažniausiai nurodo pavojingumo simboliais (saugumo ženklais).

4.2. Saugumo ženklai neatskleidžia (nenurodo) negatyvaus veiksnio pobūdžio, jo pasireiškimo formos (pvz. įpjovimo, kirtimo, ūminio apsinuodijimo ir kt.), jo poveikio laipsnio (santykio), lyginant su normuojamomis ribinėmis vertėmis arba nenurodo to veiksnio vertės (pvz., triukšmo, vibracijų ir kt.).

5. Gamintojo parengtos instrukcijos nevisiškai atitinka Europos Sąjungos 2006/42/EB direktyvos [2] bei „Mašinų saugos“ reglamento [3] nurodytą struktūrą.

5.1. Žemiau pateikiama kai kurių saugos instrukcijų palyginamoji analizė su „Mašinų saugos“ reglamentu (4.1 lentelė).

4.1 lentelė. Saugos instrukcijų palyginamoji su „Mašinų saugos“ reglamentu analizė

„Mašinų saugos“ reglamento nuostatos	Gamintojo instrukcijų nuostatos	
1. Pakartota informacija apie mašiną	Paaiškinti pavojaus ženklai	Paaiškinti pavojaus ženklai
2. Numatomos mašinų naudojimo sąlygos	Pristatomas mašinos parengimas darbui. Naudojimo sritį paliekama spręsti vartotojui. Pvz., nenurodyta ar galima būtų su šienapjove pjauti javus, o su javapjove žolę.	Yra
3. Vieta, kur turi dirbti operatorius	Yra	Yra
4. Saugos instrukcijos:		
4.1 Paleidimo	Nėra	Yra
4.2 Naudojimo	Yra	Yra
4.3 Kilnojant (nurodant masę)	Nėra	Yra
4.4 Surinkimo, išardymo	Nėra	Nėra
4.5 Reguliavimo	Nurodyta, bet ne struktūriškai	Nurodyta, bet ne struktūriškai
4.6 Priežiūros / aptarnavimo ir taisymo	Yra	Yra
4.7 Jei būtina, mokomasis	Nėra	Nėra
4.8 Jei būtina, pagrindinės prie mašinų pridedamų įrankių charakteristikos	Nėra	Nėra

Gamintojo instrukcijose nurodoma pakankamai daug draudimų, bet juose trūksta:

- motyvacijos;
- psichologinio poveikio;
- pasekmių aprašymo, kai jie nevykdomi.

Gamintojo pateiktose instrukcijose (vadovuose) nėra pakankamai informacijos apie mašinų naudojimą visuose jos etapuose. Taigi, mašinų vartotojui (darbdaviui, savininkui ir kt.)

dėl nepakankamos informacijos Vadove sudėtinga parengti racionalią (glaustą, informatyvią, motyvuotą) darbuotojo saugos ir sveikatos instrukciją operatoriams dirbantiems su konkrečia mašina.

Mašinų gamintojų pateiktuose Vadovuose (instrukcijose) pasigendama didesnio suderinamumo turinio ir struktūros pažiūriu su profesinės rizikos veiksmių identifikavimo, nustatymo ir prevencijos priemonių realizavimu, parinkimu.

Tiekiamų į mūsų šalį mašinų Vadovuose saugos ir sveikatos reikalavimai galėtų būti suderinti su „Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų“ turiniu, kas pagerintų darbuotojų instruktavimo bei informavimo saugos ir sveikatos klausimai kokybę. Mašinų operatorių Vadovuose (instrukcijose) saugos ir sveikatos reikalavimų skyriuose nurodoma daug draudiminio pobūdžio operatoriui veiksmų. Tokia reikalavimų forma neatskleidžia pasekmių ir neskatina tuos reikalavimus prasmingai vykdyti. Siekiant mašinų operatoriaus klaidingų veiksmų tikėtimumo ir iš to kylančios rizikos sumažinimo pravartu gamintojo instrukcijoje vartotojui pabrėžti veiksmų nuoseklumą ir jų racionalumo svarbą.

Viena svarbiausių sąlygų mašinų operatoriaus klaidoms pašalinti yra saugaus darbe reikalavimų ir saugių veiksmų motyvacija ir pabrėžtinai darbuotojų informavimas ir instruktavimas.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Žemės ūkio įmonėse pastebimas spartus naujos technikos skaičiaus augimas ir technologijų vystymasis. Per 2008 m. įregistruota apie 18 % naujų traktorių ir 60 % kitos naujos technikos nuo visų šiais metais įsigytų žemės ūkio mašinų. Statistiškai pagrįsta, kad 81 % įvykusių nelaimingų atsitikimų darbe susiję su žemės ūkio mašinų naudojimu ir jų skaičiaus didėjimu.

2. Įvertinant ES šalių patirtį tiriant traumatizmą nustatyta, kad Vokietijoje nelaimingų atsitikimų tyrimo ir kodavimo tvarka paprastesnė, traumų dažnumo rodikliai naudojant žemės ūkio techniką panašūs, tačiau santykinai daugiau registruojama mirtinų traumų dirbant su traktoriais, automobiliais ir jų priekabomis.

3. Apibendrinant Lietuvoje ir ES šalyse atliktus tyrimus galima konstatuoti, kad didžioji dalis traumavimų priežastimi yra nepakankamas operatorių parengimas, nekokybiškas instruktavimas, motyvacijos stoka bei nepakankamas požiūris į žmogaus ergonominių charakteristikų ypatumus.

4. Išanalizavus nelaimingų atsitikimų darbe aplinkybių aprašymus nustatyta, kad 88 % įvykių priežastimi buvo netinkami žmogaus veiksmai. Apie 44 % atvejų žmogus buvo neatsargus, 32 % atvejų nežinojo kaip elgtis pavojingoje situacijoje ir 13 % rizikavo.

5. Mašinų operatorių vadovų turinys ir pateikiama informacija nesusieta su standartų reikalavimais, neaptariami pavojų tipai ir jų deriniai. Analizuojant gamintojų pateiktus žemės ūkio technikos naudojimo dokumentus nustatyta, kad 40 % iš jų nepateikta reikalinga informacija apie pavojingas zonas, nekankamai aptarti kiti rizikos veiksniai.

6. Žemės ūkio mašinų operatorių traumatizmo prevencijai siūlome tobulinti profesinio parengimo mokymo programas, ypač saugos ir sveikatos rizikos suvokimo srityje, tiksliau reglamentuoti saugos ir sveikatos instrukcijų reikalavimus bei praktinėje veikloje dažniau rekomenduoti profesinę atranką įvertinant žmogaus ergonomines charakteristikas.

LITERATŪRA

1. Žemės ir miškų ūkio traktorių, jų priekabų ir prikabinamųjų mašinų atitikties įvertinimo taisyklės // Žin., 2005, Nr. 4-84
2. Mašinų direktyva 2006/42/EB .- Tekstas liet.-
http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/lt/oj/2006/l_157/l_15720060609lt00240086.pdf
(2009-04-02)
3. Techninis reglamentas *Mašinų sauga* (su keitiniais). - Žin., 2000, Nr. 23-601; Žin., 2001, Nr.37-1267; Žin., 2002, Nr.58-2358; Žin., 2004, Nr. 7-149; Žin., 2004, Nr.22-670; Žin., 2004, Nr. 84-3058.
4. Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų rengimo ir instruktavimo tvarka // Žin., 2005, Nr.53-1817.
5. LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas (su pakeitimais ir papildymais)// Žin., 2003, Nr. 70-3170.
6. Traktorių ir žemės ūkio mašinų saugaus eksploatavimo rekomendacijos/ Sud. Deikus J. Akademija: LŽŪU leidybos centras, 2008.- 60 p.
7. LR Civilinis kodeksas // Žin., 2000, Nr. 74-2262.
8. Traktorių ir žemės ūkio mašinų saugaus eksploatavimo rekomendacijos. Mokslinio tiriamojo darbo galutinė ataskaita. Užsakovas Žemės ūkio ministerija, Kaunas – Akademija, 2007. - 72 p.
9. Ataskaita apie darbuotojų saugos ir sveikatos būklę bei darbo įstatymų vykdymą Lietuvos Respublikos įmonėse, įstaigose ir organizacijose 2007 metais. Saugus darbas (Informacinis laiškas) Nr. 197. Valstybinė darbo inspekcija. Vilnius, 2008. – 130 p.
10. Serbenta, K. Traumatizmo biotechninėse sistemose tyrimai ir prevencinių metodų bei priemonių parengimas. Dis.t.m.dr.laipsniui gauti. Vilnius, 1993. - 247 p.
11. Serbenta, K. Traumavimų biotechninėse sistemose priežasčių nustatymo metodika. Vilnius, 1989. - 87 p.
12. Serbenta, K., Saugos darbinio elgesio reglamentas. Dalys A, B, C, D. Reg. Nr. 00001 – 000018. V. 1996.- 8 p.
13. Meister, David (1995): Human Factors -- The Early Years. In: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting 1995. pp. 478-480.
14. Meister, David and Enderwick, T. P. (1992): Subjects in Human Factors: What Are They Thinking?. In: Proceedings of the Human Factors Society 36th Annual Meeting 1992. pp. 1237-1240.

15. Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras.- Tekstas liet.- <http://www.vic.lt/centras/rodyk:1290>, 2009 (2009-04-01) .
16. Mioldažys, A., Kazlauskas, G., Žemės ūkio darbuotojų traumatizmas ir jo profilaktika // Sveikatos mokslai. ISSN 1392-6373. 2003, T. 13, Nr. 8, p. 83-86.
17. Serbenta, K., Mioldažys, R., Traumatizmo prevencijos tobulinimas ergonominių tyrimų būdu // Žmogaus ir gamtos sauga, 2008, I. P. 41 – 43.
18. Tvirbutas S. Nelaimės darbe – niūri kasdienybė // Valstiečių laikraštis. – 2008.- gegužės 10, Nr.35. – P. 13.
19. Garbaras V., Gražulevičius R. Rizikos traktorinių žemės ūkio agregatų pavojingose zonose mažinimo galimybė // Žmogaus ir gamtos sauga: 9- oji mokslinė konferencija. – Akademija, 2003 – P. 17 -20.
20. Profesinės rizikos vertinimo nuostatai // Žin., 2003, Nr.100-4504.
21. LST EN ISO 4254-1. Žemės ūkio mašinos. Sauga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai (ISO 4254-1:2005). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2006. -36 p.
22. Abaravičius P. Traumatizmas darbe: būklė ir prevencijos kryptys // Strateginė savivalda, 2006 Nr. 1(3). - P.16-23.
23. Gražulevičius R., Gražulevičienė R. Žemės ūkio traktorių operatorių profesinės patirties reikšmė suvokiant traumatizmo riziką // Vagos. LŽŪU mokslo darbai. 2007. Nr. 77 (30).-P. 52-58.
24. Gražulevičius R., Gražulevičienė R. Žemės ūkio darbuotojų išsilavinimo reikšmė profesinės rizikos mažinimo galimybei // Vagos. LŽŪU mokslo darbai. 2003. Nr. 58(11).-P.61-66.
25. Vilkevičius G. Nelaimingų atsitikimų darbe prevencija žemės ūkyje, Mano ūkis 2007/8.- Tekstas liet.- http://www.manoukis.lt/print_forms/print_st_z.php?s=1349&z=64 (2008 11 01)
26. Mokymo ir atestavimo darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais bendrieji nuostatai // Žin., 2004, Nr.13-395.
27. Serbenta, K., Martinkėnas, Z., Ergonomika ir traumatizmo profilaktika // Paskaitų komplektas. V. 2004, p. 4 – 8.
28. Babbitt, Bettina A., Krohn, Gregory S., Seven, Sally A., Spiegel, Douglas K., Nystrom, Charles O., Meister, David and Muckler, Frederick A. (1988): Innovative Approaches to Human Factors in Operational Test and Evaluation. In: Proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting 1988. pp. 1166-1168.
29. Meister, David (1986): *Human Factors Evaluation and Testing*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers

30. Ramonas Z., Čikotienė D. Ergonomika projektuotojams – Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla, 2005. – 98 p.
31. Kučinskas V., Poderienė G. Ugdymo aplinkos ergonomika – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2006. – 123 p.
32. Kučinskas V. Ergonomika. – Vilnius: Jandrija, 2001.-171 p.
33. Čyras P., Grinius V., Kaminskas K. A., Nainys V., Šukys R., Tartilas J. Profesinė sauga ir sveikata. Ergonomikos principai.- Vilnius: Technika, 2003.- 404 p.
34. ES Šalių patyrimas. Rizikos vertinimo darbe vadovas. – Tekstas liet. k. – www.vdi.lt (2009-03-02).
35. Rutkauskas G., Liaukonis J. Mašinų sistema augalininkystei mechanizuoti – Raudondvaris, 2007. - 46 p.
36. Rupšys P. Statistikos pagrindai – Akademija, 1998.- 45 p.
37. Nelaimingų atsitikimų darbe tyrimo dokumentų tvarkymo, pranešimų ir nelaimingų atsitikimų darbe registravimo bei analizės metodiniai nurodymai // Žin. 2004, Nr.156-5719
38. Sicherheit und Gesundheitsschutz in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau. 2006, Wiesbaden.- Tekstas vok.- CD-ROM.
39. Mašinų sauga. Metodinė medžiaga/ Butkus R., Deikus J., Šarlauskas A.; Sud. Butkus R.- Akademija, 2002. – 36 p.
40. LST ISO 3600:1997. Žemės ir miškų ūkio traktoriai, mašinos, motoriniai vejų ir sodo įrenginiai. Operatoriaus vadovai. Turinys ir pateikimas.- Lietuvos standartizacijos departamentas, 1997, 28 p.
41. De Lemos T., De Almeda L.T. Whole Life Cycle Risk Management// Assessment and Management of Environmental Risk. Cost – efficient Methods and Applications.- Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.- P. 401-407.
42. Darbuotojų saugos ir sveikatos būklės tendencijos žemės ūkyje. Mokslinio tiriamojo darbo galutinė ataskaita. Užsakovas LR socialinės apsaugos ir darbo ministerija, Kaunas – Akademija, 2008. – 88 p.

MAGISTRANTŪROS BAIGIAMOJO DARBO APROBACIJA

Tyrimų rezultatai paskelbti mokslinėje konferencijoje:

Kliauga S. Nelaimingų atsitikimų darbe dirbant žemės ūkio technika aplinkybių ir priežasčių tyrimas / 15-oji tarptautinė mokslinė-praktinė konferencija „Žmogaus ir gamtos sauga“.- LŽŪU, 2009.

Tyrimų rezultatai paskelbti leidinyje:

Kliauga S. Mioldažys R. Nelaimingų atsitikimų darbe dirbant žemės ūkio technika aplinkybių ir priežasčių tyrimas // Žmogaus ir gamtos sauga 2009. - Akademija, 2009.- 1 dalis.-P. 24-27.

Priedas straipsnio kopija