



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

P. ČYRAS, R. ŠUKYS, V. GIRNIUS, V. NAINYS

ŽMONIŲ SAUGA

Paskaitų konspektas

Vilnius, 2005

TURINYS

PRATARMĖ	3
1. DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS ĮSTATYMINIS REGLAMENTAVIMAS	4
1.1. Darbų saugos reikšmė ir uždaviniai	4
1.2. Teisiniai darbų saugos dokumentai.....	5
1.3. Europos Sąjungos darbuotojų saugos ir sveikatos direktyvų harmonizavimas.....	6
1.4. Profesinės rizikos vertinimo pagrindai	9
1.5. Darbdavių ir darbuotojų pareigos saugos ir sveikatos srityje	12
1.6. Potencialiai pavojingi įrenginiai ir pavojingi darbai.....	13
1.7. Darbų saugos ir sveikatos kontrolė ir socialinė partnerystė	13
1.7.1. Valstybinė darbų saugos ir sveikatos kontrolė.....	13
1.7.2. Vidinė darbų saugos ir sveikatos kontrolė	15
1.7.3. Darbų saugos ir sveikatos socialinė partnerystė.....	15
1.8. Darbdavių ir darbuotojų mokymas, atestavimas ir instruktavimas	17
1.9. Atsakomybės formos, pažeidus darbų saugos reikalavimus	19
1.10. Nelaimingi atsitikimai ir profesinės ligos	20
1.11. Nelaimingi atsitikimai darbe ir jų klasifikacija.....	21
1.12. Lengvo nelaimingo atsitikimo tyrimas	22
1.13. Sunkių ir mirtinų nelaimingų atsitikimų tyrimas	23
1.14. Traumatizmo analizės metodai ir koeficientai	25
1.15. Darbo ir poilsio laikas.....	26
2. DARBO HIGIENA	29
2.1. Darbo aplinkos meteorologinės sąlygos	29
2.1.1. Mikroklimato parametrai ir jų įtaka žmogaus organizmui.....	29
2.1.2. Mikroklimato parametru normavimas ir jų gerinimas	30
2.2. Gamybinės dulkės.....	32
2.2.1. Dulkių savybės ir normavimas.....	32
2.2.2. Dulketumo mažinimo principai	33
2.3. Kenksmingos CHEMINĖS medžiagos	34
2.3.1. Kenksmingų cheminių medžiagų charakteristika	34
2.3.2. Kenksmingų medžiagų poveikis žmogaus organizmui	36
2.3.3. Saugos priemonės tvarkant chemines medžiagas ir preparatus.....	38
2.4. Darbo patalpų vėdinimo sistemos	39
2.4.1. Vėdinimo sistemų charakteristikos	39
2.4.2. Natūralus vėdinimas	41
2.4.3. Mechaninis vėdinimas	43
2.4.4. Oro kondicionavimas	45
2.5. Darbo vietų apšvietimas.....	46
2.5.1. Apšvietos samprata.....	46
2.5.2. Apšvietos būdai ir sistemos	46
2.5.3. Apšvietimo matavimas ir normavimas	47
2.6. Triukšmas ir jo įtaka žmogui	48
2.6.1. Triukšmo charakteristika	48
2.6.2. Triukšmo poveikis žmogui ir normavimas	50
2.6.3. Triukšmo mažinimo būdai	51
2.7. Gamybiniai virpesiai.....	54
2.7.1. Virpesių charakteristika ir poveikis žmogaus organizmui	54
2.7.2. Virpesių matavimas ir normavimas	56
2.7.3. Virpesių mažinimo būdai	56
2.8. Jonizuojančioji spinduliuotė	57
2.8.1. Jonizuojančiosios spinduliuotės charakteristika ir poveikis žmogaus organizmui	57
2.8.2. Apsauga nuo jonizuojančiosios spinduliuotės	59
2.9. Elektromagnetinė spinduliuotė	61
2.9.1. Elektromagnetinės spinduliuotės charakteristika	61
2.9.2. Elektromagnetinių laukų poveikis žmogaus organizmui	62
2.9.3. Apsauga nuo elektromagnetinių laukų.....	63
2.10. Stresų įtaka saugiam darbui	64
Literatūra	66

PRATARMĖ

Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas įpareigoja darbdavius gerinti darbuotojų saugą ir sveikatą, aprūpinti darbuotojus patikimomis saugos ir asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis, mokyti dirbančiuosius saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų.

Rengiant šį vadovėlį autoriai vadovavosi galiojančiais Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktais, Valstybinės darbo inspekcijos parengtais norminių aktų rinkiniais, higienos ir gaisrinės saugos normomis bei standartais ir užsienio literatūra.

Vadovėlis parašytas laikantis aukštosiose technikos mokyklose dėstomų kursų „Žmonių sauga“ ir „Darbų sauga ir ergonomika“ programų, suderintų su LR Valstybine darbo inspekcija ir Studijų kokybės vertinimo centru.

Vadovėlis skiriamas aukštųjų mokyklų techninių specialybių bakalaurams. Juo iš dalies galės naudotis kitų specialybių aukštųjų mokyklų bakalaurai, aukštesniųjų mokyklų studentai, gamybininkai, saugos ir sveikatos darbe tarnybų specialistai. Studijuojant šį kursą, reikia nuolat sekti naują darbuotojų saugos ir sveikatos informaciją, kuri pateikta nuostatuose, standartuose, taisyklėse ir kituose teisės aktuose.

Vadovėlį parengė Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos fakulteto Darbo ir gaisrinės saugos katedros dėstytojų kolektyvas.

Autoriai dėkingi Valstybiniam mokslo ir studijų fondui už suteiktą materialinę pagalbą ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto Rektoratui už visapusišką rėmimą. Dėkojame recenzentams KTU dr. Rimui Adaškevičiui ir VU dr. prof. Juozui Ruževičiui kruopščiai peržiūrėjusiems atskirus knygos skyrius ir davusiems vertingas pastabas ir pasiūlymus. Rengiant leidinį, į visas pastabas buvo atsižvelgta.

Rankraštį peržiūrėjo ir vertingų pataisymų bei nurodymų pateikė Kauno technologijos universiteto Ergonomikos katedros vedėjas doc. A. Vegys ir prof. A. J. Kliučininkas, Valstybinės darbo inspekcijos vyriausiojo valstybinio darbo inspektoriaus pavaduotojas J. Naujalis. Šiems kolegoms autoriai reiškia nuoširdžią padėką.

Autoriai dėkoja Švietimo ir mokslo ministerijos Vadovėlio leidybos komisijai ir šį vadovėlį išleidusiai leidyklai.

Autoriai bus dėkingi skaitytojams už pastabas ir pasiūlymus, kuriuos prašome siųsti į Vilniaus Gedimino technikos universitetą Statybos fakulteto Darbo ir gaisrinės saugos katedrą.

Autoriai

1. DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS ĮSTATYMINIS REGLAMENTAVIMAS

1.1. DARBŲ SAUGOS REIKŠMĖ IR UŽDAVINIAI

Demokratinėje valstybėje žmogus turi prigimtine ir konstitucine teisę laisvai pasirinkti darbą bei verslą, turėti tinkamas, saugias ir sveikas darbo sąlygas. Šias teises garantuoja Lietuvos Respublikos Konstitucijos 48 ir 49 straipsniai:

48 straipsnis:

Kiekvienas žmogus gali laisvai pasirinkti darbą bei verslą ir turi teisę turėti tinkamas, saugias ir sveikas darbo sąlygas, gauti teisingą apmokėjimą už darbą ir socialinę apsaugą nedarbo atveju.

49 straipsnis:

Kiekvienas dirbantis žmogus turi teisę turėti poilsį ir laisvalaikį, taip pat kasmetines mokamas atostogas.

Darbo laiko trukmę apibrėžia įstatymas.

Atkūrus Lietuvos Respublikos nepriklausomybę, šalyje vyksta esminė pertvarka darbuotojų saugos ir sveikatos srityje.

1991 m. kovo 12 d. Lietuvos Respublikos Aukščiausioji Taryba priėmė sprendimą dėl Lietuvos prisijungimo prie Tarptautinės žmogaus teisių chartijos dokumentų. 1992 m. Lietuva tapo Tarptautinės darbo ir Pasaulinės sveikatos organizacijų nare. Šių Lietuvai svarbių sprendimų priėmimas įpareigoja laikytis Visuotinės žmogaus teisių deklaracijos normų ir socialinės gerovės principų.

Valstybės įstatymai, darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktai, darbo aplinkos būklė ir skiriamos lėšos parodo valstybės rūpinimąsi kiekvieno žmogaus konstitucinių teisių bei Visuotinės žmogaus teisių deklaracijos nuostatų dėl darbo sąlygų įgyvendinimu. Ekonominės ir socialinės gerovės kūrimo pagrindas - tai darbuotojų sveikata ir darbingumas.

1993 m. spalio mėn. 7 d. Lietuvos Respublikos Seimas priėmė Lietuvos Respublikos žmonių saugos darbe įstatymą - pagrindinį teisinį dokumentą, kuriuo valstybė nustatė darbuotojų darbingumo, sveikatos ir gyvybės išsaugojimo principus. Įstatymas suteikė teisinį pagrindą darbų saugos ir darbo medicinos reformai Lietuvoje.

Lietuvos Respublikos Vyriausybė 1995 m. kovo mėn. 22 d. nutarimu Nr. 404 pritarė Lietuvos Respublikos valstybinei darbų saugos ir darbo medicinos programai. Ši programa numato esmines priemones nelaimingiems atsitikimams ir profesiniams susirgimams darbe išvengti, gerinti darbo aplinkos sąlygas, realizuojant Žmonių saugos darbe įstatymo nuostatus ir laikantis tarptautinių įsipareigojimų.

Lietuvos Respublikos seimas 2000 m. spalio mėn. 17 d. pakeitė ir papildė Žmonių saugos darbe įstatymą ir priėmė naują Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą.

Darbuotojų saugos ir sveikatos valstybės politika pagrįsta šiais principais:

- darbuotojų gyvybės, sveikatos ir darbingumo išsaugojimo prioritetu, palyginus su darbo arba gamybos rezultatais;
- darbdavių ir darbuotojų pareiga vykdyti darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimus;
- trišaliu valstybės, darbdavių ir darbuotojų organizacijų bendradarbiavimu darbuotojų saugos ir sveikatos srityje;
- darbuotojų saugos ir sveikatos mokslo plėtojimu;
- ekonominių priemonių, skatinančių saugių ir nekenksmingų darbo sąlygų darbuotojams sudarymą, taikymą;
- darbuotojų saugos ir sveikatos specialistų rengimo, nelaimingų atsitikimų, profesinių ligų priežasčių tyrimo vienodos tvarkos nustatymu;
- vienoda valstybine darbuotojų saugos ir sveikatos kontrole.

Darbuotojų sauga ir sveikata – visos prevencinės priemonės, skirtos darbuotojų darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti, kurios naudojamos ir planuojamos visuose įmonės veiklos

etapuose, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo profesinės rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta.

Šiam tikslui įgyvendinti sprendžiami tokie uždaviniai ir numatomos šios priemonės:

- darbuotojų saugos ir sveikatos, gamybinės buities gerinimas, darbo vietų tobulinimas techniniu ir organizaciniu požiūriu,
- darbų saugos ir darbo medicinos teisinio reguliavimo sistemos kūrimas,
- darbuotojų saugos ir sveikatos mokymo sistemos kūrimas ir mokslo plėtojimas,
- darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo sistemos kūrimas.

Šių priemonių įgyvendinimas sumažins nelaimingų atsitikimų darbe skaičių ir sergamumą profesinėmis ligomis.

1994 metais pradėti įgyvendinti nacionalinės darbų saugos sistemos pagrindai. Lietuvos Respublikos Vyriausybė ir vyriausybės institucijos patvirtino Įmonės saugos ir sveikatos tarnybų, Nelaimingų atsitikimų tyrimo ir apskaitos, Instruktavimo, mokymo ir atestavimo darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais, Higieninio darbo sąlygų pavyzdinius vertinimo nuostatus, Profesinių ligų tyrimo tvarką, Potencialiai pavojingų techninių įrenginių bei pavojingų gamybų (darbų) sąrašus, Saugos darbe instrukcijų rengimo taisyklės, kitus norminius aktus. Lietuvos Respublikos Seimas priėmė Valstybinės darbo inspekcijos įstatymą, pradėti derinti Lietuvos Respublikos teisės aktai su Europos Sąjungos direktyvomis.

1.2. TEISINIAI DARBŲ SAUGOS DOKUMENTAI

Kiekvienas žmogus turi teisę į saugų darbą ir sveikas darbo sąlygas. Tai užtikrina Lietuvos Respublikos įstatymai.

Vadovaujantis Respublikos Konstitucijos 48 ir 49 straipsniais, atsižvelgiant į Tarptautinės darbo organizacijos konvencijas ir rekomendacijas bei kitų šalių patirtį, yra priimtas Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas, reglamentuojantis žmonių saugą įmonėse, įstaigose, organizacijose, neatsižvelgiant į jų nuosavybių formas ir pavaldumą. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas teigia, kad, palyginti su darbo arba gamybos rezultatais, darbuotojų gyvybės, sveikatos ir darbingumo išsaugojimas yra prioritetas. Įstatyme akcentuojamas būtinumas plėtoti mokslus, susijusius su darbuotojų sauga ir sveikata.

Šio įstatymo 3 straipsnis teigia, kad darbuotojui privalo būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos nepriklausomai nuo įmonių veiklos rūšies, rentabilumo, darbo vietos, darbo aplinkos, darbo pobūdžio, pilietybės, rasės, tautybės, amžiaus, socialinės kilmės, politinių ar religinių įsitikinimų.

Darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktais įvardijami įstatymai, Lietuvos Respublikos Seimo ir Vyriausybės nutarimai, nustatyta tvarka patvirtinti valstybiniai arba įmonių standartai, nuostatai, normos, taisyklės, instrukcijos, reglamentuojančios veiksmų, veikimo metodų, techninių ir kitų priemonių privalumą, įdiegimą ir naudojimą, taip pat ir kolektyvinių sutarčių nuostatų darbuotojų saugos ir sveikatos klausimus.

Šie ir daugelis kitų dokumentų parengti ar rengiami atsižvelgiant į Tarptautinės darbo organizacijos pastabas ir pasiūlymus. Realizuojant Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą, patvirtinta per 40 saugos ir sveikatos teisės aktų, svarbiausi iš jų Valstybinės darbo inspekcijos įstatymas, numatantis šios valstybinės kontrolės įstaigos uždavinius, funkcijas, darbo inspektorių teises, pareigas, atsakomybę, tikrinant darbuotojų saugą ir sveikatą ir darbo organizavimą; priimti Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros įstatymas, LR Nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų socialinio draudimo įstatymas ir kt. Veikia Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos komisija, sudaryta trišaliu principu iš darbuotojų (profesinių sąjungų), darbdavių organizacijų ir vykdomosios valdžios atstovų. Teisės aktų saugos ir sveikatos klausimais rengimas ir tobulinimas yra nepertraukiamas procesas, kuriam reikia nemažai intelektualaus potencialo, ypač dabar, Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungą, kurios direktyvų taikymas padės Lietuvoje sukurti naują darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų sistemą.

Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas numato, kad saugos ir sveikatos specialistus rengia Lietuvos Respublikos aukštosios mokyklos. Šių specialistų kvalifikacijos kėlimo tvarką nustato

Lietuvos Respublikos Vyriausybė. Aukštųjų mokyklų studentai privalo būti mokomi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų pagal įgyjamas specialybes.

1.3. EUROPOS SAJUNGOS DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS DIREKTYVŲ

HARMONIZAVIMAS

Europos sąjungos direktyvų tikslas – imtis priemonių, kurios pagerintų darbuotojų saugą ir sveikatą. Direktyvose išdėstyti bendri principai, susiję su profesinės rizikos profilaktika, darbuotojų sauga ir sveikata, rizikos ir nelaimingų atsitikimų veiksmų pašalinimu, darbuotojų bei jų atstovų informavimu ir konsultavimu.

Pagal pagrindinę darbuotojų saugos ir sveikatos direktyvą 89/391/EEC “Dėl priemonių darbuotojų saugai ir sveikatai darbe gerinti” priimtas naujos redakcijos LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas. Į šį įstatymą perkeltos visų direktyvos 89/391/EEC straipsnių nuostatos. Galiojančio įstatymo nuostatos savo esme atitinka ES direktyvų nuostatas.

Parengti ir patvirtinti būtiniausi darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktai pagal Europos Sąjungos pagrindinės direktyvos 89/391 “Dėl priemonių darbuotojų saugai ir sveikatai gerinti darbo vietose” reikalavimus:

1. **“Darboviečių įrengimo bendrieji nuostatai”** parengti pagal Tarybos direktyvą 89/654/EEC “Dėl priemonių, skatinančių darbuotojų sveikatos ir saugos gerinimą darbo vietose”. Nuostatais nustatyti minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai esamoms ir naujai steigiamoms darbovietėms. Darbdavys turi pasirūpinti, kad:
 - judėjimo keliai evakuacinių išėjimų link ir patys išėjimai visada būtų laisvi;
 - darbovietė ir įrenginiai būtų techniškai prižiūrimi ir reguliariai valomi iki tinkamo higienos lygio, o bet koks rastas trūkumas būtų kuo skubiau pašalintas;
 - saugos įrenginiai, skirti išpėti ir šalinti pavojus, būtų reguliariai techniškai prižiūrimi ir tikrinamas jų veikimas.
2. **“Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatai”** parengti pagal Tarybos direktyvą 89/656/EEC “Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų naudojamai asmeninei apsaugos įrangai”. Nuostatai numato darbdavio pareigas aprūpinant darbuotojus asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis, darbuotojo pareigas naudojant asmenines apsaugines priemones, taip pat nustato tokių priemonių išdavimo, laikymo, jų priežiūros (valymo, taisymo) tvarką. Šio dokumento informaciniai priedai yra metodinė pagalba darbdaviui pagal rizikos veiksmus parenkant asmenines apsaugines priemones. Be informacinių priedų dokumente numatyti privalomi priedai:
 - nemokamai išduodamų įmonės darbuotojams asmeninių apsauginių priemonių sąrašas (darbuotojo darbo vieta, asmeninės apsauginės priemonės pavadinimas, tipas, markė, paskirtis ir naudojimo laikas);
 - darbuotojui išduodamų apsauginių priemonių apskaitos kortelė (darbuotojas, lytis, ūgis, dydis, išduodamos apsauginės priemonės pavadinimas, paskirtis, naudojimo laikas).
3. **“Krovinių kėlimo rankomis bendrieji nuostatai”** parengti pagal Tarybos direktyvą 90/269/EEC “Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų, taikomų krovinių kėlimui rankomis, kai kyla pavojus darbuotojams susižaloti, ypač nugarą”. Dokumentas nustato darbdavio pareigas planuojant, organizuojant ir vykdant krovinių kėlimo rankomis darbus. Nuostatai papildyti privalomuoju priedu, kuriame išvardyti didesnės rizikos veiksniai (krovinio charakteristika, fizinės pastangos, darbo aplinkos charakteristika, veiklos pobūdis), turintys įtaką bendrai rizikai keliant krovinius rankomis. Prie dokumento pateikiami informaciniai priedai, kuriuose pateikiamos krovinių kėlimo rankomis mechanizavimo rekomendacijos ir krovinių kėlimo rankomis darbo sunkumo įvertinimo pavyzdžiai.
4. **“Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai”** parengti pagal Tarybos direktyvą 92/57/EEC “Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų laikinosiose ir kilnojamosiose statybos aikštelėse”. Dokumente nustatyta:

- saugos ir sveikatos statybvietėse koordinatorių pareigos ir jų paskyrimo tvarka;
 - statytojo pareiga parengti saugos ir sveikatos priemonių planą iki statybvietės įrengimo darbų pradžios;
 - pranešimo Valstybinei darbo inspekcijai apie statybos darbus tvarka, kurių trukmė ilgesnė kaip 30 darbo dienų ir statybvietėje dirba daugiau kaip 20 darbuotojų arba kai darbų apimtis didesnė kaip 500 darbo dienų;
 - saugos ir sveikatos reikalavimų statybos projekte nustatymo principai;
 - darbų vadovo, statytojo (užsakovo), darbdavio bei savarankiškųjų darbuotojų pareigos;
 - bendrieji minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai darboviečių įrengimui statybvietėse;
 - specialūs minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai statyviečių darbo vietoms, kurios įrengiamos patalpose ir atskiri reikalavimai darbo vietų įrengimui lauke.
5. **“Saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo darbovietėse nuostatai”** parengti pagal Tarybos direktyvą 92/58/EEC “Dėl minimalių reikalavimų įrengiant darbo saugos ir/arba sveikatos apsaugos ženklus”. Nuostatuose numatyta, kad darbdavys privalo:
- įrengti saugos ir/arba sveikatos ženklus ten, kur neįmanoma išvengti arba pakankamai sumažinti riziką techninėmis kolektyvinėmis saugos priemonėmis, darbo organizavimo metodais, būdais ir įsitikinti, kad tokie ženklai įrengti;
 - informuoti darbuotojus apie visas priemones, naudojamas saugos ir sveikatos ženklavimui darbovietėje kitais teisės aktais nustatyta tvarka;
 - tinkamai apmokyti visus darbuotojus, ypač tiksliai instruktuoti apie šių ženklų taikymą darbovietėje. Mokymo metu turi būti gerai išaiškinta ženklų reikšmė, visų pirma jų žodinės informacijos prasmė, o taip pat kaip veikti įprastiniais ir ypatingais atvejais.
6. **“Dėl darbų, draudžiamų dirbti nėščioms, pagimdžiusioms ir krūtimi maitinančioms moterims, ir nerekomenduotinių darbų moterims, norinčioms išsaugoti motinystės funkciją, taip pat joms kenksmingų ir pavojingų darbo aplinkos veiksnių sąrašų ir jų taikymo tvarkos”** parengta pagal Tarybos direktyvą 92/85/EEC “Dėl priemonių nėščių, pagimdžiusių ir žindančių moterų saugai ir sveikatos apsaugai darbo vietoje gerinti”. Dokumente nustatomas sąrašas darbų, kurie draudžiami dirbti nėščioms, neseniai pagimdžiusioms ir krūtimi maitinančioms moterims (73 darbai), taip pat moterų sveikatai, kenksmingi ir pavojingi darbo aplinkos veiksniai (cheminiai, fizikiniai, biologiniai). Dokumente nurodytų draudžiamų darbų sąrašas platesnis negu nurodytos direktyvos 92/85/EEC priede.
7. **“Minimalūs saugos ir sveikatos darbe reikalavimai išgaunant naudingąsias iškasenas”** parengti pagal Tarybos direktyvą 92/91/EEC “Dėl minimalių reikalavimų darbuotojų saugai ir sveikatai pagerinti įmonėse, kuriose gręžimo būdu gaunami mineralai” bei pagal Tarybos direktyvą 92/104/EEC “Dėl minimalių reikalavimų siekiant pagerinti darbuotojų, dirbančių mineralų gamybos pramonėje žemės paviršiuje ir po žeme, saugą ir sveikatą”. Abiejų direktyvų nuostatos apjungtos viename dokumente. Dokumentas nenustato darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų požeminei mineralų gavybai, nes tokia veikla (darbai) Lietuvos respublikoje nevykdomi. Dokumente nustatyta:
- bendrosios darbdavių pareigos siekiant užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą mineralų gamyboje atviru būdu (žemės paviršiuje, jūros pakrantės zonoje);
 - darbuotojų pareigos rūpinantis savo ir kitų darbuotojų sauga ir sveikata;
 - bendrieji minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai naudojant žemės gelmių išteklius (reikalavimai įmonių pastatams, technologiniams procesams, darbo (gamybos priemonėms) ir jų techniniam aptarnavimui, apsaugai nuo pavojingų medžiagų poveikio ir galimų sprogamų, evakuacijos ir gelbėjimosi priemonėms, darboviečių patalpų įrengimui ir darbo aplinkai ir specialūs minimalūs darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai išgaunant naudingąsias iškasenas pakrantės zonoje ir atskirai

specialūs minimalūs darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai vykdant gręžimo darbus atviroje jūroje bei sausumoje.

8. Techninis reglamentas **“Mašinių sauga”** parengtas pagal Tarybos direktyvą 98/37/EC¹ dėl mašinių saugos. Šio Reglamento tikslas – siekti laisvo mašinių ir saugos įrangos judėjimo rinkoje ir užtikrinti žmonių ir visų pirma darbuotojų, kuriems naudojamos mašinos kelia daugiausiai pavojų, saugą ir sveikatą, nemažinant jau taikomų patvirtintų saugos lygmenų. Dokumente nustatyta:

- mašinių ir saugos įrangos tiekimas į rinką ir judėjimo laisvė;
- atitikties vertinimo procedūra;
- esminiai sveikatos ir saugos reikalavimai mašinių ir saugos įrangos projektavimui ir gamybai;
- EB tipo tyrimas yra procedūra, kurią atlikdama paskelbta (notifikuota) įstaiga nustato ir pripažįsta, kad mašinių pavyzdys atitinka šio Reglamento nuostatas.

9. Techninis reglamentas **“Asmeninės apsauginės priemonės”** parengtas pagal Europos Sąjungos direktyvą 89/686/EEC. Dokumente nustatyta:

- techninio reglamento reikalavimai privalomi visiems asmeninių apsauginių priemonių (AAP) projektuotojams, gamintojams ir prekyautojams;
- AAP realizavimo Europos Sąjungos rinkoje sąlygos bei pagrindiniai saugos reikalavimai AAP, garantuojantys darbuotojų sveikatą ir saugą, kilus vienam ar daugiau pavojų tuo pat metu;
- AAP tenkina pagrindinius šio reglamento reikalavimus, jei jos yra pažymėtos CE atitikties ženklu;
- jeigu įrodyta, kad CE ženklu pažymėta AAP gali kelti pavojų asmenų, naminių gyvūnų arba turto saugai, reikia imtis būtinų priemonių, kad tokia AAP būtų pašalinta iš rinkos, uždraustas jos realizavimas ar laisvas judėjimas.

Parengti ir patvirtinti 4 teisės aktai pagal direktyvos 80/1107/EEC “Dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos, susijusios su cheminių, fizinių ir biologinių medžiagų poveikiu darbe” 8 straipsnį:

1). **“Darbo su asbestu taisyklės”** parengtos pagal Tarybos direktyvą 83/477/EEC “Dėl darbuotojų apsaugos nuo asbesto pavojaus” bei pagal direktyvą 91/382/EEC pakeičiančią, kai kuriuos direktyvos 83/477/EEC straipsnius. Taisyklės nustato:

- darbdavių pareigas siekiant apsaugoti darbuotojus nuo asbesto poveikio (reikalavimai asbesto kiekio aplinkos ore matavimams, asbesto gaminių apdorojimui, asbesto atliekų šalinimui, asbesto laikymui);
- saugos ir sveikatos reikalavimus vykdant griovimo ir remonto darbus, reikalavimus darbuotojų, dirbančių su asbestu darbo drabužiams ir asmeninėms apsauginėms priemonėms;
- darbuotojų, dirbančių su asbestu, sveikatos patikrinimų tvarką;
- medžiagų ir gaminių savo sudėtyje turinčių asbesto žymėjimo etiketėmis ar specialiais žymekliais tvarką;
- pranešimų Valstybinei darbo inspekcijai apie darbą su asbestu tvarką.

2). **“Darbuotojų apsaugos nuo švino ir jo joninių junginių poveikio taisyklės”** parengtos pagal Tarybos direktyvą 82/605/EEC “Dėl darbuotojų apsaugos nuo švino ir jo joninių junginių poveikio rizikos darbe”. Taisyklės nustato:

- darbdavio pareiga informuoti apie švino pavojingą poveikį sveikatai ir įgyvendinti priemones švino poveikio darbuotojų sveikatai mažinti;
- darbuotojų, dirbančių švino poveikyje, sveikatos patikrinimų periodiškumą, prevencines priemones, kurios privalo būti įgyvendintos atlikus klinikinius tyrimus, nurodytus taisyklių priede;
- ribines švino koncentracijų vertes darbo aplinkos ore ir darbuotojų kraujyje;
- švino kiekio darbo aplinkoje bei darbuotojų kraujo periodinių tyrimų tvarką, kuri privaloma taisyklių priede nurodytuose ar panašiuose darbuose.

3). *“Darbuotojų apsaugos nuo sąlyčio su vinilchlorido monomeru taisyklės”* parengtos pagal Tarybos direktyvą 78/610/EEC “Dėl valstybių narių įstatymų, teisės aktų ir administracinių nuostatų, reglamentuojančių vinilchlorido monomeru veikiamų darbuotojų sveikatos apsaugą, derinimo”. Taisyklės nustato:

- darbdavių pareigas siekiant apsaugoti darbuotojus nuo vinilchlorido monomero poveikio;
- ilgalaikes ribines vinilchlorido koncentracijos vertes darbo aplinkoje;
- vinilchlorido monomero koncentracijos matavimų darbo aplinkoje tvarką;
- darbuotojų dirbto laiko vinilchlorido monomero poveikyje apskaitos tvarką;
- darbuotojų dirbančių vinilchlorido monomero poveikyje medicininių apžiūrų tvarką.

4). *“Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo poveikio darbe nuostatai”* parengti pagal Tarybos direktyvą 86/188/EEC “Dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos, susijusios su triukšmo poveikiu darbe”.

Teisės aktų reikalavimai privalomi visiems Lietuvos Respublikos ūkio subjektams, kuriuose darbo santykiai grindžiami darbo sutartimi. Jų laikymosi įmonėse kontrolę atlieka Valstybinė darbo inspekcija.

1.4. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMO PAGRINDAI

Rizikos vertinimo tikslas yra nustatyti darbuotojų traumas ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybę dėl kenksmingo ir/ar pavojingo darbo aplinkos veiksnio ar veiksnių poveikio, įvertinant, kaip darbo vietos ar kitos darbovietės vietos, darbo priemonės, darbo sąlygos (darbo aplinka, darbo pobūdis, darbo ir poilsio režimas) atitinka darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktuose nustatytus darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, ir numatyti prevencines priemones, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta.

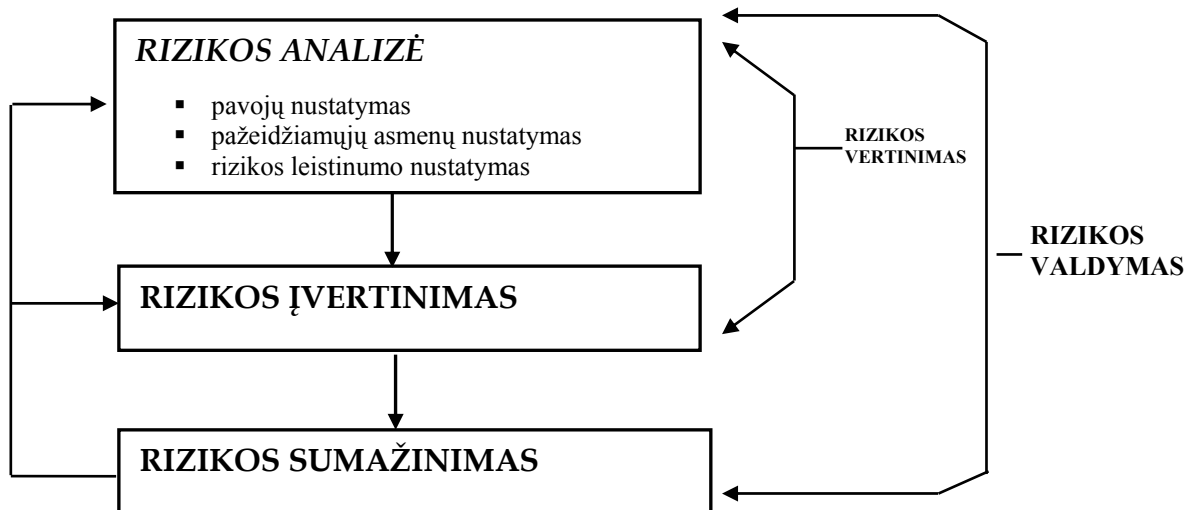
Rizikos vertinimas – galimo rizikos veiksnių poveikio vertinimo procesas, kurio metu nustatoma esanti ar galima rizika, galimas poveikis darbuotojo sveikatai ir priimamas sprendimas, ar rizika yra priimtina, ar nepriimtina. Tyrimo metu išsiaiškinama ar pakanka esamų atsargumo priemonių, ar dar būtina imtis papildomų veiksnių, kad būtų užkirstas kelias pavojams. Be to, rizikos vertinimu norima užtikrinti, kad nei vienas darbuotojas nebus sužeistas arba nesusirgs.

Atliekant rizikos vertinimą, reikia nustatyti, kokia yra tikimybė, kad pavojus padarys žalą ir kokio dydžio ta žala bus. Darbas be rizikos praktiškai yra neįmanomas. Darbdavys privalo padaryti viską kas įmanoma, kad sumažinti galimą riziką ir savarankiškai sprendžia, kada atlikti rizikos vertinimą. Mažų ir vidutinio dydžio įmonių darbdaviai turėtų būti išsamiai informuoti apie papildomą riziką, kur jie yra subrangovai ar samdo subrangovą. Tokiais atvejais rizikos vertinimas turi būti atliekamas glaudžiai bendradarbiaujant su pagrindiniu darbdaviu (pagrindiniu rangovu) ir darbdaviu subrangovu, kadangi būtina įvertinti, kaip darbo veikla gali įtakoti kiekvieno šalia dirbančiojo saugą ir sveikatą.

Profesinės rizikos vertinimas apima rizikos analizę ir rizikos įvertinimą. Rizikos analizės etapai: pavojų nustatymas, pažeidžiamųjų asmenų nustatymas, rizikos leistinumo nustatymas (1 pav.).

Pavojų nustatymas. Darbdavys privalo gerai susipažinti su atliekamų darbų keliamais pavojais. Kai kuriuos pavojus gali padėti nustatyti ataskaitos apie nelaimingus atsitikimus bei sveikatos sutrikimus ir pan. Darbo vietų higieninio įvertinimo duomenys, naudojamų mašinų gamintojų instrukcijos arba naudojamų medžiagų duomenų aprašai taip pat gali padėti nustatyti pavojus ir galimą riziką.

Kai kurie pavojai yra akivaizdūs, pvz., judančios mašinos dalys, garai, elektra, darbai aukštyje, darbai su sunkiais krovniais. Mažiau akivaizdūs, bet esantys daugelio nelaimingų atsitikimų pagrindine priežastimi, pavojai yra susiję su netvarkingomis ir blogai prižiūrimomis darbo vietomis. Kai kurių pavojų atveju (pvz., pastovus triukšmas), kenksmingo poveikio žala pastebima tik po gana ilgo laiko tarpo.



1.4.1 pav. Profesinės rizikos valdymo proceso schema

Nustatyti pavojus ir įvertinti riziką įmonėse gali darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybos specialistas, samdomos kompetentingos įstaigos. Būtina konsultuotis su visais darbuotojais, įtraukti juos į pavojų nustatymo procesą. Jie gali pastebėti tokių pavojų, kurie iš karto nėra akivaizdūs. Tačiau būtina įsidėmėti, jog darbdavys atsako ir turi prižiūrėti, kad visi darbai šioje srityje būtų tinkamai atliekami.

Jeigu darbdavys pats atlieka pavojų nustatymą ir rizikos vertinimą, jis privalo išsiaiškinti, kas galėtų kelti pavojų darbo vietose. Reikėtų sutelkti dėmesį į svarbiausius pavojus, galinčius padaryti didelę žalą ir paveikti keletą asmenų. Darbo vietoje ir aplinkoje gali pasireikšti fizikinių, mechaninių, cheminių ir biologinių bei psichofiziologinių veiksnių sukelti pavojai.

Pažeidžiamųjų asmenų nustatymas. Pavojuose situacijoje gali atsidurti darbuotojai, tiesiogiai ir netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje, apdirbimo, pakavimo ir paskirstymo procesuose, pagalbinių tarnybų darbuotojai (valytojos, aptarnaujantis personalas, laikini darbuotojai), rangovai, savarankiškai dirbantys asmenys, pameistriai, studentai, laboratorijų darbuotojai ir kt. Be to, reikia atsižvelgti į darbuotojų, kurie dirba šalia darbo vietos, saugumą. Specifinę rizikos grupę sudaro neįgalūs darbuotojai, lankytojai, nepatyręs personalas, naujai priimti, sezoniniai bei laikini darbuotojai, asmenys, dirbantys izoliuotoje darbo vietoje (uždarose, blogai vadinamose patalpose) ir sveikatos sutrikimų turintys darbuotojai.

Todėl darbdavys, atsižvelgdamas į įmonės dydį ir veiklos pobūdį bei darbo aplinkos veiksnius, privalo nustatyti kam gali būti pakenkta.

Rizikos leistinumų nustatymas. Nustačius pavojus ir pažeidžiamuosius darbuotojus, turi būti nustatomas kiekvieno pavojaus keliamos rizikos leistinumai. Analizuojant riziką, kylančią atliekant konkretų darbą, kiekvienas atskiras pavojus turi būti išnagrinėtas, atsižvelgiant į jau taikomas saugos priemones. Reikalingos saugos priemonės būna nurodytos atitinkamuose dokumentuose (pvz., Darboviečių įrengimo bendrieji nuostatai, Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo poveikio darbe nuostatai, Darbuotojų apsaugos nuo biologinių medžiagų poveikio darbo vietose nuostatai, atitinkamų veiksnių poveikį reglamentuojančios higienos normos, standartai, darbo priemonių naudojimo instrukcijos, potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros taisyklės ir pan.). Šios priemonės gali būti pakankamos arba nepakankamos. Nustačius, kad laikomasi atitinkamuose dokumentuose išdėstytų reikalavimų ir adekvačiai taikomos juose nurodytos priemonės, kurių pakanka pavojams išvengti, galima konstatuoti, jog rizika yra nereikšminga. Jeigu išsiaiškinama, jog dokumentuose numatytų priemonių nepakanka arba jos nėra tinkamai taikomos, būtina nustatyti išliekančią riziką ir nuspręsti, ar ji yra leistina.

Įvertinant rizikos leistinumą, reikia turėti omenyje, kad rizika priklauso nuo galimos žalos, kurią gali sukelti pavojus, sunkumo ir tokios žalos atsiradimo tikimybės. Žalos sunkumas (galimas žalos laipsnis) gali būti apskaičiuotas atsižvelgiant į tai, kas turi būti apsaugota (žmonės, turtas, aplinka), prigimtį, sužalojimų sunkumo arba sveikatos pakenkimo laipsnį (lengvas, sunkus, mirtinas), nukentėjusių darbuotojų skaičių. Žalos tikimybė gali būti įvertinta atsižvelgiant į poveikio dažnį ir trukmę, pavojingo įvykio tikimybę, žalos išvengimo ar apribojimo galimybes. Poveikio dažnį ir trukmę apsprendžia poveikis patekti į pavojingą zoną, pavojingoje zonoje praleistas laikas, priėjimo dažnis, prieinančių darbuotojų skaičius. Pavojingo įvykio tikimybė nustatoma analizuojant informaciją apie buvusius nelaimingus atsitikimus, sveikatos pakenkimus, kitus statistinius duomenis. Žalos išvengimo arba apribojimo galimybės priklauso nuo to, kaip greitai pavojingas įvykis įvyksta (staigiai, greitai ar lėtai), įrenginys valdomas operatorių ar veikia automatiškai, pažeidžiamųjų kvalifikacijos (įgudę, neįgudę darbuotojai), žinių ir praktinio patyrimo bei nuo to, kaip rizika suvokiama (tiesiogiai stebint, remiantis bendrąja informacija, įspėjamaisiais ženklais ir pan.) Taikant toliau pateikiamus kriterijus, riziką galima apskaičiuoti ir įvertinti.

Rizikos apskaičiavimas ir įvertinimas. Profesinės rizikos dydį sąlygoja pavojaus ir pačios rizikos (t.y., traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybės) tarpusavio priklausomybė. Pavyzdžiui, nešant sunkų krovinį, kartu yra tikimybė šį krovinį numesti ir susižeisti kojas. Tikimybė, kad kroviny bus numestas, didės didėjant nešimo operacijų skaičiui bei ilgėjant tokio darbo atlikimo trukmei, t.y. atitinkamai didės ir rizika. Lygiai taip pat degus skystis yra potencialiai pavojingas, nes gali sukelti gaisrą, tačiau tinkamai jį saugant, gaisro rizika maža; panaudojant degų skystį arti užsiliepsnojimą galinčių sukelti šaltinių, rizika kilti gaisrui tampa didelė.

Įvertinant rizikos dydį, reikia atsižvelgti ir į atskiro įvykio galimas pasekmes. Daugelyje situacijų pasekmės paprastai pasireiškia atskiro darbuotojo atžvilgiu, žymiai retesnės situacijos, kai įvykio metu paveikiami keli greta esantys asmenys ir labai retai įvykio metu gali nukentėti daugelis asmenų. Didesnes pasekmes turintys įvykiai, paprastai bus susiję su didesnio pavojingumo veikla (pvz., kurios metu gali kilti gaisras, įvykti sprogimas, gali pasklisti toksiškos dujos ar sulūžti dideli kėlimo įrenginiai).

Nustatant prioritetines sritis, kuriose reikia imtis priemonių užtikrinant darbuotojų saugą ir sveikatą, rizikos dydį galima kiekybiškai apskaičiuoti ir įvertinti. Tai galima atlikti priskiriant pavojui, traumas ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybei ir pasekmėms balus nuo 1 iki 3. Rizikos dydis apskaičiuojamas pagal tokią išraišką:

$\text{RIZIKOS DYDIS} = \text{PAVOJUS} \times \text{TRAUMOS AR KITOKIO SVEIKATOS PAKENKIMO TIKIMYBĖ} \times \text{PASEKMĖS}$
--

Pavojaus dydis gali būti vertinamas tokiais balais:

- 3 – labai didelis (labai kenksmingos darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, dėl kurio darbuotojas patiria sveikatai ir (ar) gyvybei pavojingą traumą, dėl kurios ar kurios pasėkoje miršta);
- 2 – didelis (kenksmingos darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, kurio metu darbuotojas patiria jo sveikatai ir (ar) gyvybei pavojingą traumą);
- 1 – nedidelis (normalios darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, kurio metu darbuotojas patiria traumą ir netenka darbingumo nors vienai dienai ir kuris nepriskiriamas sunkių nelaimingų atsitikimų darbe kategorijai).

Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė panašiai gali būti vertinama taip:

- 3 – didelė (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai dažni);
- 2 – vidutinė (atsitiktinės traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai);
- 1 – maža (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai reti).

Nustatant traumas ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybę, reikia atsižvelgti į galimybę, kad tai įvyks kiekvieną kartą atliekant užduotį, ir į užduoties atlikimo dažnumą bei trukmę. Iš to seka, kad retai atliekamos užduotys, kurių metu tikrai gali būti pakenkta ir padaryta žala, yra labai

rizikingos. Iš kitos pusės užduotis, kuri atliekama labai dažnai, nors kiekvieną kartą ją atliekant tikimybė, kad bus pakenkta mažai, taip pat yra labai rizikinga, kadangi neišvengiama, jog per tam tikrą laiko tarpą įvykis vis tiek pasikartos.

Pasekmės gali būti vertinamos kaip veikiančios:

- 3 – padalinį (paveikia daugelį asmenų);
- 2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis);
- 1 – asmenį (paveikiamas atskiras asmuo).

Sritys (darbai), kai skaičiavimų rezultatai (t.y., kiekybinė rizikos dydžio išraiška) yra nuo 6 iki 9 balų, taikant reikalingas saugos ir sveikatos užtikrinimo priemonės, laikomos prioritetinėmis (rizika nepriimtina); sritys, kai rezultatai yra nuo 3 iki 5 balų – mažiau svarbios (rizika priimtina) ir nuo 1 iki 2 – mažiausiai rizikos saugai ir sveikatai atžvilgiu reikšmingos sritys (rizika pakankamai maža, galima nepaisyti).

Apibendrinant anksčiau išdėstytas nuostatas, norėtusi pabrėžti, kad rizikos įvertinimas nėra savitiksliis, o turi būti sudėtinė rizikos valdymo dalimi, kurios galutinis tikslas yra rizikos sumažinimas taikant būtinas prevencines priemones. Todėl tinkamai rizikos valdymo kontrolei būtina sistemingai prižiūrėti ir koreguoti rizikos vertinimo duomenis.

Rizikos įvertinimo apimtis ir turinys priklausys nuo atliekamo darbo tipo, įmonės dydžio, organizacinės struktūros bei įmonėje naudojamų techninių priemonių ir medžiagų, taikomų darbo metodų ir procesų, ypač jeigu jie kelia pavojų saugai ir sveikatai. Tais atvejais, kai įmonėje atliekama tik viena darbinės veiklos rūšis, gali būti atliktas bendras rizikos įvertinimas visoje įmonėje. Kitais atvejais, norint užtikrinti atliekamų darbų saugą, kiekvieno darbo, darbo proceso ar metodo riziką būtina įvertinti atskirai.

Visų pirma, reikia nustatyti fizinių, mechaninių, cheminių, biologinių ir psichofiziologinių veiksnių keliamą pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai ir numatyti prevencines priemones ar tolesnį šių veiksnių tyrimą. Toliau atliekamas rizikos duomenų vertinimas. Tam tikslui darbai analizuojami saugos ir sveikatos požiūriu ir įvertinamas kiekybinis rizikos dydis balais. Pabaigoje parengiamas rizikos sumažinimo veiksmų planas, numatant priemones pastebėtiems trūkumams pašalinti, nurodant veiksmų prioritetus, atlikimo datą ir atsakingus asmenis už įvykdymą.

Darbdavys ne vėliau kaip per 5 darbo dienas po rizikos nustatymo apie rezultatus informuoja darbuotojų saugos ir sveikatos komitetą, darbuotojų atstovus, darbuotojus.

1.5. DARBDAVIŲ IR DARBUOTOJŲ PAREIGOS SAUGOS IR SVEIKATOS SRITYJE

Darbdavys privalo laikytis saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų, sudaryti darbuotojui saugias ir sveikas darbo sąlygas, o darbuotojas – saugoti savo ir kitų sveikatą, saugiai dirbti, susipažinti su saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimais ir juos vykdyti pagal atliekamų darbų specifiką.

Darbdavys privalo instruktuoti darbuotojus ir mokyti juos saugiai dirbti, kontroliuoti, kaip jie laikosi saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų, aprūpinti darbuotojus saugiomis darbo priemonėmis, įrengimais, organizuoti medicininės paslaugas, sudaryti normalų darbo ir poilsio režimą, nustatyta tvarka apdrausti darbuotojus nuo nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų, tvirtinti saugos ir sveikatos bei pareigines instrukcijas.

Darbdaviai negali skirti darbuotojų darbui tol, kol jie neinstruktuoti apie saugius darbo būdus. Darbdavys privalo nemokamai darbuotojams duoti darbo drabužius, avalynę, asmeninės ir kolektyvinės saugos priemones norminiuose teisės aktuose nustatytais sąlygomis ir tvarka. Darbdavys privalo organizuoti darbo drabužių, avalynės ir asmeninių apsauginių priemonių laikymą, džiovinimą, skalbimą, valymą ir taisymą.

Nelaimingų atsitikimų, ūminių susirgimų darbe atvejais darbdaviai privalo užtikrinti darbuotojams skubią medicinos pagalbą. Pagal medicininės ar invalidumą nustatančios komisijos išvadą darbuotoją, negalintį dirbti darbo sutartimi sutarto darbo, darbdavys privalo perkelti, darbuotojui sutikus, į kitą darbą, atitinkantį darbuotojo sveikatą.

Du ir daugiau darbdavių, atlikdami darbus toje pačioje įmonėje ar teritorijoje, organizuoja darbą taip, kad būtų garantuotas visų darbuotojų saugus darbas, neatsižvelgiant į tai, su kuriuo iš darbdavių yra sudaryta darbo sutartis.

Darbuotojas privalo ne tik žinoti saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimus ir vykdyti juos, bet ir dirbti su specialiaisiais darbo drabužiais, avalyne, naudotis asmeninėmis ir kolektyvinėmis apsauginėmis priemonėmis, kai to reikalauja taisyklės, su kuriomis supažindintas pasirašytinai, imtis priemonių (pagal galimybes ir kompetenciją) pašalinti priežastis, galinčias sukelti traumas, avarijas, arba apie tai nedelsiant informuoti darbdavį. Darbuotojas informuoja darbdavį (jo įgaliotą asmenį) apie darbo metu gautas traumas, įvykusius nelaimingus atsitikimus, vykdo darbdavių, jo įgaliotų asmenų bei pareigūnų, kontroliuojančių saugą darbe, teisėtus nurodymus.

1.6. POTENCIALIAI PAVOJINGI ĮRENGINIAI IR PAVOJINGI DARBAI

Potencialiai pavojingas įrenginys – didesnio pavojingumo priemonė, kurią naudojant darbe pavojus darbuotojų saugai ir sveikatai dėl joje sukauptos energijos, vykstančių procesų yra didesnis negu kitų darbo priemonių ir kuriai nustatoma privalomoji priežiūra. Potencialiai pavojingų įrenginių kategorijai priskiriami garo katilai, vandens šildymo katilai, slėginiai indai, įranga dujoms, suskystintoms ar birioms medžiagoms supilti ar išpilti slėgimo būdu ir jų talpyklos, kėlimo kranai, liftai, keltuvai, elektros įrenginiai, branduolinės energijos ar radioaktyvių medžiagų panaudojimo įrenginiai ir kiti, rečiau naudojami. Potencialiai pavojingų įrenginių ir pavojingų darbų (gamybos procesų) sąrašai patvirtinti Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Šie įrenginiai projektuojami, gaminami, montuojami (išmontuojami), remontuojami, rekonstruojami, laikomi ir naudojami pagal Potencialiai pavojingų įrenginių būtinąsias ir specialiąsias priežiūros taisykles.

Pavojingu darbu (gamybos procesu) laikomas rizikos turintis darbas, kurio metu galimas atsitiktinis pavojingo, kenksmingo veiksnio, susijusio su darbo pobūdžiu, arba anomaliai pasikeitusio kenksmingo veiksnio poveikis. Šių darbų kategorijai priskiriamas darbas su potencialiai pavojingais įrenginiais (jų derinimas, išbandymas, eksploatavimas, techninė priežiūra), išvardytais patvirtintame potencialiai pavojingų įrenginių sąrašė, darbai su kenksmingomis medžiagomis, užsiliepsnojančiomis dujomis, nuodingomis medžiagomis, darbai šuliniuose, tuneliuose, darbai atliekami aukščiau kaip 5 m nuo žemės, perdengimo ar darbo pakloto, darbai po vandeniu, darbai veikiančiuose elektros įrenginiuose ir pan. Savo ruožtu įmonių vadovai privalo sudaryti ir patvirtinti įmonėse eksploatuojamų potencialiai pavojingų įrenginių, kurių privalomą priežiūrą vykdo inspekcijos (tarnybos) bei pačios įmonės, ir pavojingų darbų (gamybos procesų) sąrašus. Pavojingus darbus atliekančių darbuotojų ir darbų vadovų apmokymui ir atestavimui keliami specialūs reikalavimai (1.8 skyrius).

1.7. DARBŲ SAUGOS IR SVEIKATOS KONTROLĖ IR SOCIALINĖ PARTNERYSTĖ

1.7.1. VALSTYBINĖ DARBŲ SAUGOS IR SVEIKATOS KONTROLĖ

Valstybinę darbų saugos ir sveikatos kontrolę atlieka tokios valstybinės institucijos:

1. *Valstybinė darbo inspekcija* prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos vykdo valstybinę darbų saugos politiką, kad būtų užtikrinta darbų saugos pažeidimų, nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų prevencija. Ji kontroliuoja, ar laikomasi darbo ir darbų saugos įstatymų, kitų šiuos klausimus reglamentuojančių teisės aktų.

Valstybinis darbo inspektorius turi teisę:

- 1) pateikęs tarnybinį pažymėjimą, bet kuriuo paros metu įeiti į įmones ir tikrinti, ar laikomasi Darbo inspekcijos kompetencijai priskirtų teisės aktų;
- 2) gauti iš įmonių duomenis ir dokumentus (jų nuorašus, išrašus), reikalingus Darbo inspekcijos funkcijoms vykdyti;
- 3) gauti iš darbdavių, darbuotojų, o tiriant nelaimingus atsitikimus ir iš kitų asmenų, pasiaiškinimus, paaiškinimus žodžiu ar raštu dėl darbo, darbų saugos įstatymų, kitų teisės

- aktų, reglamentuojančių darbų saugą ir darbo santykius, pažeidimų, taip pat dėl teisėtų Darbo inspekcijos nurodymų nevykdymo;
- 4) teikti nurodymus dėl statomų, rekonstruojamų įmonių, jų padalinių bei darbo priemonių projektų, kai paaiškėja, kad projektuose numatyti sprendiniai neatitinka darbų saugos reikalavimų;
 - 5) uždrausti gaminti, reklamuoti ir realizuoti darbo ir saugos darbe priemones, jeigu jos neatitinka teisės aktų reikalavimų, kenkia darbuotojų sveikatai ir kelia pavojų gyvybei;
 - 6) pranešus darbdaviui, paimti darbų saugos ekspertizei darbo priemonių (žaliavų, gaminių) pavyzdžius, pareikalauti, kad įmonės lėšomis būtų atlikti darbo aplinkos kontroliniai matavimai, laboratorinės analizės, darbo bei saugos priemonių ekspertizės ar specialūs jų tyrimai;
 - 7) informuoti darbdavį apie darbuotojus, nevykdančius darbų saugos ir sveikatos reikalavimų; pagal kompetenciją spręsti ginčą tarp darbdavio ir darbuotojo dėl darbuotojo atsisakymo dirbti motyvuojant, kad negarantuota darbų sauga;
 - 8) reikalauti, kad darbdavys, jo įgaliojimai sustabdytų darbus, kai:
 - a) darbuotojai neapmokėti saugiai dirbti,
 - b) dėl darbo priemonių gedimo ar avarinės būklės gali susidaryti arba susidarė sąlygos nelaimingiems atsitikimams, ūmiems apsinuodijimams,
 - c) dėl technologinių ar darbo procesų pažeidimo darbo aplinka tampa pavojinga sveikatai ar gyvybei,
 - d) darbuotojai neaprūpinti reikiamomis kolektyvinėmis ar asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis,
 - e) paaiškėja, kad gaminama darbo priemonė kenks darbuotojų sveikatai ar kels pavojų jų gyvybei;
 - 9) administracinių teisės pažeidimų kodekso nustatyta tvarka skirti pinigines baudas asmenims, pažeidusiems darbo įstatymus, darbų saugos teisės aktus;
 - 10) atvykus į įmonę tirti sunkių, mirtinų nelaimingų atsitikimų ir avarių priežasčių, jeigu būtina, nemokamai naudotis tikrinamų įmonių ryšio ir transporto priemonėmis.

2. *Valstybinės visuomenės sveikatos priežiūros tarnyba* prie Sveikatos apsaugos ministerijos siekia aktyvios šios tarnybos nustatytos politikos ir strategijos įgyvendinimo Lietuvos Respublikoje, gina gyventojų teisę į kuo geresnę fizinę ir psichinę sveikatą, ugdo piliečio ir pareigūno pareigą skatinti sveiko gyvenimo, sveikatos išsaugojimo ir stiprinimo poreikį teisinėmis, socialinėmis, ekonominėmis bei auklėjamosiomis priemonėmis. Ji kontroliuoja, kad užbaigtos statybos atitiktų patvirtintus projektus, normas ir taisykles (pagal savo kompetenciją), kaip įgyvendinamos sanitarinės-priešepideminės priemonės, kad būtų išvengta arba likviduoti profesiniai ir infekciniai susirgimai, sudarytos sveikos darbo, buities ir poilsio sąlygos darbuotojams, įmonių skleidžiamos taršos įtaka gyvenamajai aplinkai ir gyventojams.

3. *Valstybinės energetikos inspekcijos* prie Ūkio ministerijos pagrindinis tikslas – vykdyti Lietuvos fizinių ir juridinių asmenų energetikos įrenginių valstybinę priežiūrą ir kontrolę, siekiant užtikrinti patikimą, efektyvų ir saugų energijos išteklių, energijos tiekimą ir vartojimą.

4. *Valstybinė atominės energetikos inspekcija* yra Lietuvos Respublikos vykdomosios valdžios institucija, užtikrinanti saugų branduolinių ir radioaktyviųjų medžiagų ir atominės energijos naudojimą ir priežiūrą inspekcijos kontroliuojamuose objektuose.

5. *Valstybinę priešgaisrinę priežiūrą* Lietuvos Respublikoje vykdo Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie Vidaus reikalų ministerijos bei jam pavaldžios miestų, rajonų, gyvenviečių ir objektų priešgaisrinės gelbėjimo tarnybos. Pagrindiniai uždaviniai – vykdyti gaisrų prevenciją ir užtikrinti technines bei organizacines priemones gaisrams gesinti ir atlikti gelbėjimo darbus. Jos kontroliuoja, kaip vykdomi gaisrinės saugos normų ir taisyklių reikalavimai projektuojant, statant ir eksploatuojant pastatus, taip pat darbus, galinčius sukelti gaisrą.

1.7.2. VIDINĖ DARBŲ SAUGOS IR SVEIKATOS KONTROLĖ

Vidinę darbų saugos ir sveikatos kontrolę atlieka įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybų specialistai ir darbuotojų atstovai.

Darbdavys saugos ir sveikatos darbe, darbo higienos ir gaisrinės saugos profilaktikai, priežiūrai ir kontrolei, konsultavimui steigia įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybą arba šioms funkcijoms vykdyti samdo kitą organizaciją (asmenis). Tarnyba yra tiesiogiai pavaldi darbdaviui. Jeigu įmonėje tarnyba nesteigiama, jos funkcijas vykdo pats darbdavys.

Vykdydama kontrolės funkcijas, tarnybos specialistai tikrina:

- kaip įmonėje vykdomi teisės aktų darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais reikalavimai, ar padalinių vadovai sudaro saugias ir sveikas darbo sąlygas, ar aprūpina darbuotojus visomis darbo sąlygas atitinkančiomis asmeninėmis ir kolektyvinėmis apsauginėmis priemonėmis, ar užtikrina reikiamą jų priežiūrą;
- kaip vykdo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus asmenys, atsakingi už kenksmingų medžiagų laikymą ir naudojimą, statinių ir potencialiai pavojingų įrenginių eksploatavimą, darbų priežiūrą bei vykdymą.

Įmonėje, kurioje dirba mažiau kaip 50 darbuotojų, tarnybos funkcijas gali vykdyti darbdavio paskirtas asmuo (asmenys).

Vidinė kontrolė atliekama atsižvelgiant į darbinės veiklos poreikius ir sąlygas. Darbdavys ir dirbantieji turi bendradarbiauti visais darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Bendradarbiavimas turi būti grindžiamas susidomėjimu, aktyviu dalyvavimu ir bendra nuomone dėl visus patenkinančių darbo sąlygų. Darbdavio atstovai su dirbančiaisiais darbo vietoje arba grupėse aptaria iškilusius klausimus. Bendradarbiavimas ypač aktualus, kai keičiami veiksmų planai arba kai norima iširti rizikos veiksnius. Į veiksmų planą įtraukiamos įvairios darbo aplinką gerinančios priemonės. Darbdavys privalo įsitikinti, kad visiems dirbantiesiems būtų aiškios paskirstytos užduotys ir kad jie teisingai suprato informaciją. Darbo vadovai ir vadovaujantis personalas privalo gerai žinoti apie darbo aplinkai keliamus reikalavimus.

1.7.3. DARBŲ SAUGOS IR SVEIKATOS SOCIALINĖ PARTNERYSTĖ

Darbų saugos ir sveikatos socialinę partnerystę atlieka tokios institucijos:

1. *Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos komisija*. Valstybės, darbuotojų, darbdavių tarpusavio interesams ir santykiams reguliuoti, formuojant ir įgyvendinant darbuotojų saugos ir sveikatos politiką, trišaliu principu įsteigta Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos komisija.

Ji vykdo šias funkcijas:

- dalyvauja Socialinės apsaugos ir darbo ministerijai formuojant ir įgyvendinant darbuotojų saugos ir sveikatos valstybinę politiką, atitinkančią trišalius (darbuotojų, darbdavių, valstybės) interesus;
- teikia inspekcijoms, kontroliuojančioms, kaip įmonėse laikomasi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų, pasiūlymus dėl saugos ir sveikatos darbe būklės kompleksinių patikrinimų ekonominės veiklos srityse;
- analizuoja saugos ir sveikatos darbe būklę ir siūlo priemones jai gerinti, vertina darbuotojų saugos ir sveikatos būklę šalyje, teikia Socialinės apsaugos ir darbo ministerijai, kitoms ministerijoms ir Lietuvos Respublikos Vyriausybei pasiūlymus, kaip gerinti darbuotojų saugą ir sveikatą, rengia atitinkamas rekomendacijas bei priemonių projektus;
- analizuoja Lietuvos ūkio ekonominės veiklos sričių darbuotojų saugos ir sveikatos gerinimo valstybines programas, teikia išvadas;
- teikia socialinės apsaugos ir darbo ministruui pasiūlymus dėl įstatymų ir kitų teisės aktų darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais projektų, dėl atitinkamų teisės aktų pakeitimų ir papildymų bei mokslo tiriamųjų darbų šioje srityje;

- aptaria Valstybinės darbo inspekcijos prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos pateiktą metinės veiklos ataskaitą, vertina, kaip laikomasi darbo, darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymų bei teisės aktų;
- tvirtina įmonių darbuotojų saugos ir sveikatos komitetų pavyzdinius nuostatus;
- vadovaudamasi Saugos darbe fondo nuostatais, organizuoja jo veiklą bei lėšų formavimą, svarsto klausimus dėl fondo lėšų skyrimo darbuotojų saugos ir sveikatos priemonėms įgyvendinti, nustato paraiškų fondo lėšoms gauti pagrįstumą, svarsto savo posėdžiuose šio fondo revizijos komisijos ataskaitas.

2. *Teritorinės ir atskirų ekonominės veiklos sričių darbuotojų saugos ir sveikatos komisijos.*

Darbuotojų saugos ir sveikatos valstybės politikos įgyvendinimo, darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų pažeidimų įmonėse prevencijos klausimams nagrinėti apskrityse trišaliu socialinių partnerių bendradarbiavimo principu steigiamos apskričių teritorinės darbuotojų saugos ir sveikatos komisijos.

Atitinkamos ekonominės veiklos srities įmonių darbdavių respublikinių susivienijimų ir (ar) atitinkamų profesinių sąjungų respublikinių susivienijimų iniciatyva dvišalio socialinių partnerių bendradarbiavimo principu gali būti steigiamos atskirų ekonominės veiklos sričių darbuotojų saugos ir sveikatos komisijos.

3. *Įmonių profesinės sąjungos.* Jos gina savo narių sveikatos ir gyvybės išsaugojimo darbe interesus vadovaudamasi Profesinių sąjungų įstatymu, Kolektyvinių susitarimų ir sutarčių įstatymu, LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymu ir kitais teisės aktais. Profesinių sąjungų atstovai dalyvauja tiriant lengvus nelaimingus atsitikimus.

4. *Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komitetas.* Šio komiteto pagrindinės funkcijos:

- išklauso, analizuoja ir vertina darbdavio, įmonės padalinių vadovų, saugos darbe ir sveikatos tarnybų specialistų veiklą darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais ir teikia pasiūlymus šiai veiklai gerinti;
- analizuoja darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų laikymąsi įmonėje ir rengia pasiūlymus, atitinkančius darbdavio ir darbuotojo interesus saugai ir sveikatai gerinti;
- svarsto ir teikia pasiūlymus darbdaviui dėl lėšų skyrimo darbuotojų saugai ir sveikatai gerinti, vertina jų naudojimo efektyvumą;
- rengia pasiūlymus darbuotojų saugai ir sveikatai gerinti, sudarant kolektyvines sutartis, prižiūri, kaip įgyvendinamos darbuotojų saugos ir sveikatos priemonės;
- dalyvauja tiriant profesines ligas, nelaimingus atsitikimus darbe, pakeliui į darbą ar vykstant iš darbo;
- analizuoja nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų priežastis bei aplinkybes, siūlo darbdaviui konkrečias priemones joms išvengti ateityje;
- nagrinėja darbuotojų sveikatos privalomų tikrinimų rezultatus, teikia pasiūlymus darbdaviui dėl prevencinių higieninių priemonių ir medicininių paslaugų įmonėje;
- analizuoja darbo vietų higieninio vertinimo rezultatus, vertina saugos darbe ir darbo higienos būklę įmonėje bei jos padaliniuose, darbuotojų aprūpinimą gamybinės buities patalpomis, asmeninės ir kolektyvinės saugos darbe priemonėmis, šių priemonių nustatytą priežiūros vykdymą įmonėje, informuoja darbuotojus apie darbuotojų saugos ir sveikatos priemones, garantuojančias jų gerą savijautą, dirbingumą, sveikatą, gyvybės išsaugojimą darbe;
- vertina darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų laikymąsi gaminant, naudojant, transportuojant, laikant kenksmingas bei pavojingas medžiagas, prižiūrint potencialiai pavojingus įrenginius;
- analizuoja darbuotojų mokymo ir instruktavimo saugiai dirbti nustatytos tvarkos laikymąsi;
- sudaro metinius komiteto darbo planus, skiria atsakingus komiteto narius už numatytą priemonių vykdymą;
- informuoja darbuotojus apie įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto darbą ir jo rezultatus;

- teikia pasiūlymus darbdaviui dėl įmonės rengiamų darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų;
- analizuoja jaunesnių kaip 18 amžiaus asmenų ir moterų darbo sąlygas.

1.8. DARBDAVIŲ IR DARBUOTOJŲ MOKYMAS, ATESTAVIMAS IR INSTRUKTAVIMAS

Įmonės, įstaigos ar organizacijos darbdavys turi būti atestuojamas darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Jei darbdavys yra atestuotas kaip darbuotojų saugos ir sveikatos specialistas, jis yra atleidžiamas nuo šio atestavimo. Atestavimas kartojamas kas 5 metai. Darbdaviai, jų įgalioti asmenys mokomi mokymo institucijose, kurios turi licenziją mokyti, tačiau turi teisę ruošti šiam atestavimui ir savarankiškai. Mokymas vyksta pagal Darbo rinkos prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos patvirtintus mokymo planus (programas). Darbdavius, jų įgaliotus asmenis atestuoja mokymo institucijos sudaryta ne mažiau kaip trijų asmenų atestacinė komisija, kurioje dalyvauja atestuoti darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais darbdaviai arba saugos ir sveikatos tarnybų specialistai ir Valstybinės darbo inspekcijos inspektorius. Teigiamai įvertinus žinias, išduodamas nustatytos formos pažymėjimas. Atestuojamojo žinias įvertinus nepatenkinamai, pakartotinis žinių tikrinimas leidžiamas ne anksčiau kaip po dviejų savaičių. Atestavimo rezultatai įforminami atestavimo protokole ir saugoma nustatytais dokumentų saugojimo terminais.

Įmonių darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybų specialistai privalo turėti aukštąjį ar aukštesnįjį išsilavinimą pagal darbuotojų saugos ir sveikatos mokymo programas arba išsilavinimas atitinka įmonės ekonominės veiklos rūšį. Turintys neatitinkantį įmonės ekonominės veiklos aukštąjį ar aukštesnįjį išsilavinimą, mokosi pagal atitinkančią ekonominės veiklos rūšį darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybų specialistų mokymo programą, patvirtintą Darbo rinkos mokymo tarnybos direktoriaus.

Darbdavys darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus konkrečiame padalinyje gali pavesti įgyvendinti tik atestuojamam padalinio vadovui.

Padalinių vadovams, turintiems tos ekonominės veiklos darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybų specialistų pažymėjimus, papildomas atestavimas nebūtinai. Padalinių vadovai gali būti mokomi arba mokymo institucijoje, arba pačioje įmonėje. Jie atestavimui gali pasiręsti ir savarankiškai. Padalinių vadovai darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais atestuojami:

- ne rečiau kaip kas 5 metai;
- prieš pradėdami vadovauti padaliniui ir baigus mokymo programą;
- pasikeitus gamybos technologiniam procesui;
- pakeitus darbo pobūdį;
- komisijos, tiriančios nelaimingą atsitikimą ar avariją, nurodymu;
- kai darbo inspektorius arba darbdavys raštiškai užfiksuoja, kad padalinio vadovas nežino arba nevykdo darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų.

Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros meistrai ir darbų su potencialiai pavojingais įrenginiais vadovai privalo turėti darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktuose nustatytą kvalifikaciją.

Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros meistrai ir darbų su potencialiai pavojingais įrenginiais vadovai prieš atestavimą mokomi mokymo institucijose arba ruošiasi savarankiškai. Juos atestuojant, komisijos sudėtyje turi būti darbuotojas, turintis galiojantį tos rūšies pavojingų darbų vadovo pažymėjimą ir ne mažesnę kaip 3 metų praktinio darbo stažą vadovaujant tiems darbams.

Darbuotojų, dirbančių pavojingus darbus, mokymo ir žinių patikrinimo tvarką įmonėje nustato darbdavys.

Darbdavys organizuoja tokių darbuotojų mokymą ir jų saugaus darbo žinių tikrinimą priimant į darbą, esant reikalui perkeliant į kita darbą, pakeitus darbo organizavimą, pradėjus naudoti naujas ar modernizuotas darbo priemones, pradėjus naudoti naujas technologijas, pakeitus ar priėmus naujus

darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktus, taip pat kitais darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų nustatytais atvejais.

Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto nariai ir darbuotojų atstovai mokosi specialiuose mokymo kursuose, seminaruose įmonėje, mokymo institucijose (įstaigose) ar kituose renginiuose darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto nariai ir darbuotojų atstovai mokomi įmonėje, jeigu joje yra Lietuvos darbo rinkos mokymo tarnybos nustatyta tvarka parengti mokytojai įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto narių mokymui. Nesant įmonėje tokių mokytojų komiteto nariai ir darbuotojų atstovai mokomi mokymo institucijose (įstaigose). Darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto narių ir darbuotojų atstovų mokymo klausimus sprendžia įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komitetas ir darbdavys.

Visi įmonės darbuotojai, nepriklausomai nuo darbo stažo, turi būti instruktuojami darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Instrukravimai įforminami registravimo žurnale.

Privalomi darbuotojų saugos ir sveikatos instruktavimai yra:

- įvadinis;
- pirminis darbo vietoje;
- periodinis darbo vietoje;
- papildomas darbo vietoje;
- specialusis darbo vietoje.

Įvadinį instruktavimą, sudarydami darbo sutartį, privalo išklaustyti visi darbuotojai. Instruktuoja darbdavys arba jo įgaliotas asmuo (darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybos specialistas), turintys atestavimo pažymėjimus. Įvadinio instruktavimo žurnalas saugomas įmonėje 75 metus po paskutiniojo įrašo.

Pirminį instruktavimą darbo vietoje privalo išklaustyti darbuotojai, kurių darbas susijęs su rizikos veiksniais, potencialiai pavojingais įrenginiais. Instruktuoja padalinio vadovas.

Periodinis instruktavimas atliekamas ne rečiau kaip kartą per 12 mėnesių.

Papildomai instruktuoti darbuotojus darbo vietoje privalu pasikeitus gamybos, technologiniams procesams, patvirtinus naujas darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijas arba padarius jose pakeitimų, pakeitus darbo vietą ar darbo pobūdį, įsitikinus, kad darbuotojo žinios yra nepakankamos, įvykus nelaimingam atsitikimui.

Specialųjį instruktavimą privalo išklaustyti darbuotojai, dirbantys pagal paskyras-leidimus ar rašytinius nurodymus, taip pat darbuotojai, kuriems tam tikrais atvejais gali būti pavedama vienkartinė užduotis, nesusijusi su jų nuolatinio darbu ar profesija (pakrovimas, iškrovimas, teritorijų tvarkymas, avarijų ar stichinių nelaimių padarinių likvidavimo ir kiti panašūs darbai). Instrukravimas apiforminamas paskyroje-leidime, rašytiniame nurodyme ar specialioje instruktavimo registravimo kortelėje.

Įvadinis, pirminis, ir periodinis instruktavimai atliekami pagal įmonėje sudarytas ir darbdavio patvirtintas instrukcijas. Jei įmonėje yra darbuotojų saugos ir sveikatos komitetas, prieš tvirtinant instrukcijos suderinamos su komitetu. Kiekviena instrukcija privalo turėti pavadinimą ir numerį. Patvirtintą instrukciją darbuotojų saugos ir sveikatos tarnyba registruoja instrukcijų apskaitos žurnale. Padalinio vadovas privalo turėti visų to padalinio profesijų atliekamų darbų instrukcijų komplektą.

Įmonės darbuotojų, kuriems nerengiamos darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos sąrašą sudaro darbdavys, suderinęs su Valstybinės darbo inspekcijos teritorinio inspektavimo skyriaus viršininku.

Papildomas ir specialusis instruktavimai gali būti atliekami be instrukcijos – darbuotojas supažindinamas su saugiais veikimo būdais, informuojamas apie profesinę riziką ir jos pokyčius darbo vietoje, saugos priemonės nuo rizikos veiksnių poveikio.

1.9. ATSAKOMYBĖS FORMOS, PAŽEIDUS DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMUS

Įmonių, organizacijų, statybų vadovai ir darbuotojai už darbų saugos teisės aktų reikalavimų nevykdymą ar pažeidimą traukiami drausminėn, administracinėn, materialinėn ir baudžiamojon atsakomybėn įstatymų numatyta tvarka.

Drausminė atsakomybė. Už darbų saugos teisės aktų pažeidimus, kurie juridškai traktuotini kaip darbo drausmės pažeidimai, įmonės, organizacijos vadovas skiria šias drausmines nuobaudas: pastabą, papeikimą, atleidimą iš darbo. Jei darbuotojas sąmoningai pažeidė darbų saugos norminių aktų reikalavimus ir prieš tai jam nors vieną kartą per paskutiniuosius dvylika mėnesių buvo taikyta drausminė nuobauda, jis gali būti atleistas iš darbo darbdavio iniciatyva.

Drausminė nuobauda darbdavio įsakymu skiriama ne vėliau kaip po mėnesio nuo tos dienos, kai paaiškėjo nusižengimas, ir per tris dienas pranešama darbuotojui. Darbuotojas pasirašo ant įsakymo, gavęs nuobaudą.

Prieš skiriant nuobaudą, reikia pareikalauti, kad darbuotojas pasiaiškintų raštu. Už kiekvieną darbo drausmės pažeidimą galima skirti tik vieną drausminę nuobaudą (premijos neskyrimas, materialinės žalos išieškojimas nėra drausminės nuobaudos).

Administracinė atsakomybė. Už darbų saugos teisės aktų pažeidimus administracine tvarka bausti darbuotojus nustatyto dydžio piniginėmis bandomis turi teisę valstybinę kontrolę vykdančių institucijų inspektoriai. Pareigūnai šiuo atveju - tai darbdavio įgalioti asmenys, kurie darbo sutartimi ar pareigybine instrukcija yra įpareigoti užtikrinti darbų saugą atitinkamame darbo bare.

Lietuvos Respublikos Administracinių teisės pažeidimų kodekso 41 straipsnis numato, kad už darbo įstatymų, darbų saugos ir darbo higienos teisės aktų pažeidimus darbdavys ar jo įgaliotas asmuo gali būti baudžiamas pinigine bauda. Nelaimingo atsitikimo darbe nuslėpimas užtraukia piniginę baudą darbdaviui ir pareigūnui. Nelaimingų atsitikimų darbe nustatytos pranešimo ar ištyrimo tvarkos pažeidimas užtraukia piniginę baudą darbdaviams. Kliudymas Valstybinės darbo inspekcijos pareigūnams atlikti jiems pavestas pareigas arba jų reikalavimų nevykdymas užtraukia piniginę baudą darbdaviams ir pareigūnams.

Piniginė bauda gali būti skiriama ne vėliau kaip po mėnesio nuo nusižengimo padarymo dienos. Administracinę baudą galima apskusti teismui. Nesumokėjus baudos per penkiolika dienų, ji išskaičiuojama iš atlyginimo.

Materialinė atsakomybė. Darbdaviui ar pareigūnui, pažeidusiam darbų saugos reikalavimus ir padariusiam materialinę žalą įmonei (už avarijų, griuvimo metu sugadintus įrenginius bei medžiagas) ar konkrečiam asmeniui (už jo sužalojimą nelaimingo atsitikimo metu arba jei jis suserga profesine liga) taikoma pilnutinė ir ribota materialinė atsakomybė.

Pilnutinė materialinė atsakomybė taikoma pareigūnui tada, kai jo veiksmuose randama baudžiamojos (kriminalinio) nusikaltimo faktų.

Ribota materialinė atsakomybė taikoma už darbuotojo sveikatai padarytą žalą. Tokia materialinė atsakomybė sudaro ne daugiau kaip vidutinis mėnesinis uždarbis.

Darbuotojui žuvus darbe nelaimingo atsitikimo metu dėl saugos darbe teisės aktų reikalavimų pažeidimo, pirmos eilės įstatyminiams įpėdiniams (žuvusiojo vaikams, sutuoktiniui, tėvams ir kt.) socialinis draudimas išmoka vienkartinę pašalpą, ne mažesnę kaip 100 vidutinių mėnesinių draudžiamųjų pajamų, galiojusių tą mėnesį, kurį įvyko mirtinas nelaimingas atsitikimas.

Baudžiamoji atsakomybė. Lietuvos Baudžiamosios kodekso 141 straipsnis numato baudžiamąją atsakomybę už LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo ar kitų saugos darbe teisės aktų pažeidimus. Šio straipsnio pirmoji dalis numato, kad jeigu tai galėjo sukelti (nors ir nesukėlė) nelaimingų atsitikimų žmonėms, avariją ar kitokias sunkias pasekmes, šių pažeidimų kaltininkas baudžiamas pataisos darbais iki vienerių metų arba bauda.

Šio straipsnio antroji dalis numato atsakomybę tuo atveju, kai nurodyta veika sukelia nelaimingus atsitikimus žmonėms, avarijas ar kitas sunkias pasekmes, tai kaltininkas baudžiamas laisvės atėmimu iki penkerių metų arba bauda.

141 straipsnis taikomas tik už tuos darbų saugos normatyvinių dokumentų reikalavimų pažeidimus, kurie yra priežastiniame ryšyje su pasekmėmis, t.y. pažeidėjas atsakingas už tuos

pažeidimus, kurie tiesiogiai įtakojo ar galėjo įtakoti nelaimingą atsitikimą, avariją ar kitokias sunkias pasekmes.

1.10. NELAIMINGI ATSTITIKIMAI IR PROFESINĖS LIGOS

Nelaimingas atsitikimas darbe – įvykis darbe, įskaitant eismo įvykį darbo laiku, nustatyta tvarka ištirtas ir pripažintas nelaimingu atsitikimu darbe, kurio padarinys – darbuotojo trauma (lengva, sunki, mirtina).

Pavojingas veiksnys – tai rizikos veiksnys darbo aplinkoje, dėl kurio darbuotojas gali patirti ūmių sveikatos sutrikimų ar mirti.

Kenksmingas veiksnys - tai rizikos veiksnys darbo aplinkoje, kuris veikdamas darbuotojo sveikatą gali sukelti ligą ar profesinę ligą ir kurio ilgalaikis poveikis gali būti pavojingas gyvybei.

Profesinė liga – tai ūmus ar lėtinis darbuotojų sveikatos sutrikimas, kurį sukėlė vienas ar daugiau kenksmingų ir (ar) pavojingų darbo aplinkos veiksnių, nustatyta tvarka pripažintas profesine liga.

Profesinės ligos skirstomos pagal pasireiškimo laiką ir požymius:

- ❖ *lėtinė profesinė liga* – darbuotojo sveikatos sutrikimas, kurį sukėlė vienas ar daugiau kenksmingų ir (ar) pavojingų darbo aplinkos veiksnių per tam tikrą darbo laiką;
- ❖ *ūmi profesinė liga* – staigus darbuotojo sveikatos sutrikimas, kurį sukėlė trumpalaikis (vienkartinis arba per vieną darbo dieną) darbo aplinkos pavojingas veiksnys (veiksniai), pasižymintis ūminiu poveikiu.

Būna atvejų, kai žalingi poveikiai yra ilgalaikiai, tačiau jų pasekmės įvertinamos kaip nelaimingi atsitikimai. Pvz., saulės smūgiai, nušalimai, apsinuodijimai lakiosiomis medžiagomis priskirtini nelaimingiems atsitikimams, o ne profesinių ligų grupei.

Nelaimingi atsitikimai gali būti lengvi, sunkūs, mirtini ir grupiniai.

Lengvas nelaimingas atsitikimas - tai įvykis, kurio metu darbuotojas patiria traumą ir netenka darbingumo nors vienai dienai ir kuris nepriskiriamas sunkių nelaimingų atsitikimų darbe kategorijai. Po tam tikro laikotarpio nukentėjęs pasveiksta be liekamųjų pasekmių.

Sunkus nelaimingas atsitikimas - tai įvykis, kurio metu darbuotojas patiria sveikatai ir (ar) gyvybei pavojingą traumą. Tai kaulų lūžiai, galūnių amputavimai, III-IV laipsnių nudegimai ir kt. Sunkių nelaimingų atsitikimų klasifikaciniai požymiai nurodomi Nelaimingų atsitikimų darbe tyrimo ir apskaitos nuostatuose.

Mirtinas nelaimingas atsitikimas - tai įvykis, dėl kurio darbuotojas patiria sveikatai ir (ar) gyvybei pavojingą traumą ir dėl jos iš karto ar po kurio laiko miršta.

Grupinis nelaimingas atsitikimas - tai įvykis, kurio metu nukentėjo du ir daugiau darbuotojų.

Pavojingi veiksniai, dėl kurių gali įvykti nelaimingas atsitikimas, gali būti fizinės, cheminės, biologinės ar psichofiziologinės kilmės.

Fizinės kilmės veiksniumi gali būti laikomas konstrukcijos griuvimas ar virtimas, krovinio kritimas ir kt., traumuojantis darbuotoją.

Cheminės kilmės veiksnys - tai gali būti kenksmingų ir nuodingųjų dujų patekimas į darbo aplinką dėl kurio darbuotojas gali apsinuodyti.

Biologinės kilmės veiksnys - tai pavyzdžiui, vabzdžių ar gyvačių įkandimai darbuotojams.

Psichofiziologinės kilmės veiksniumi gali būti laikomas darbuotojo pervargimas, apsvaigimas nuo alkoholio ar narkotikų, problemiški žmonių santykiai darbovietėje.

Nelaimingus atsitikimus sukėlę pavojingi ir kenksmingi veiksniai turi būti analizuojami ir imamasi reikiamų saugumo priemonių, kad jų neliktų.

1.11. NELAIMINGI ATSTITIKIMAI DARBE IR JŲ KLASIFIKACIJA

Nelaimingų atsitikimų tyrimą reglamentuoja Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtinti „Nelaimingų atsitikimų darbe tyrimo ir apskaitos nuostatai“. Nelaimingi atsitikimai skirstomi į susijusius su darbu ir nesusijusius su darbu.

1. Nelaimingi atsitikimai, susiję su darbu, kai surašomi N-1 formos aktai, yra atsitikimai, įvykę asmenims:

- 1.1. atliekantiems darbo sutartimi sulygtą, kitą darbdavio pavestą ar su darbdavio žinia dirbamą darbą;
 - 1.2. rengiantiems arba tvarkantiems darbo vietą, darbo priemones ir atliekantiems kitus su darbu susijusius veiksmus įmonės teritorijoje, patalpoje ar kitoje vietoje (prieš pradedant darbą, darbo laiku ar po darbo);
 - 1.3. darbo metu vykstantiems darbo reikalais (vykdantiems darbdavio pavestą užduotį, įskaitant jo siuntimą tikrintis sveikatos);
 - 1.4. vykstantiems į darbą ar iš darbo įmonės ar jo samdomu transportu;
 - 1.5. nukentėjusiems dėl smurto, jeigu smurto aplinkybės ir motyvai susiję su darbu (remiantis teisėsaugos institucijos ir tiriančių asmenų išvadomis);
 - 1.6. per pietų pertrauką, poilsio ir kitas pertraukas, įskaitomas į darbo laiką, darbo vietoje, įmonės teritorijoje ar patalpoje;
 - 1.7. dirbantiems sau įmonėje (darbdavio ar padalinio vadovo rašytiniu leidimu).
2. Kiti nelaimingi atsitikimai darbe, dėl kurių surašomi N-1 formos aktai:
- 2.1. darbo metu atliekant pilietinę pareigą: gelbstint žmones, materialines vertybes gaisro, avarijos, stichinės ir kitos nelaimės įmonėje likvidavimo metu;
 - 2.2. darbdavio rašytiniu pavedimu (nurodymu) dalyvaujant sporto, kultūros ir kituose panašiuose renginiuose; darbo metu dalyvaujant įstatymo numatytoje visuomeninėje veikloje.
3. Dėl nelaimingo atsitikimo, įvykusio darbuotojui esant komandiruotėje, surašomi:
- 3.1. N-1 formos aktas, kai nelaimingas atsitikimas įvyko:
 - 3.1.1. vykdant darbo užduotį paskirties vietoje;
 - 3.1.2. vykstant iš poilsio vietos į užduoties vykdymo vietą ar atgal įmonės, su kuria sudaryta darbo sutartis, ar įmonės, į kurią komandiruotas asmuo, transportu ar jų samdytu transportu;
 - 3.2. N-2 formos aktas, kai nelaimingas atsitikimas įvyko kelyje į darbdavio nurodytą užduoties vykdymo vietą ir iš jos, taip pat į poilsio (nakvynės) vietą ir iš jos, išskyrus šių nuostatų 3.1.2 punkte nurodytus atvejus.
4. Nelaimingo atsitikimo, susijusio su darbu, tyrimu rezultatai surašomi N-2 formos akte, kai nelaimingas atsitikimas įvyksta darbuotojo darbo dienomis kelyje tarp darbovietės ir:
- 4.1. gyvenamosios vietos, išskyrus 1.4 punkte nurodytą atvejį;
 - 4.2. ne darbovietėje esančios vietos, kurioje darbuotojas gauna užmokestį už darbą;
 - 4.3. ne įmonės teritorijoje esančios vietos, kur darbuotojas gali būti per pertrauką, skirtą pailsėti ir pavalgyti.
5. Nelaimingo atsitikimo tyrimo metu nustatius, kad įvykis darbe nesusijęs su darbu, arba nustatius, kad darbuotojas mirė dėl ligos, nesusijusios su darbu, įvykio tyrimas nutraukiamas, N-1 ar N-2 formos aktas nesurašomas. Nelaimingi atsitikimai, nesusiję su darbu, yra šie:
- 5.1. nukentėjusysis siekė susižaloti ar nusižudyti (remiantis teisėsaugos institucijos ir asmens sveikatos priežiūros įstaigos išvadomis);
 - 5.2. nukentėjusysis darė nusikaltimą (remiantis teisėsaugos institucijų išvadomis);
 - 5.3. nukentėjusysis dirbo sau (savo interesais) be darbdavio ar padalinio vadovo rašytinio leidimo;
 - 5.4. asmuo nukentėjo dėl smurto, kurio aplinkybės ir motyvai nesusiję su darbu (remiantis teisėsaugos institucijos ir tiriančių asmenų išvadomis).
- Grupinio nelaimingo atsitikimo metu atitinkamos formos aktas surašomas kiekvienam nukentėjusiajam atskirai.

Nelaimingas atsitikimas, apie kurį nukentėjusysis nepranešė darbdaviui arba dėl kurio darbingumo neteko ne iš karto, ištiriamas gavus nukentėjusiojo ar jo interesams atstovaujančio asmens prašymą raštu ne vėliau kaip per 30 kalendorinių dienų nuo prašymo gavimo dienos.

Ištyrus nelaimingą atsitikimą darbe surašomas N-1 formos aktas, o vykstant į darbą ar iš darbo – N-2 formos aktas. Šie aktai privalo būti registruojami specialios formos žurnaluose ir saugomi įmonėje kartu su visa tyrimo medžiaga 45 metus esant lengvam nelaimingam atsitikimui, o sunkiam ir mirtinam – 75 metus. Likviduojant įmonę šie aktai su tyrimo medžiaga perduodami įmonės teisių perėmėjui, o jeigu jo nėra - miesto (rajono) archyvui.

Nelaimingam atsitikimui įvykus ne įmonės teritorijoje, įmonės darbuotojui atliekant darbdavio (jo įgalioto asmens) pavestą darbą arba vykstant į/iš darbo, dėl geležinkelio, vandens, oro, automobilių transporto, traktorių ar kitų savaeigių mašinų eismo saugos taisyklių pažeidimų, įvykį tiriančios teisėsaugos institucijos ar komisijos apie įvykį ne vėliau kaip per 24 val. praneša nukentėjusiojo darbdaviui, o įvykio tyrimo medžiagą jam išsiunčia ne vėliau kaip per 3 dienas (jį ištyrus). Darbdavys, gavęs tyrimo medžiagą, sudaro komisiją, kuri surašo atitinkamos formos nelaimingo atsitikimo aktą.

Tiriant tokį nelaimingą atsitikimą darbe gali dalyvauti darbdavių, darbuotojų interesams atstovaujančios organizacijos atstovai, pakviesti ekspertai.

Darbdavys ar jo įgaliotas asmuo įmonės, kurioje įvyko sunkus, mirtinas ar grupinis nelaimingas atsitikimas profesinių mokyklų moksleivių, aukštesniųjų ar aukštųjų mokyklų studentų praktikos įmonėje metu, nedelsiant faksu, telefonograma ar kitomis ryšio priemonėmis privalo pranešti mokymo įstaigai, kaip numatyta tiriant sunkų ar mirtiną nelaimingą atsitikimą, pagal nustatytą pranešimo formą

1.12. LENGVO NELAIMINGO ATSITIKIMO TYRIMAS

Įvykus lengvam nelaimingam atsitikimui, nukentėjusysis privalo apie tai nedelsiant pranešti darbo vadovui arba darbdaviui. Darbuotojai, matę ar sužinoję apie įvykį, turi nedelsdami suteikti nukentėjusiajam pagalbą ir pranešti nukentėjusiojo darbdaviui arba jo įgaliotam asmeniui. Darbdavys (jo įgaliotas asmuo) privalo nedelsiant organizuoti pirmosios pagalbos suteikimą, o prireikus - nukentėjusįjį nugabenti į gydymo įstaigą.

Apie įvykusį nelaimingą atsitikimą darbdavys (jo įgaliotas asmuo) privalo nedelsiant pranešti įmonės profesinei sąjungai, kurios narys yra nukentėjusysis. Padalinio vadovas apie įvykį praneša įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybai ir darbuotojų saugos ir sveikatos komitetui.

Darbdavys (jo įgaliotas asmuo), įmonėje, kurioje įvyko nelaimingas atsitikimas, privalo darbo vietą ir įrenginių būklę išsaugoti, kokia ji buvo nelaimingo atsitikimo metu, iki nelaimingas atsitikimas bus komisijos ištirtas. Be tyrimo komisijos leidimo, būtini pakeitimai daromi, jeigu tai kelia pavojų aplinkinių darbuotojų gyvybei ir sveikatai. Šiuo atveju dokumentuojama (grafišškai, fotografuojama, filmuojama) ir surašomas aktas.

Lengvą nelaimingą atsitikimą tiria dvišalė darbdavio įsakymu sudaryta komisija iš darbdavio atstovo ir darbuotojų atstovo.

Įmonėje, kurioje įvyko nelaimingas atsitikimas, darbdavys privalo sudaryti tinkamas sąlygas tirti nelaimingą atsitikimą ir komisijai, tiriančiai nelaimingą atsitikimą, ar vienam jos nariui pareikalavus:

- 1) nufotografuoti objektą, nelaimingo atsitikimo vietą, parengti ir pateikti kitą vaizdinę (grafinę) medžiagą;
- 2) aprūpinti transporto, ryšių priemonėmis (jei to reikia nelaimingo atsitikimo tyrimui) ir skirti patalpą komisijos darbui;
- 3) pakviesti reikiamus specialistus, ekspertus (komisijos pirmininkui pareikalavus raštu);
- 4) atlikti techninius apskaičiavimus, laboratorinius tyrimus, bandymus ir kitus darbus, kurių reikia nelaimingam atsitikimui ištirti;
- 5) atspausdinti ir padauginti tyrimui reikalingus dokumentus, jei reikia - juos išversti į valstybinę kalbą.

Kiekvienas komisijos, tiriančios nelaimingą atsitikimą, narys turi teisę gauti darbdavio, įmonės struktūrinių padalinių vadovų ir kitų asmenų žodinius arba rašytinius pasiaiškinimus ar paaiškinimus dėl nelaimingo atsitikimo ir pateikti komisijai.

Lengvą nelaimingą atsitikimą dvišalė komisija privalo ištirti per 7 darbo dienas nuo įvykio dienos.

Ištyrusi lengvą nelaimingą atsitikimą, komisija surašo N-1 arba N-2 formos aktą ir jį pasirašo visi komisijos nariai.

Jei darbdavys nesutinka su komisijos išvadomis, jis gali išdėstyti savo nuomonę raštu, kuri pateikiama komisijai ir pridedama prie tyrimo medžiagos.

Darbdavys, gavęs nelaimingo atsitikimo N-1 ar N-2 formos aktus su tyrimo medžiaga, savo parašu bei įmonės antspaudu patvirtina, kad susipažino su tyrimo medžiaga.

Lengvo nelaimingo atsitikimo N-1 ar N-2 formos akto ir tyrimo medžiagos originalas paliekamas įmonėje, o po vieną patvirtintą akto kopiją darbdavys per 3 dienas privalo išsiųsti:

- 1) Valstybinės darbo inspekcijos atitinkamam inspektavimo skyriui ir nukentėjusiajam;
- 2) įstaigai, kurioje nukentėjęs asmuo apdraustas nuo nelaimingų atsitikimų;
- 3) mokymo įstaigai, pagal kurios siuntimą nukentėjusysis dirbo praktikos metu;
- 4) profesinei sąjungai, kurios narys yra nukentėjusysis, kartu su tyrimo metu surinktų dokumentų patvirtintomis kopijomis.

Darbo inspektorius, nustatęs, kad lengvas nelaimingas atsitikimas ištirtas neteisingai, privalo iš darbdavio pareikalauti jį papildomai ištirti.

Suinteresuotų asmenų pareiškimus dėl lengvo nelaimingo atsitikimo tyrimo Valstybinėje darbo inspekcijoje nagrinėja ir dėl papildomo tyrimo priima sprendimus inspektavimo skyriaus viršininkas.

1.13. SUNKIŲ IR MIRTINŲ NELAIMINGŲ ATSITIKIMŲ TYRIMAS

Įvykus sunkiam ar mirtinam nelaimingam atsitikimui darbdavys privalo iškart po įvykio pagal nustatytą formą faksu, telefonograma ar kitomis ryšio priemonėmis pranešti:

- miesto (rajono), apylinkės, kurioje įvyko nelaimingas atsitikimas, prokuratūrai;
- Valstybinei darbo inspekcijai;
- suinteresuotai įmonei, profesinei sąjungai, socialiniam draudimui, Valstybinei teritorijų planavimo ir statybos inspekcijai (griuvus statybinėms konstrukcijoms) ir kitom suinteresuotom įstaigom;
- nukentėjusiojo šeimai.

Sunkius, mirtinus ir grupinius, kai vienas iš nukentėjusiųjų sunkiai traumotas ar mirė, nelaimingus atsitikimus tiria Valstybinis darbo inspektorius. Tyrime dalyvauja darbdavio ir darbuotojų atstovai. Tyrime gali dalyvauti draudimo įstaigos atstovas. Darbo inspektorius, tirdamas nelaimingą atsitikimą darbe, prireikus, kviečia dalyvauti:

- sunkių ar mirtinų ūmių apsinuodijimų atveju - teritorinio visuomenės sveikatos centro atstovą;
- suinteresuotų įmonių ir organizacijų atstovus.

Sunkų ar mirtiną nelaimingą atsitikimą darbo inspektorius privalo ištirti ne vėliau kaip per 15 darbo dienų. Lietuvos Respublikos vyriausiasis valstybinis darbo inspektorius ar jo pavaduotojas darbo inspektoriaus motyvuotu prašymu, atsižvelgdami į tyrimo sudėtingumą, gali pratęsti tyrimo trukmę. Tyrimas atskirais atvejais gali būti sustabdomas, iki bus gautos išvados iš medicinos ir teisėsaugos įstaigų.

Nelaimingą atsitikimą darbe, dėl kurio mirė 3 ir daugiau darbuotojų, tiria komisija, kurios pirmininkas – vyriausiasis valstybinis darbo inspektorius, nariai – vyriausiojo valstybinio darbo inspektoriaus pavaduotojas, Valstybinės darbo inspekcijos teritorinio (inspektavimo) skyriaus viršininkas ir du šio skyriaus darbo inspektoriai. Tyrime dalyvauja darbdavio ir darbuotojų atstovai.

Nelaimingo atsitikimo tyrimo metu darbo inspektorius privalo:

- 1) nustatyti, ar nepakeista nelaimingo atsitikimo darbo vieta. Jeigu ji buvo pakeista, būtina sužinoti, kas joje pakeista, ir gauti iš darbdavio dokumentus, susijusius su įvykio vietos pakeitimu;
 - 2) apžiūrėti nelaimingo atsitikimo darbe vietą, ją nufotografuoti, pareikalauti sudaryti ir pateikti tyrimui reikalingą grafinę medžiagą;
 - 3) pareikalauti įvykio liudytojų, padalinio vadovo, darbdavio, greta dirbusių ir kitų asmenų, galinčių suteikti informaciją, žodinių ir/ar rašytinių paaiškinimų dėl nelaimingo atsitikimo darbe aplinkybių, priežasčių, kitų klausimų, susijusių su nelaimingu atsitikimu darbe;
 - 4) prireikus ir esant galimybei, gauti nukentėjusiojo ar šeimos narių rašytinius paaiškinimus, susijusius su nelaimingu atsitikimu darbe;
 - 5) išnagrinėti ir įvertinti nukentėjusiojo ir kitų su tiriamu įvykių susijusių darbuotojų profesinį parengimą darbui, jų galimybes atlikti pavestą darbą, priemonių darbuotojo (darbuotojų) saugai ir sveikatai įvykio vietoje užtikrinti įgyvendinimą;
 - 6) išanalizuoti medžiagą apie tai, kaip nukentėjusysis buvo mokomas ir instruktuojamas darbuotojų saugos ir sveikatos darbe (kurį atliekant įvyko nelaimingas atsitikimas darbe) klausimais, apie nukentėjusiojo darbui vadovavusio padalinio vadovo arba asmens, turėjusio įtakos nelaimingam atsitikimui darbe įvykti, sveikatos būklę, kvalifikaciją, atestavimą saugos darbe klausimais;
 - 7) nustatyti darbo priemonių būklę, buvusią įvykio metu, duomenis apie šių priemonių priežiūrą (remontą, bandymus ir kt.) iki nelaimingo atsitikimo darbe, jų atitikimą gamintojo techninių dokumentų, saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimus;
 - 9) išnagrinėti įvykio vietos aprūpinimą kolektyvinėmis apsaugos priemonėmis ir darbuotojų aprūpinimą asmeninėmis apsaugos priemonėmis, įvertinti šių priemonių efektyvumą;
- nustatyti, ar darbdaviui buvo įteikti kontroliuojančių valstybės įstaigų reikalavimai, susiję su tiriamo nelaimingo atsitikimo darbe prevencija, ar šie reikalavimai įvykdyti;
- 10) išanalizuoti ir įvertinti:
 - 10.1. darbo virtos ir technologinio proceso įmonėje organizavimą reglamentavusius norminius dokumentus, jų atitinkamą teisės aktų reikalavimus;
 - 10.2. darbo vietos ir technologinio proceso atitikimą norminių dokumentų ir teisės aktų reikalavimus;
 - 10.3. rizikos vertinimo duomenis ir priemonių, būtinų darbuotojų saugai ir sveikatai užtikrinti, įgyvendinimą įvykio vietoje;
 - 11) nustatyti, ar nukentėjusiajam laiku buvo suteikta medicinos pagalba, išnagrinėti sveikatos priežiūros įstaigų, teisėsaugos institucijų pažymas, išvadas apie traumos pobūdį, sunkumą, alkoholio, narkotinių, psichiką veikiančių medžiagų kiekį kraujyje, mirties priežastį ir kitus šio skyriaus 1.11 temos 1.5, 1.7, 5.1, 5.2 ir 5.4 punktuose nurodytus klausimus. Dėl pažymų ar išvadų į atitinkamas institucijas ir įstaigas kreipiasi darbdavys arba darbo inspektorius;
 - 12) saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų požiūriu išnagrinėti ir įvertinti specialistų ar ekspertų pateiktas išvadas, kitus su įvykių susijusius dokumentus ir reiškinius;
 - 13) atlikti kitus veiksmus, kurių reikia nelaimingo atsitikimo darbe aplinkybėms ir priežastims nustatyti;
 - 14) vadovaujantis 1÷13 punktuose išnagrinėtų klausimų ir dokumentų rezultatais, aprašyti nelaimingo atsitikimo darbe aplinkybės. Duomenys aplinkybių aprašyme pateikiami priklausomai nuo priežastinio ryšio su nelaimingu atsitikimu;
 - 15) nustatyti nelaimingą atsitikimą darbe sukėlusį pavojingą ar kenksmingą veiksnį (veiksniu) ir jo šaltinį;
 - 16) nustatyti nelaimingo atsitikimo darbe priežastis;
 - 17) nustatyti ir pasiūlyti darbdaviui priemones ir terminus ištirtu nelaimingo atsitikimo darbe (taip pat galinčių įvykti tokių nelaimingų atsitikimų darbe) priežastims pašalinti.

Ištyręs sunkų ar mirtiną nelaimingą atsitikimą, darbo inspektorius surašo N-1 arba N-2 formos aktą, nurodant, kokie darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktai ir jų reikalavimai buvo pažeisti, ir jį pasirašo. Tyrimo aktą pasirašo tyrime dalyvavę asmenys.

Darbo inspektorius nelaimingo atsitikimo tyrimo aktą įteikia pasirašyti darbdaviui.

Jei darbdavio ar darbuotojų atstovas arba darbdavys nesutinka su akte išdėstytomis aplinkybėmis, priežastimis ar nurodytais saugos darbe teisės aktų ir jų reikalavimų pažeidimais, nepasirašo akto ir raštu laike 3 dienų nepateikia darbo inspektoriui motyvuotos nepasirašymo priežasties, darbo inspektoriaus surašytas nelaimingo atsitikimo tyrimo aktas įsigalioja nuo jo surašymo dienos.

Jeigu asmuo, dalyvavęs tiriant nelaimingą atsitikimą, nesutinka su akto turiniu, jis aktą gali pasirašyti su pastaba, o savo nuomonę išdėstyti priede prie akto.

Darbdaviai, pasirašę sunkių ar mirtinų nelaimingų atsitikimų darbe aktus, juos kartu su tyrimo medžiaga ne vėliau kaip per 3 darbo dienas grąžina tyrusiam nelaimingą atsitikimą darbo inspektoriui.

Nelaimingų atsitikimų N-1 ar N-2 formos aktus kartu su įrišta ir užantspauduota tyrimo medžiaga darbo inspektorius ne vėliau kaip per 3 darbo dienas nuo tyrimo pabaigos išsiunčia:

- Valstybinės darbo inspekcijos valdybai;
- nukentėjusiojo darbdaviui (originalą);
- miesto (rajono), apylinkės, kurioje įvyko nelaimingas atsitikimas, prokuratūrai;
- nukentėjusiam darbuotojui (jo šeimai) arba jo interesams atstovaujančiam asmeniui;
- draudimo įstaigai, kurioje nukentėjusysis apdraustas nuo nelaimingų atsitikimų;
- organizacijoms, kurių atstovai dalyvavo tiriant nelaimingą atsitikimą (joms pageidaujant);
- profesinei sąjungai, kurios narys yra nukentėjusysis, jei nukentėjusysis nėra profesinės sąjungos narys - darbuotojų įgaliotam atstovui;
- mokymo įstaigai, kurios moksleivis ar studentas buvo traumotas.

Sunkių ir mirtinų nelaimingų atsitikimų tyrimo N-1 arba N-2 formos aktų kopijos gali būti siunčiamos kitoms organizacijoms, jeigu jos to prašo raštu.

Valstybinės darbo inspekcijos valdyba, nustačiusi sunkaus ar mirtino nelaimingo atsitikimo tyrimo medžiagoje trūkumų, turi teisę pareikalauti iš darbo inspektoriaus surinkti ir pateikti papildomos medžiagos.

Valstybinės darbo inspekcijos atliktas nelaimingo atsitikimo tyrimas ar išvados dėl aplinkybių ir priežasčių paties darbdavio, darbdavio ar darbuotojų atstovo pareiškimais gali būti skundžiami vyriausiajam valstybiniam darbo inspektoriui arba teismui.

Dėl mirtino nelaimingo atsitikimo, o dėl sunkaus - nukentėjusysis pasveiko ar buvo nustatytas (iš karto ar vėliau) invalidumas, darbdavys išsiunčia nustatytos formos pranešimą apie nelaimingo atsitikimo socialines-ekonomines pasekmes Valstybinės darbo inspekcijos atitinkamam inspektavimo skyriui.

Darbdavys privalo šalinti nelaimingų atsitikimų priežastis, vykdyti nustatytais terminais akte numatytas priemones ir informuoti įmonės darbuotojus, darbuotojų saugos ir sveikatos komiteto narius, profesinę sąjungą, jai nesant - darbuotojų įgaliotą atstovą, apie įvykdytas priemones tinkamoms darbo sąlygoms sudaryti.

Darbdavys, pasibaigus N-1 formos akte nurodytų priemonių įvykdymo laikui, apie šių priemonių įvykdymą privalo per tris darbo dienas raštu pranešti valstybiniam darbo inspektoriui.

1.14. TRAUMATIZMO ANALIZĖS METODAI IR KOEFICIENTAI

Tiek darbinėje veikloje, tiek atliekant mokslinius-tiriamuosius darbus dažnai apsiribojama tik nelaimingų atsitikimų analize, neatkreipiant dėmesio į tai, kad tai - ne savitiksliis darbas, o kertiniai duomenys darbų saugos valdymui ir prognozavimui. Tai įmanoma atlikti tik panaudojus šiuolaikinę skaičiavimo techniką. Traumatizmo analizavimas privalo turėti tokį nuoseklumą:

- duomenų apie nelaimingus atsitikimus sukaupimas;
- šių duomenų analizavimas;
- traumatizmo prognozavimas pagal analizės duomenis;
- traumatizmo planavimas, t.y. galimų traumų nustatymas;
- prevencinių darbų saugos priemonių optimizavimas;
- priemonės gamybiniam traumatizmui valdyti.

Norint traumatizmo valdymui gauti efektyvias organizacines-technines prevencines priemones, būtina naudotis tik 3-5 metų trukmės traumatizmo duomenų banku. Be abejo, darbas bus efektyvus, jei duomenų kaupimas, analizavimas, prognozavimas bus atliekamas kompiuterizuotu būdu.

Traumatizmas gali būti analizuojamas daugeliu būdu. Žinomas topografinis analizavimo būdas, kada aiškinamasi, kokiuose cechuose, įmonėse įvyksta daugiausia traumų; monografinis metodas, kai nustatinėjama, kokie įrenginiai, mechanizmai, darbo zonos pavojingiausios; traumatizmo šaltinių paieškos metodas, kai nustatinėjami pagrindiniai traumatizmo veiksniai, priežastys; tinklinio plano metodas, kuriuo nustatinėjamas traumų priežastinis ryšys ir kt. Žinoma, patogiausias, išsamiausias traumų analizavimo būdas yra kompiuterinėmis programomis, kurios padeda operatyviai atlikti traumų analizę pagal amžių, darbo laiką, pamainos laiką, laiką nuo darbo pradžios ir pan. Šiuo atveju kompiuterio galimybės beveik neribotos. Paprasčiausias ir, deja, kol kas prieinamiausias yra statistinis metodas. Traumatizmą charakterizuoja traumų dažnumas ir traumavimo pasekmių sunkumas. Šie rodikliai dažniausiai ir naudojami taikant statistinį traumatizmo analizavimo metodą. Nelaimingų atsitikimų dažnumą įvertina dažnumo koeficientas, kuris parodo, kiek darbuotojų iš 1000 susižeidžia per analizuojamą periodą. Taigi dažnumo koeficientas:

$$K_d = \frac{1000 \cdot N}{S} ; \quad (1.1)$$

čia N - traumų skaičius per analizuojamą periodą;

S - vidutinis sąrašinis darbuotojų skaičius.

Traumų pasekmes įvertina traumų sunkumo koeficientas, kuris nurodo dėl traumų sirgtų dienų vidurkį:

$$K_s = \frac{\sum D}{N} ; \quad (1.2)$$

čia $\sum D$ - bendras dėl nelaimingų atsitikimų sirgtų dienų skaičius;

N - nelaimingų atsitikimų skaičius.

Norint gauti bendrą traumatizmo charakteristiką įmonėje (ceche, padalinyje ir kt.), yra nustatomas nedarbingumo koeficientas, kuris yra dažnumo ir sunkumo koeficientų sandauga:

$$K_n = K_d \cdot K_s . \quad (1.3)$$

Šis koeficientas parodo vidutinį nedarbingų dienų dėl traumatizmo skaičių, tenkantį 1000 darbuotojų.

1.15. DARBO IR POILSIO LAIKAS

Normali darbuotojų darbo laiko trukmė įmonėse negali būti ilgesnė kaip 40 darbo valandų per savaitę. Vidutinis maksimalus darbo laikas kartu su viršvalandžiais 7 dienų laikotarpiu neturi viršyti 48 valandų. Darbo dienos trukmė kartu su pertrauka pailsėti ir pavalgyti negali būti ilgesnė kaip 12 valandų per parą. Išimtiniais atvejais tam tikrų kategorijų (gydymo, socialinės globos, vaikų auklėjimo įstaigų, avarijų likvidavimo specializuotų tarnybų ir kt.) darbuotojams, budėtojams patalpose darbo laikas per parą gali būti ilgesnis. Tokiu atveju vidutinis savaitės darbo laikas per 7 dienų laikotarpį neturi viršyti 48 valandų, o poilsio tarp darbo dienų laikas privalo būti ne trumpesnis kaip 24 valandos. Darbų, kuriems taikomi šie darbo ir poilsio režimai, sąrašą tvirtina Vyriausybė. Darbuotojams, dirbantiems ne vienoje darbovietėje arba vienoje darbovietėje, bet pagal dvi ar daugiau darbo sutarčių, darbo dienos trukmė (kartu su pertrauka pailsėti ir pavalgyti) negali būti ilgesnė kaip 12 valandų.

Paaugliams (16–18 metų asmenims) nustatomas sutrumpintas darbo laikas. Jie dirba ne daugiau kaip 8 valandas per parą kartu su kasdiene pamokų trukme ir ne daugiau kaip 40 valandų per savaitę kartu su pamokų trukme per savaitę. Vaikams iki 16 metų darbo laikas yra iki 2 valandų mokslo metų laiku ir 12 valandų per savaitę, jeigu dirbama trimestro arba pusmečio metu, tačiau ne tada, kai mokykloje vyksta pamokos, arba 7 valandos per dieną ir 35 valandos per savaitę, kai dirbama ne mažiau kaip savaitę ne mokslo metų laiku (šis darbo laikas gali būti pailgintas iki 8 valandų per dieną ir 40 valandų per savaitę vaikams, kuriems sukako 15 metų).

Jei darbuotojas dirba darbo aplinkoje, kurioje sveikatai kenksmingų veiksnių dydžiai viršija darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų nustatytus leistinus ribinius dydžius ir kai techninėmis ar kitomis priemonėmis jų kiekio darbo aplinkoje sumažinti iki sveikatai nekenksmingų dydžių neįmanoma, darbo laikas nustatomas atsižvelgiant į darbo aplinką. Sutrumpinto darbo laiko nustatymo kriterijus ir tvarką tvirtina Sveikatos apsaugos ministerija ir Socialinės apsaugos ir darbo ministerija.

Darbo dienų skaičius per savaitę ir darbo dienos pradžia, pabaiga, pertraukos pailsėti ir pavalgyti, papildomos ir specialios pertraukos nustatomos įmonės darbo grafikuose. Šie grafikai tvirtinami kolektyvinėje sutartyje nustatyta tvarka. Jeigu įmonėje kolektyvinė sutartis nesudaroma, darbo grafiką tvirtina darbdavys. Darbo ir poilsio organizavimo tvarka įmonėse nustatoma įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos būklės pase. Darbuotojams nustatoma 5 darbo dienų savaitė su 2 poilsio dienomis. Įmonėse, kuriose dėl gamybos pobūdžio ar kitų sąlygų 5 darbo dienų savaitė neįmanoma, nustatoma 6 darbo dienų savaitė su 1 poilsio diena. Esant 6 darbo dienų savaitei, darbo laikas negali trukti ilgiau kaip 7 valandas, kai savaitės darbo laiko norma – 40 valandų. Darbo grafikai paskelbiami viešai įmonių ir jų padalinių informaciniuose stenduose ne vėliau kaip prieš 2 savaites iki šių grafikų įsigaliojimo.

Švenčių dienomis, išimties atvejais, leidžiama dirbti tokius darbus, kurių negalima sustabdyti dėl gamybinių ir (ar) techninių sąlygų. Darbų, kurie gali būti dirbami švenčių dienomis, sąrašą tvirtina Socialinės apsaugos ir darbo ministerija. Švenčių dienų išvakarėse darbuotojų darbo laikas sutrumpinamas 1 valanda, kai dirbama 5 arba 6 darbo dienų savaitę. Poilsio dienų išvakarėse, kai dirbama 6 darbo dienų savaitę, darbo laikas neturi trukti ilgiau kaip 5 valandas.

Darbas naktį apima laiką atitinkamai nuo 10 valandos vakaro iki 6 valandos ryto. Naktinių pamainų darbuotojų darbo laikas neturi viršyti 8 valandų per parą. Sutrumpinti nakties darbo laiką gali būti numatyta kolektyviniuose sutarimuose ir kolektyvinėse sutartyse, o jeigu jų nėra, - darbo sutartyse.

Draudžiama skirti darbui naktį jaunos asmenis (iki 18 metų), nėščias moteris ir asmenis, kuriems pagal valstybinės socialinės medicinos ekspertizės komisijos ar medicinos įstaigos išvadą darbas naktį draudžiamas.

Skirti dirbti nakties metu be darbuotojo sutikimo neleidžiama:

- neseniai pagimdžiusias, krūtimi maitinančias moteris, taip pat asmenis, auginančius vaiką ar vaikus iki 3 metų;
- darbuotoją, kuris vienas (tėvas arba motina) augina ar globoja (globėjas) vaiką iki 14 metų;
- neįgalų asmenį pagal valstybinės socialinės medicinos ekspertizės komisijos išvadą.

Darbdavys turi teisę išimties atvejais organizuoti viršvalandinį darbą darbo, poilsio ir švenčių dienomis. Viršvalandiniu darbu laikomas darbas, kurį darbuotojai dirbo viršydami nustatytą 40 valandų per savaitę darbo laiką. Šie darbai leidžiami tik šiais atvejais:

- kai dirbami krašto apsaugai būtini darbai arba kai reikia užkirsti kelią nelaimėms ar pavojams;
- kai dirbami visuomenei būtini darbai arba kai reikia užkirsti kelią nelaimėms ar pavojams;
- kai būtina užbaigti pradėtą darbą, kurio dėl nenumatytos ar atsitiktinės priežasties nebuvo galima baigti per normalią darbo trukmę, ir jeigu nutraukus pradėtą darbą gali sugesti medžiagos ar darbo priemonės;
- kai remontuojamos darbo priemonės, jeigu dėl jų gedimo dauguma darbuotojų negali dirbti;

- kai neatvyksta pamainininkas (tokiu atveju darbdavys antrą pamainą iš eilės dirbantį darbuotoją privalo ne vėliau kaip po pusės darbo dienos pakeisti kitu darbuotoju);
- pakrovimo bei iškrovimo ir su tuo susijusiems transporto darbams atlikti, siekiant apsaugoti gaminius nuo gedimo ir išvengti krovinių sancaupų bei transporto priemonių prastovų.

Draudžiamas viršvalandinis darbas jauniems asmenims, nėščioms moterims ir asmenims, kuriems pagal valstybinės socialinės medicinos ekspertizės komisijos išvadas, draudžiamas toks darbas.

Darbuotojo viršvalandinis darbas per 2 dienas iš eilės neturi viršyti 4 valandų ir 120 valandų per metus. Darbdavys privalo skaičiuoti darbuotojų dirbtą viršvalandinių darbų laiką ir jį nurodyti darbo laiko apskaitos žiniaraščiuose.

Darbuotojų darbingumui ir sveikatai atgauti nustatomos šios poilsio rūšys:

- pertrauka pailsėti ir pavalgyti;
- papildomos ir specialios pertraukos pailsėti darbo dienos laiku;
- paros poilsis;
- savaitės poilsis.

Be poilsio laiko, įstatymų nustatyta tvarka suteikiamos kasmetinės mokamos atostogos.

Darbuotojams pailsėti ir pavalgyti suteikiama ne trumpesnė kaip pusės valandos ir ne ilgesnė kaip 2 valandų pertrauka, kurios metu darbuotojai turi teisę palikti savo darbo vietą ir pertraukos laiką panaudoti savo nuožiūra.

Atsižvelgiant į darbo sąlygas, darbuotojams suteikiamos papildomos pertraukos poilsiui. Dirbantiems lauke ir neapšildomose patalpose (aplinkos temperatūrai esant mažiau kaip -10°C) privalo būti suteikiamos specialios pertraukos. Jos įskaitomos į darbo laiką ir negali būti trumpesnės kaip 10 minučių. Papildomų specialių pertraukų skaičius, trukmė ir vieta nustatoma kolektyvinėse darbo sutartyse.

Užtikrinant normalų paros poilsį, draudžiama skirti darbuotoją dirbti dvi pamainas iš eilės. Paros poilsio trukmė negali būti trumpesnė kaip 11 valandų iš eilės. Savaitės nepertraukiamo poilsio trukmė negali būti trumpesnė kaip 35 valandos.

Atostogų trukmę nustato atostogų įstatymas. Atostogos yra kasmetinės ir tikslinės. **Kasmetinės atostogos** - tai kalendorinės dienos, suteikiamos darbuotojams pailsėti ir atgauti darbingumą, paliekant darbo pareigas ir mokant vidutinį darbo užmokestį. Švenčių dienos, paskelbtos nedarbo dienomis, į atostogų trukmę neįskaičiuojamos. Kasmetinės atostogos yra minimalios ir pailgintos. Kasmetinių minimalių atostogų trukmė - 28 kalendorinės dienos. Darbuotojams iki 18 metų, invalidams, motinai ar tėvui, vieniems auginantiems namuose vaiką invalidą iki 16 metų amžiaus, atostogų trukmė - 35 kalendorinės dienos. Pailgintos iki 58 kalendorinių dienų atostogos suteikiamos tiems darbuotojams, kurių darbas susijęs su nervine, emocine, protine įtampa ar profesine rizika. Šių darbuotojų sąrašą tvirtina ir konkrečią atostogų trukmę nustato Lietuvos Respublikos Vyriausybė. **Tikslinės atostogos** yra: nėštumo ir gimdymo atostogos, atostogos vaiko priežiūrai, mokymosi ir nemokamos atostogos. Nėštumo atostogos suteikiamos 70 kalendorinių dienų iki gimdymo ir 56 kalendorinės dienos po gimdymo. Komplikuoto gimdymo atveju, taip pat ir gimus dviem ar daugiau vaikų - 70 kalendorinių dienų. Atostogos vaiko priežiūrai suteikiamos motinos pageidavimu ir gali trukti, kol vaikui sueis treji metai. Šios atostogos šeimai pasirinkus gali būti suteikiamos vaiko tėvui arba giminaičiams, faktiškai auginantiems vaiką. Motinos, auginančios vaiką iki 14 metų, pageidavimu šalių suderintu laiku gali būti kasmet suteikiamos atostogos iki 14 kalendorinių dienų trukmės.

Mokymosi atostogos suteikiamos stojamiesiems egzaminams į aukštąsias ar aukštesnias mokyklas pasirengti ir laikyti - po tris dienas kiekvienam egzaminui.

Darbuotojams, kurie be išskolinimų mokosi mokymo įstaigose, suteikiamos atostogos po tris dienas kiekvienam eiliniam egzaminui laikyti, įskaitoms pasirengti ir laikyti - po dvi dienas kiekvienai įskaitai. Laboratoriniams darbams atlikti ir konsultacijoms suteikiama tiek dienų, kiek nurodyta mokymosi planuose.

Diplominiam darbui parengti ir ginti skiriama trisdešimt kalendorinių dienų, valstybiniam egzaminams pasirengti ir laikyti (taip pat ir bendrojo lavinimo brandos atestato egzaminams) - po šešias dienas kiekvienam egzaminui.

2. DARBO HIGIENA

2.1. DARBO APLINKOS METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Darbo aplinkos meteorologines sąlygas (mikroklimatą) sudaro: šiluminis spinduliavimas, oro temperatūra, santykinė oro drėgmė, oro judėjimo greitis ir slėgis. Šie meteorologinių sąlygų parametrai ypač svarbūs darbingumui, žmogaus šilumos apykaitai, organizmo šiluminei pusiausvyrai.

2.1.1. MIKROKLIMATO PARAMETRAI IR JŲ ĮTAKA ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Patalpos ar darbo zonos temperatūra turi būti reguliuojama, kad jos svyravimai neveiktų žmogaus organizmo. Darbo patalpų temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip $+28^{\circ}\text{C}$, nes aukštesnėje temperatūroje sutrinka organizmo termoreguliacijos procesai. Termoreguliacija – tai žmogaus organizmo sugebėjimas išlaikyti pastovią kūno temperatūrą keičiantis mikroklimato parametrams ir darbo sunkumui. Karštame ore žmogaus organizmas perkaista, pavargsta, sutrinka medžiagų apykaitos procesas, sulėtėja reakcija, padidėja traumų pavojus. Esant oro temperatūrai aukštesnei negu $+35^{\circ}\text{C}$ organizmo šilumos atidavimas konvekcijos būdu ir išspinduliavimu į aplinką sutrinka. Žmogus pradeda intensyviai prakaituoti ir garuodama drėgmė nuo odos paviršiaus jį atvėsina. Tačiau su prakaitu prarandama daug druskų ir vitaminų, kurie turi didelę įtaką žmogaus normaliai kasdieninei veiklai. Perkaitusį žmogų gali ištikti šiluminiai smūgiai, prasidėti traukuliai.

Tokiose darbo patalpose, kaip kalvės, katilinės, džiovinimo ir kaitinimo krosnys, daug šiluminės energijos išsiskiria šiluminio spinduliavimo būdu. Intensyvus šiluminis spinduliavimas sutrikdo žmogaus organizmo termoreguliacijos procesą, pakinta širdies kraujagyslių ir kvėpavimo organų veikla. Juntamą šiluminį efektą sukelia $0,76 \div 1000 \mu\text{m}$ ilgio elektromagnetinės bangos, t.y. infraraudonieji spinduliai. Šiluminio spinduliavimo intensyvumas, matuojamas W/m^2 , priklauso nuo spinduliavimo trukmės ir šiluminio srauto energijos. Šiluminio spinduliavimo intensyvumas matuojamas aktinometru.

Šiluminio spinduliavimo intensyvumas, didesnis kaip $700 \text{ W}/\text{m}^2$, yra kenksmingas ir darbo vietose neleidžiamas. Esant didesniui kaip $700 \text{ W}/\text{m}^2$ spinduliavimo intensyvumui taikomos apsauginės priemonės.

Esant žemai temperatūrai sulėtėja kraujo apytaka, rankų ir kojų judrumas, žmogaus organizmas gali peršalti.

Dirbant lengvą fizinį darbą geriausia savijauta esti tuomet, kai oro temperatūra $16-20^{\circ}\text{C}$, o dirbant sunkų darbą – $10-15^{\circ}\text{C}$. Be to, tai priklauso nuo oro cirkuliacijos greičio ir oro drėgmės. Pakilusios temperatūros žalinga įtaka darbingumui padidėja, esant didelei santykinei oro drėgmei. Todėl yra įvertinti subjektyviniai temperatūros rodikliai, kurie apibūdina oro temperatūros, santykinės oro drėgmės ir oro judėjimo greičio vienalaikį poveikį žmogaus organizmui.

Efektyvi temperatūra – tai tokia temperatūra, kurią žmogus jaučia esant tam tikrai santykinei oro drėgmei, be jokio oro judėjimo. Ekvivalentiškai efektyvi temperatūra yra tokia temperatūra, kurią žmogus jaučia, esant tam tikrai santykinei oro drėgmei, judant orui įvairiu greičiu. Pvz., žmogaus šilumos pojūtis esant oro temperatūrai $22,3^{\circ}\text{C}$ ir santykinei oro drėgmei 30% yra vienodas kaip ir esant temperatūrai $20,7^{\circ}\text{C}$ ir santykinei oro drėgmei 50%.

Žmogus geriausiai jaučiasi kai aplinkos oro temperatūra $13-20^{\circ}\text{C}$. Oro temperatūra darbo vietose matuojama skystiniais, bimetaliniais, elektriniais ir kt. termometrais.

Oro drėgmę darbo vietose charakterizuoja santykinė oro drėgmė. Tai santykis absoliučios ir maksimalios drėgmės, esant konkrečioms temperatūros sąlygoms:

$$R = \frac{D_{abs}}{D_{maks}} \cdot 100\% ; \quad (2.1.1)$$

čia D_{abs} – absoliuti drėgmė, charakterizuojama drėgmės kiekiu (g/m^3), randama ore tam tikroje temperatūroje.

D_{maks} – maksimali drėgmė, charakterizuojama maksimaliu drėgmės kiekiu (g/m^3), kuris tam tikroje temperatūroje gali išsilaikyti ore.

Santykinė oro drėgmė parodo vandens garų svorio santykį procentais duotame oro tūryje su maksimaliai prisotinto oro vandens garų svoriu atitinkamoje temperatūroje.

Optimali santykinė oro drėgmė darbo patalpose turi būti 40–60%. Tai priklauso nuo oro temperatūros. Didelė santykinė oro drėgmė esant žemai temperatūrai gali sukelti organizmo peršalimą, o aukštai temperatūrai – organizmo perkaitimą.

Santykinę oro drėgmę galima nustatyti psichrometrais, higrometrais ir higrografais. Psichrometrų veikimo principas paremtas dviejų termometrų (sauso ir drėgno) parodymais. Garuodamas nuo drėgno termometro vanduo jį atšaldo ir jo parodymai mažesni už sauso. Pagal šiuos termometrų parodymus yra nustatoma santykinė oro drėgmė. Higrometrų veikimo principas yra pagrįstas plauko ilgio kitimu, keičiantis oro drėgmei. Higrografų veikimo principas yra toks pat, kaip ir higrometrų, tačiau jie automatiškai užrašo santykinės drėgmės kitimą tam tikram laikotarpiui.

Darbo higienai labai svarbi oro cirkuliacija. Oro judėjimą darbo patalpose gali sukelti natūralios konvekcinės srovės arba mechaninė ventiliacija. Žmogaus organizmas pradeda jausti oro srautą, kurio greitis 0,15 m/s. Palankiausias oro judėjimo greitis 0,1–0,2 m/s. Intensyvi oro judėjimo cirkuliacija yra nepageidaujama, nes susidaro skersvėjai, dėl kurių žmonės gali peršalti. Šaltuoju metu oro judėjimas neturi viršyti 0,5 m/s, o šiltuoju – 1,0 m/s. Oro judėjimas matuojamas sparneliniais ir kaušeliniais anemometrais, kurių sparnelių apsisukimų skaičius yra proporcingas oro srovės greičiui.

Atmosferinis slėgis – tai oro stulpo, kurio aukštis h , svorio jėgos slėgis:

$$p_a = \rho_a \cdot g \cdot h ; \quad (2.1.2)$$

čia: ρ_a – oro tankis, kg/m^3 ;

g – laisvo kritimo pagreitis, m/s^2 ;

h – oro stulpo aukštis, m.

Jūros lygyje atmosferinis slėgis lygus 101325 Pa. Atmosferinis slėgis priklauso nuo aukščio ir oro tankio, kuris priklauso nuo vandens garų kiekio, esančio ore. Padidėjus oro drėgmei, oro tankis ir atmosferinis slėgis sumažėja. Dėl šios priežasties atmosferinis slėgis gali keistis maždaug 6000 Pa ribose. Toks atmosferinio slėgio pokytis didelės įtakos žmogaus organizmui neturi. Į jį reaguoja tik jautresni ar senyvo amžiaus žmonės.

Apibendrinus mikroklimato parametrus daroma išvada: šilumos išskyrimas iš žmogaus organizmo prakaitu tuo didesnis, kuo didesnis oro greitis ir temperatūra, ir kuo mažesnė oro drėgmė.

2.1.2. MIKROKLIMATO PARAMETRŲ NORMAVIMAS IR JŲ GERINIMAS

Higienos normose HN69-1997 *Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose* yra nurodyti leistini ir optimalūs meteorologinių sąlygų (temperatūros, oro ir santykinės drėgmės) parametrų dydžiai. Leistini dydžiai yra privalomi, o optimalūs rekomenduotini.

Leistinos ir optimalios meteorologinių sąlygų parametrų normos yra skirtingos, atsižvelgiant į metų laiką ir darbo sunkumą. Išskiriamas šiltasis metų laikotarpis (kai lauko oro vidutinė paros temperatūra aukštesnė kaip $+10^{\circ}\text{C}$) ir šaltasis metų laikotarpis (kai lauko oro vidutinė paros

temperatūra žemesnė kaip +10°C). Žemesnė ir aukštesnė kaip +10°C oro temperatūra nustatoma pagal trijų parų iš eilės išmatuotą lauko oro vidutinę paros temperatūrą.

Pagal darbo sunkumą yra nustatytos normos lengvam, vidutinio sunkumo ir sunkiam darbui. Jos skirtingos ir darbo patalpoms, pasižyminčioms dideliu atviru šilumos pertekliumi (daugiau kaip 20 kcal/m³val.).

Darbo patalpų pakankamos šiluminės aplinkos oro temperatūros, oro santykinio drėgnumo ir oro judėjimo greičio normuojamos reikšmės pateiktos lentelėje 2.1.1.

2.1.1 lentelė. Darbo patalpų pakankamos šiluminės aplinkos oro temperatūros, oro santykinio drėgnumo ir oro judėjimo greičio normuojamos reikšmės

Metų laikotarpis	Darbų kategorija	Oro temperatūra, °C		Oro santykinis drėgnumas, %, ne daugiau kaip	Oro judėjimo greitis, m/s
		Nuolatinėse darbo vietose	Nenuolatinėse darbo vietose		
Šaltasis	Lengvas – Ia	21 – 25	18 – 26	75	ne daugiau kaip 0,1
	Lengvas – Ib	20 – 24	17 – 25	75	ne daugiau kaip 0,2
	Vidutinio sunkumo – IIa	17 – 23	15 – 24	75	ne daugiau kaip 0,3
	Vidutinio sunkumo – IIb	15 – 21	13 – 23	75	ne daugiau kaip 0,4
	Sunkus – III	13 – 19	12 – 20	75	ne daugiau kaip 0,5
Šiltasis	Lengvas – Ia	22 – 28	20 – 30	55 (prie 28 °C)	0,1 – 0,2
	Lengvas – Ib	21 – 28	19 – 30	60 (prie 27 °C)	0,1 – 0,3
	Vidutinio sunkumo – IIa	18 – 27	17 – 29	65 (prie 26 °C)	0,2 – 0,4
	Vidutinio sunkumo – IIb	16 – 27	15 – 29	70 (prie 25 °C)	0,2 – 0,5
	Sunkus – III	15 – 26	13 – 28	75 (prie 24 °C ir žemiau)	0,2 – 0,6

Lengvas fizinis - Ia kategorijos darbas, tai toks darbas, kurį dirbant žmogaus energijos sąnaudos sudaro iki 500 kJ/h, o Ib – žmogaus energijos sąnaudos 500÷630 kJ/h. Vidutinio sunkumo fizinis IIa kategorijos darbas, tai toks darbas, kurį dirbant žmogaus energijos sąnaudos sudaro nuo 630 iki 840 kJ/h, o IIb – žmogaus energijos sąnaudos nuo 840 iki 1040 kJ/h. Sunkaus fizinio darbo žmogaus energijos sąnaudos sudaro virš 1040 kJ/h.

Darbo aplinkos meteorologinės sąlygos gerinamos bendromis ir individualiomis priemonėmis. Viena iš pagrindinių priemonių meteorologinėms sąlygoms patalpose pagerinti yra ventiliacijos įrengimas. Į patalpas oras tiekiamas tik tam tikro greičio, kad nesusidarytų skersvėjai. Ventiliacijos sistemos turi būti aprūpintos kaloriferiais ir kondicionieriais. Kaloriferiai žiemos metu orą pašildo, o kondicionieriai paruošia orą atitinkamos temperatūros ir drėgmės.

Dirbančiųjų apsaugai nuo šiluminio spinduliavimo yra izoliuojami šilumos šaltiniai, iškeliant juos į kitą patalpą, arba padengiami šilumą absorbuojančiomis medžiagomis (stiklo, mineraline vata ir kt.). Efektyviai yra naudojami ekranai, kurie atspindi šiluminę energiją (iki 95%) arba ją absorbuoja. Ekranai įrengiami skaidrūs, aklini, grandininiai ir kt. Infraraudonuosius spindulius labai gerai absorbuoja vanduo, praleisdamas tik šviesos spinduliavimą.

Normalioms meteorologinėms sąlygoms sudaryti naudojamos ir organizacinės priemonės. Darbo patalpos, kuriose išsiskiria didelis kiekis šiluminės energijos, įrengiamos pastato kraštinėse sekcijose arba viršutiniuose aukštuose, izoliuojant jas nuo šilumos. Sunkaus darbo operacijos mechanizuojamos, pvz., kalvėse naudojami pneumatiniai plaktai. Statybinių mašinų kabinos iš išorės dažomos dažais su aukštu saulės spindulių atspindžio koeficientu, pvz., žalia ir pilka spalva sugeria 80 % saulės šiluminės energijos, o aliumininė spalva – 10÷12 %. Kartais yra naudojamos psichologinio poveikio priemonės, pvz., esant aukštesnei temperatūrai už leistiną, patalpų sienos dažomos šaltomis spalvomis (mėlyna), o esant žemesnei už leistiną – šiltomis spalvomis (oranžinė). Psichologinės priemonės nepagerina mikroklimato parametru, tačiau sumažina žmonių jautrumą.

Darbuotojų poilsiui įrengiami relaksaciniai kabinetai, po darbo jie gali naudotis šiltais dušais.

2.2. GAMYBINĖS DULKĖS

2.2.1. DULKIŲ SAVYBĖS IR NORMAVIMAS

Dulkės gamyboje kenkia darbuotojų sveikatai. Kartu su dulkėmis juda įvairios bakterijos ir gaisrą bei sprogimą sukeliančios medžiagos.

Pagal kilmę dulkės skirstomos į tris grupes:

- 1) organinės dulkės – augalinės (medienos);
- 2) neorganinės dulkės – metalo (plieno, ketaus) ir mineralinės (cemento, kalkių, kvarco, asbesto);
- 3) mišrios dulkės – tai organinių ir neorganinių dulkių mišinys (dulkės, kylančios apdirbant medieną).

Pagal dispersiškumą dulkės yra dviejų rūšių:

- smulkiadispersės dulkės, kurių dalelės $< 10 \mu\text{m}$ (atmosferos dulkės) nenusėda patalpų ore, vadinamos aerozoliais;
- vidutinio ir stambaus dispersiškumo dulkės, kurių dalelės $> 10 \mu\text{m}$ – nusėda, vadinamos aerogeliais.

Įvairių medžiagų dulkių dalelės įsielektrina. Nemetalinės dulkės įsielektrina teigiamai, o metalinės – neigiamai.

Pagal kenksmingumą dulkės yra inertinės (medžio, cukraus dulkės), kurias sudaro nenuodingos organizmui medžiagos ir agresyvios (švino, sieros), kurios turi nuodingas savybes.

Dulkių dalelės, kurios gali oksiduotis ore, sudaro sprogius mišinius. Stambaus dispersiškumo dulkės yra pavojingos, nes jų paviršius didelis ir jos lengvai oksiduojasi. Dulkių oksidacijos greitis priklauso ir nuo dulkių medžiagos cheminio aktyvumo.

Pastoviai kvėpuojant dulkėmis susergama sunkia liga – silikoze, kurią sukelia silicio dioksidas. Dalis įkvėpamų dulkių susilaiko kvėpavimo takuose, kita dalis patenka į plaučius ir nusėda bronchuose. Inertinės dulkės sukelia viršutinių kvėpavimo takų katarą (bronchinę astmą, plaučių emfizemą). Erzinančios dulkės (kalkės, karbidai, sodas) sukelia odos uždegimus. Aštrios dulkės žeidžia akis ir ardo plaučių audinius.

Dulkių kiekis darbo zonoje neturi viršyti koncentracijos ribinių verčių. Dulkių koncentracija ore charakterizuojama dulkių svoriu tūrio vienetui (mg/m^3). 2.2.1 lentelėje pateikta kai kurių medžiagų dulkių ilgalaikio poveikio ribinės vertės (IPRV) patalpų ore.

2.2.1 lentelė. Kai kurių medžiagų dulkių ilgalaikio poveikio ribinės vertės gamybinių patalpų ore

Eil. Nr.	Medžiagų pavadinimas	IPRV mg/m^3
1.	Cemento dulkės	10
2.	Grafito dulkės	5
3.	Medvilnės dulkės	0,5
4.	Kietos medienos dulkės	5
5.	Organinės dulkės	5
6.	Popieriaus dulkės	6
7.	Kitos nenuodingos dulkės	10

Vienas iš pagrindinių ir higieniškai pagrįstų metodų oro užterštumui darbo zonoje nustatyti yra svorinis metodas. Užterštas oras aspiratoriaus pagalba siurbiamas pro žinomo svorio popierinį filtrą ir išmatuojamas siurbiamo oro tūris. Oro pavyzdys imamas darbuotojo kvėpavimo lygyje. Po to filtras džiovinamas ir vėl sveriamas.

Dulkių svorinę koncentraciją apskaičiuojame pagal tokią formulę:

$$Q = \frac{G_2 - G_1}{V_o \tau} 10^3, \text{ mg/m}^3; \quad (2.2.1)$$

čia: G_1 – filtro svoris prieš bandymą, mg;
 G_2 – filtro svoris po bandymo, mg;
 V_o – aspiratoriaus siurbiamas oro tūris pro filtrą per 1 min., l;
 τ – pavyzdžio paėmimo trukmė, min.

V_o perskaičiuotas normaliomis sąlygomis ($t=20^\circ\text{C}$, $p_o=101,3 \text{ kPa}$) lygus:

$$V_o = V_t \frac{273}{T} \frac{p}{p_o}, \text{ l}; \quad (2.2.2)$$

čia: V_t – siurbiamo oro tūris, prie temperatūros T , l;
 T – oro temperatūra matavimo metu, K;
 p – atmosferinis slėgis pavyzdžio paėmimo vietoje, Pa;
 p_o – slėgis normaliomis sąlygomis, Pa.
Gauta dulkių koncentracija palyginama su didžiausia leistina koncentracija.

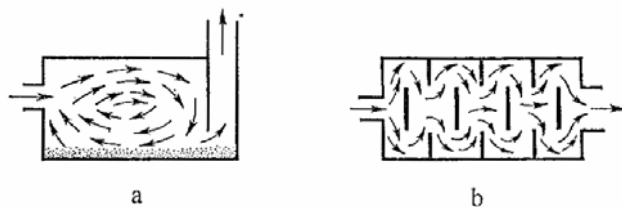
2.2.2. DULKĖTUMO MAŽINIMO PRINCIPAI

Efektyviausias dulkėtumo mažinimas darbo zonoje – tai dulkių surinkimas jų susidarymo židinyje. Tam būtina mechanizuoti darbo procesą, hermetizuoti darbo vietas, naudoti vietinius dulkių siurbtuvus, vėdinimo sistemas. Darbo drabužiai, kvėpavimo organų apsauga (respiratoriai) ir apsauginiai akiniai yra papildomos apsauginės priemonės.

Ištraukiamoji vėdinimo sistema išmesdama dulkes kartu su oru į aplinką, teršia atmosferą. Dėl to dulkių surinkimui naudojami įrenginiai, valantys orą sausu ir drėgnu būdu.

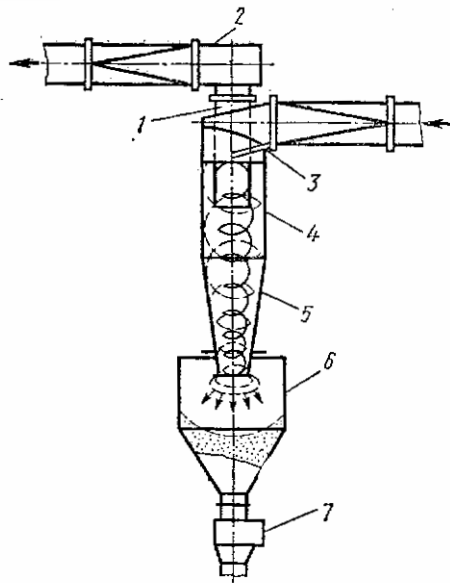
Taikomas dviejų laipsnių valymas: grubus ir smulkus. Svarbiausi oro valymo nuo dulkių įrenginių veikimo principai yra tokie:

1) *gravitacinis* – dulkės sėsdinamos iš lėtai judančio oro srauto, veikiant sunkio jėgai. Tam įrengiamos didelių išmatavimų kameros (2.2.1 pav.), kuriose oro judėjimo greitis sumažėja iki 0,02 – 0,01 m/s. Tokios kameros įrengiamos metalinių ir mineralinių dulkių sėsdinimui;

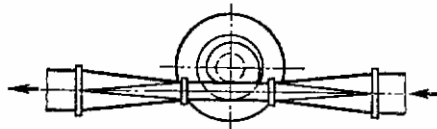


2.2.1 pav. Dulkių sėsdinimo kameros:
a – paprasta; b – labirintinė

2) *inercinis* – inercijos jėgos atskiria dulkes iš oro srauto, pakitus jo judėjimo kryptčiai. Tokiu principu veikia sauso tipo dulkių gaudytuvai – ciklonai (2.2.2 pav.) (valymo efektyvumas – 75–90%), šlapio tipo dulkių gaudytuvai – skruberiai, Venturio tūtos, rotoklanai (valymo efektyvumas – 86–95%);



Planas



2.2.2 pav. Ciklono schema: 1 – išmetimo vamzdis; 2 – išvalyto oro išmetimo vamzdis;
3 – užteršto oro padavimo vamzdis; 4 – ciklono cilindrinė dalis;
5 – kūginė dalis; 6 – dulkių nusėdimo kamera;
7 – kameros uždarymo skląstis

3) *filtravimo* – dulkėtas oras filtruojamas per audinį, vandens, tepalo, žvyro sluoksnį bei keramiką arba akytą plastmasę. Filtrai taikomi smulkiam valymui (valymo efektyvumas – iki 98%);

4) *elektrinis* – dulkėms suteikiamas elektros krūvis (elektrinio lauko įtampa 30–100 kV). Dulkės įsielektrina ir nusėda ant korpuso sienelių (valymo efektyvumas – iki 98-%).

Esant didelei dulkių koncentracijai ir įvairiam dulkių dispersiškumui, taikomi dviejų laipsnių valymo įrenginiai. Pradžioje sėdinimo kameros ar ciklonai surenka stambiadiisperses dulkes (grubus valymas), po to filtrai ir elektros filtrai surenka smulkiadiisperses dulkes (smulkus valymas). Jeigu dulkių dalelės mažesnės kaip 25 μm, ciklonuose papildomai naudojamas vanduo.

2.3. KENKSMINGOS CHEMINĖS MEDŽIAGOS

2.3.1. KENKSMINGŲ CHEMINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA

Kenksmingos cheminės medžiagos, tai medžiagos, kurios patekusios į žmogaus organizmą pro kvėpavimo takus, virškinimo traktą ar odą, jį veikia neigiamai. Kenksmingų cheminių medžiagų poveikis priklauso nuo jų koncentracijos, pavojingumo (toksiškumo), kenksmingos cheminės medžiagos patekimo į organizmą būdo.

Kenksmingos cheminės medžiagos gali būti mišiniuose ar tirpaluose. Dviejų ar daugiau cheminių medžiagų mišiniai ar tirpalai vadinami *preparatais*.

Kenksmingos medžiagos pavojingumą apibūdina jos koncentracijos ribinės vertės, apsinuodijimo dozė ir kt.

Ribinė vertė (RV) - tai kenksmingos cheminės medžiagos koncentracijos darbuotojo kvėpavimo erdvės ore laike kintančio vidurkio didžiausia leistina vertė per standartizuotą laiko tarpą.

Ilgalaikio poveikio ribinė vertė (IPRV) - tai kenksmingos cheminės medžiagos laike kintančios koncentracijos darbuotojo kvėpavimo erdvės ore vidurkio ribinė vertė per 8 valandų darbo pamainą ir 40 valandų darbo savaitę, kuri, dirbant tokiomis sąlygomis, visą profesinio darbo laikotarpį darbuotojui neturėtų sukelti profesinei ligai būdingų sveikatos sutrikimų ar kitaip pakenkti jo bei jo palikuonių sveikatai.

Trumpalaikio poveikio ribinė vertė (TPRV)- tai kenksmingos cheminės medžiagos laike kintančios koncentracijos darbuotojo kvėpavimo erdvės ore vidurkio ribinė vertė per 15 min., kuri, ne ilgiau kaip 15 min. ir ne daugiau kaip 4 kartus per darbo pamainą kasdien veikdama darbuotoją, neturėtų sukelti neigiamų pojūčių ar pakenkti jo sveikatai;

Neviršytina ribinė vertė (NRV)- tai ūmaus poveikio kenksmingos cheminės medžiagos laike kintančios koncentracijos darbuotojo kvėpavimo erdvės ore ribinė vertė per 5-10 min., kuri, veikdama darbuotoją, neturi sukelti neigiamų pojūčių ar pakenkti jo sveikatai ir kuri nei akimirksniu bet kuriuo darbo pamainos metu neturi būti viršyta.

Lietuvos higienos normoje HN23-2001 *Kenksmingų cheminių medžiagų koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore* nurodytos kenksmingų medžiagų naudojamų gamyboje koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore, matavimo tvarka. Dažniausiai pasitaikančių kenksmingų medžiagų charakteristika, poveikis žmogui ir pirmoji pagalba apsinuodijus pateikta 2.3.1 lentelėje.

2.3.1 lentelė. Kai kurių kenksmingų medžiagų charakteristika

Medžiagos	Savybės	IPRV (mg/m ³)	Poveikis žmogaus organizmui, pirmoji pagalba
1	2	3	4
Amoniakas	Bespalvės, aštraus kvapo, 1,7 karto lengvesnės už orą, dujos. Gerai tirpsta vandenyje	14,0	Dirgina kvėpavimo takus, akis, odą. Kyla kosulys, dusulys. Veikia centrinę nervų sistemą. Pirmoji pagalba: grynas oras, paguldyti, šiltai užkloti, duoti kvėpuoti vandens garų. Gerti šilto pieno su soda. Odą, akis, gleivinę plauti 2% boro rūgšties tirpalu
Anglies monoksidas	Bespalvės, bekvapės, beskonės dujos Jei taršos šaltinis yra variklių išmetamosios dujos	40,0 20,0	Veikia kraują, sukelia deguonies badą. Skauda galvą, atsiranda bendras silpnumas, pykinimas, pagreitėja širdies plakimas. Pirmoji pagalba: grynas oras, duoti kvėpuoti deguonies, ramybė
Azoto dioksidas	Specifinio kvapo, rudai raudonos spalvos, sunkesnės už orą dujos. Su vandeniu sudaro azoto rūgštį	2,0	Veikia odą, akis, kvėpavimo takus. Apsinuodijimo požymiai: kosulys, galvos skausmai, vėmimas, akių uždegimas, silpnėja kvėpavimas ir širdies veikla. Išėjus iš užterštos vietos, apsinuodijimo požymiai gali išnykti ir vėl pasireikšti po 6–12 val. Pirmoji pagalba: grynas oras; akis, odą, gleivinę plauti vandeniu ir 2% sodos tirpalu
Gyvsidabris	Sidabriškai baltos spalvos metalas. Ore lėtai garuoja. Garai bespalviai ir bekvapiai	Garai 0,03	Apsinuodijimo požymiai išryškėja gerokai vėliau. Tai galvos skausmai, atminties susilpnėjimas. Apsinuodijus būtina medikų pagalba
Chloras	Gelsvai žalsvos spalvos, aštraus kvapo, 2,45 karto sunkesnės už orą, dujos. Gerai tirpsta vandenyje	1,5	Apsinuodijus kyla sausas kosulys, ima pykinti, pradeda skaudėti krūtinę, akis. Žmogus pradeda dusti. Pirmoji pagalba: grynas oras, paguldyti, šiltai užkloti. Duoti pakvėpuoti vandens ar alkoholio garų, daryti 0,5 % geriamos sodos inhaliacijas. Plauti odą 2% geriamos sodos tirpalu
Metanolis (metilo alkoholis)	Bespalvis, etilo alkoholio kvapo skystis	260	Veikia regėjimą, kvėpavimo organus. Apsinuodijimo požymiai: galvos svaigimas, pykinimas, vėmimas, regėjimo sutrikimas. Pirmoji pagalba: išnešti į gryną orą, sukelti vėmimą, akis, odą plauti vandeniu

Medžiagos	Savybės	IPRV (mg/m ³)	Poveikis žmogaus organizmui, pirmoji pagalba
Sieros dioksidas	Bespalvės, troškaus kvapo, sunkesnės už orą dujos, gerai tirpsta vandenyje	5,0	Veikia kvėpavimo takus, plaučius, akis. Apsinuodijimo požymiai: stiprus skausmas, kosulys, sunkus kvėpavimas. Pirmoji pagalba: grynas oras; akis, odą, gleivinę plauti vandeniu ir 2% sodos tirpalu
Sieros rūgštis	Bespalvis, sunkus, aliejinis skystis. Maišomas su vandeniu įkaista	1,0	Nudegina gleivinę, odą, akis. Patekus ant odos – stiprus perštėjimas, iš pradžių atsiranda balti, vėliau tamsiai raudoni šašai. Įkvėpus sudirginama nosiaryklė, kyla sausas kosulys, dusulys. Patekus į skrandį, - stemplės, skrandžio, gleivinės nudegimai. Pirmoji pagalba: esant odos nudegimams – tuoj pat plauti vandeniu, nenaudoti šarminių tirpalų; patekus į akis – nedelsiant plauti vandeniu ir skubiai gabenti į oftalmologinį skyrių; patekus į skrandį – gerti vandenį, pieną, su plaktais kiaušiniiais

Vertinant kenksmingos cheminės medžiagos poveikį darbuotojo sveikatai, kvėpavimo erdvėje išmatuota kenksmingos cheminės medžiagos koncentracija turi būti lyginama su jos ilgalaikio arba trumpalaikio poveikio koncentracijos ribine verte.

2.3.2. KENKSMINGŲ MEDŽIAGŲ POVEIKIS ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Kenksmingos cheminės medžiagos žmogaus organizmą gali veikti visapusiškai. Tikimybė, kad cheminės medžiagos ar preparatai, esant tam tikroms aplinkybėms, gali pakenkti žmonių sveikatai ar padaryti kenksmingą poveikį aplinkai vadinama rizika. Kenksmingos cheminės medžiagos ar preparato riziką nusako *rizikos fazės*. Rizikos fazės pobūdį nusako raidė *R* ir skaitmeninis kodas, kuris nurodo kenksmingos medžiagos pavojingumą (*R20*; *R48* ir t.t.). Jeigu medžiaga pavojinga keliais požymiais, rizikos fazės indekso skaitmeninį kodą sudaro kelios grupės skaitmenų, Pvz.: *R28/27/48*.

Pagal pavojingumą sveikatai kenksmingos medžiagos ir preparatai klasifikuojami:

1. Labai toksiškos medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, labai mažais kiekiais patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prisiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, sukelia mirtį arba ūmius ar lėtinius sveikatos sutrikimus. Labai toksiškoms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “T+” ir pavojingumo nuoroda “Labai toksiška” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- *R28 Labai toksiška prarijus;*
- *R27 Labai toksiška susilietus su oda;*
- *R26 Labai toksiška įkvėpus;*
- *R39 Pavojinga - sukelia labai sunkius negrįžtamus sveikatos pakenkimus.*

2. Toksiškos medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, mažais kiekiais patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prisiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, sukelia mirtį arba ūmius ar lėtinius sveikatos sutrikimus. Toksiškoms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “T” ir pavojingumo nuoroda “Toksiška” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- *R25 Toksiška prarijus;*
- *R24 Toksiška susilietus su oda;*
- *R23 Toksiška įkvėpus;*
- *R39 Pavojinga - sukelia labai sunkius negrįžtamus sveikatos pakenkimus;*
- *R48 Veikiant ilgą laiką sukelia sunkius sveikatos sutrikimus.*

3. Kenksmingos medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prisiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, sukelia mirtį arba ūmius ar lėtinius sveikatos sutrikimus. Kenksmingoms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “Xn” ir pavojingumo nuoroda “Kenksminga” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- *R22 Kenksminga prarijus;*

- R21 Kenksminga susilietus su oda;
- R20 Kenksminga įkvėpus;
- R65 Kenksminga - prarijus gali pažeisti plaučius;
- R40 Gali sukelti negrįžtamus sveikatos pakenkimus;
- R48 Veikiant ilgą laiką sukelia sunkius sveikatos sutrikimus.

4. Ardančios (ėsdinančios) medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, sąveikaudami su gyvais audiniais, gali juos suardyti. Ardančioms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “C” ir pavojingumo nuoroda “Ardanti (ėsdinanti)” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R35 Stipriai nudegina;
- R34 Nudegina.

5. Dirginančios medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie po vienkartinio, ilgalaikio ar pakartotinio susilietimo su oda ar gleivine gali sukelti uždegimą. Dirginančioms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “Xi” ir pavojingumo nuoroda “Dirginanti” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R38 Dirgina odą;
- R36 Dirgina akis;
- R41 Gali smarkiai pažeisti akis;
- R37 Dirgina kvėpavimo takus.

6. Jautrinančios (sensibilizuojančios) medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, įkvėpti ar prasiskverbę per odą, gali sukelti padidėjusio jautrumo reakciją ir tolesnis medžiagos ar preparato poveikis gali sukelti kenksmingus padarinius. Jautrinančioms (sensibilizuojančioms) medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “Xn” ir pavojingumo nuoroda “Kenksminga” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R42 Gali sukelti alergiją įkvėpus;
- R43 Gali sukelti alergiją susilietus su oda.

7. Kancerogeninės medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prasiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, gali sukelti vėžį arba padidinti sergamumą vėžiu. Klasifikuojant ir ženklinant kancerogeninės medžiagos skirstomos į tris kategorijas:

- * 1 kategorijos kancerogeninės medžiagos. Tai žmogui kancerogeninės medžiagos.
- * 2 kategorijos kancerogeninės medžiagos. Tai medžiagos, kurios turi būti laikomos kancerogeninės žmogui.
- * 3 kategorijos kancerogeninės medžiagos. Tai medžiagos, kurios žmogui galbūt galėtų sukelti kancerogenezę, tačiau tai tinkamai įvertinti nepakanka duomenų.

1 ir 2 kategorijos kancerogeninėms medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis “T” ir pavojingumo nuoroda “Toksiška” bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R45 Gali sukelti vėžį;
- R49 Gali sukelti vėžį įkvėpus.

3 kategorijos kancerogeninėms medžiagoms suteikiamas pavojingumo simbolis “Xn”, pavojingumo nuoroda “Kenksminga” ir priskiriama tokia rizikos fazė:

- R40 Gali sukelti negrįžtamus sveikatos pakenkimus.

8. Mutageninės medžiagos ir preparatai – tai medžiagos ir preparatai, kurie, patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prasiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, gali sukelti paveldimus genetinius pakenkimus arba padidinti jų dažnumą. Klasifikuojant ir ženklinant mutageninės medžiagos skirstomos į tris kategorijas:

- * 1 kategorijos mutageninės medžiagos. Tai žmogui mutageninės medžiagos.
- * 2 kategorijos mutageninės medžiagos. Tai medžiagos, kurios turi būti laikomos mutageninės žmogui.
- * 3 kategorijos mutageninės medžiagos. Tai medžiagos, kurios žmogui galbūt galėtų sukelti mutacijas. Medžiaga priskiriama 3 kategorijai, kai atitinkamų mutageniškumo tyrimų duomenų nepakanka priskirti ją 2 kategorijai.

1 ir 2 kategorijos mutageninėms medžiagoms suteikiamas pavojingumo simbolis “T”, pavojingumo nuoroda “Toksiška” ir priskiriama tokia rizikos fazė:

- R46 Gali sukelti paveldimus genetinius pakenkimus.

3 kategorijos mutageninėms medžiagoms suteikiamas pavojingumo simbolis “Xn”, pavojingumo nuoroda “Kenksminga” ir priskiriama tokia rizikos fazė:

- R40 Gali sukelti negrįžtamus sveikatos pakenkimus.

9. Toksiškos reprodukcijai medžiagos ir preparatai - tai medžiagos ir preparatai, kurie, patekę į žmogaus organizmą per virškinamąjį traktą, kvėpavimo takus arba prasiskverbę per odą, arba kitais keliais patekę į žmogaus organizmą, gali sukelti nepaveldimus palikuonių pakenkimus arba padidinti jų dažnumą ir (arba) gali pakenkti vyro ar moters lytiniam pajėgumui ar reprodukcijos funkcijoms arba padidinti pakenkimų dažnumą. Klasifikuojant ir ženklinant toksiškos reprodukcijai medžiagos skirstomos į tris kategorijas:

- * 1 kategorijos toksiškos reprodukcijai medžiagos. Tai žmogaus vaisingumui kenkiančios ir (arba) jo palikuonių vystymosi sutrikimus sukeliančios medžiagos.
- * 2 kategorijos toksiškos reprodukcijai medžiagos. Tai medžiagos, kurios turi būti laikomos kenkiančios žmogaus vaisingumui ir (arba) sukeliančios jo palikuonių vystymosi sutrikimus.
- * 3 kategorijos toksiškos reprodukcijai medžiagos. Tai medžiagos, kurios galbūt galėtų pakenkti žmogaus vaisingumui ir (arba) sutrikdyti jo palikuonių vystymąsi.

1 ir 2 kategorijos toksiškoms reprodukcijai medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis "T" ir pavojingumo nuoroda "Toksiška" bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R60 Kenkia vaisingumui;
- R61 Kenkia negimusiam vaikui.

3 kategorijos toksiškoms reprodukcijai medžiagoms ir preparatams suteikiamas pavojingumo simbolis "Xn" ir pavojingumo nuoroda "Kenksminga" bei priskiriamos tokios rizikos fazės:

- R62 Gali pakenkti vaisingumui;
- R63 Gali pakenkti negimusiam vaikui.

2.3.3. SAUGOS PRIEMONĖS TVARKANT CHEMINES MEDŽIAGAS IR PREPARATUS

Už cheminių medžiagų ir preparatų tvarkymo reikalavimų įgyvendinimą yra atsakingi cheminių medžiagų ir preparatų gamintojai, importuotojai, tiekiantys chemines medžiagas ir preparatus į rinką, profesionalūs naudotojai. Jie privalo užtikrinti šiuos cheminių medžiagų ir preparatų tvarkymo reikalavimus:

- 1) numatyti ir taikyti priemones, šalinančias arba iki minimumo mažinančias kenksmingą cheminių medžiagų ir preparatų poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai;
- 2) turėti duomenis apie tiekiamą į rinką cheminių medžiagų ir preparatų savybes ir saugos priemones bei taikyti šias priemones savo veikloje;
- 3) teikti naudotojams informaciją apie cheminių medžiagų ir preparatų pavojingas savybes, galinčias pakenkti žmonių sveikatai ar aplinkai, taip pat taikytinas saugos priemones, ženklinti tiekiamas į rinką chemines medžiagas ir preparatus.

Naudojant kenksmingas medžiagas dirbantieji gali susirgti profesinėmis ligomis ar apsinuodyti. To prevencijai naudojamos tokios priemonės:

- gamybą organizuoti taip, kad dirbantieji neturėtų tiesioginio sąlyčio su kenksmingomis medžiagomis. Tai – gamybos procesų mechanizavimas ir automatizavimas, hermetizacija, izoliacija, valdymas per atstumą ir t.t.;
- kenksmingų medžiagų naudojamų gamyboje pakeitimas mažiau kenksmingomis, arba nekenksmingomis;
- teisingas vėdinimo sistemos parinkimas;
- dirbančiųjų informavimas apie kenksmingas medžiagas su kuriomis jie dirba ir saugių darbo metodų mokymas;
- tinkamas asmeninių apsauginių ir saugos priemonių parinkimas ir naudojimas;
- asmeninis monitoringas.

Dirbant su kenksmingomis medžiagomis ir preparatais svarbu žinoti jų pavojingumą, rizikos pobūdį ir būtinas saugos priemones. Visa tai yra medžiagos ar preparato saugos duomenų lape ir pakuotės etiketėje. Saugos duomenų lapas - informacijos apie pavojingas chemines medžiagas ir preparatus pateikimas. Pakuotės etiketėje turi būti aiškiai ir neišdildomai nurodyta:

- cheminės medžiagos ar preparato pavadinimas;
- asmens, atsakingo už cheminės medžiagos ar preparato tiekimą į Lietuvos Respublikos rinką, inicialai, pavardė arba pavadinimas ir visas adresas.

- pavojingumo simboliai (2.3.1 pav.) ir pavojingumo, susijusio su cheminės medžiagos naudojimu, nuorodos;
- standartinės rizikos fazės, nurodančios konkrečius rizikos veiksnius dėl galimo pavojaus, susijusio su cheminės medžiagos naudojimu;
- standartinės saugos fazės, susijusios su saugiu cheminės medžiagos naudojimu;
- cheminės medžiagos arba medžiagų, įeinančių į preparato sudėtį, cheminis pavadinimas;
- nominalinis preparato kiekis turi būti nurodytas tais atvejais, kai preparatą numatoma siūlyti arba pardavinėti plačiajai visuomenei.



2.3.1 pav. Pavojingumo simboliai

Standartinės saugos fazės kodas sudarytas iš raidės *S* ir vienos ar kelių skaitmenų grupių. Būtinios saugos priemonių kai kurie kodai:

- *S 7/9* – pakuotę laikyti sandariai uždaryta, gerai vėdinamoje vietoje;
- *S 20/21* – naudojant nevalgyti, negerti ir nerūkyti;
- *S 24/25* – vengti patekimo ant odos ir į akis;
- *S 36/37/39* – dėvėti tinkamus apsauginius drabužius, mūvėti tinkamas pirštines ir naudoti akių (veido) apsaugos priemones.

2.4. DARBO PATALPŲ VĖDINIMO SISTEMOS

2.4.1. VĖDINIMO SISTEMŲ CHARAKTERISTIKOS

Darbo patalpų vėdinimas yra techninių įrenginių, skirtų šilumos, drėgmės, dulkių, kenksmingų dujų ar garų pašalinimui iš patalpos bei mikroklimato parametrų normalizavimui joje, sistema.

Oro mainai patalpoje gali vykti per langus, stoglangius, specialias angas, plyšius ir t.t. Tai vyksta dėl šiluminio arba vėjo slėgių. Tokios vėdinimo sistemos vadinamos *natūraliomis*.

Jeigu oro mainai patalpoje yra organizuoti, t.y. žinomi tiekiamo į patalpą ir ištraukiamo iš jos oro kiekiai, tokia natūralaus vėdinimo sistema vadinama *aeracija*.

Orui į patalpą tiekti ar šalinti naudojama papildoma mechaninė energija. Tokios vėdinimo sistemos vadinamos *mechaninėmis*.

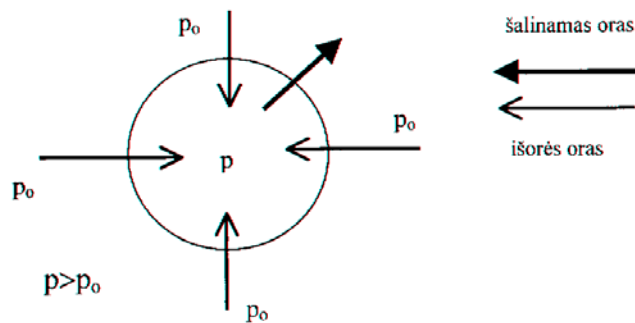
Mechaninės vėdinimo sistemos gali būti naudojamos kartu su natūraliomis.

Kai oras ištraukiamas iš patalpos, tokia vėdinimo sistema vadinama *ištraukiamąja* (2.4.1 pav.). Tokios sistemos naudojamos tada, kai vėdinamoje patalpoje išsiskiria kenksmingos ar pavojingos medžiagos ir norima, kad jos nepatektų į gretimų patalpų ar aplinkos orą. Priverstinai iš patalpos pašalinant užterštą orą joje susidaro slėgis (p) mažesnis negu aplinkinėse patalpose ar lauke (p_o).

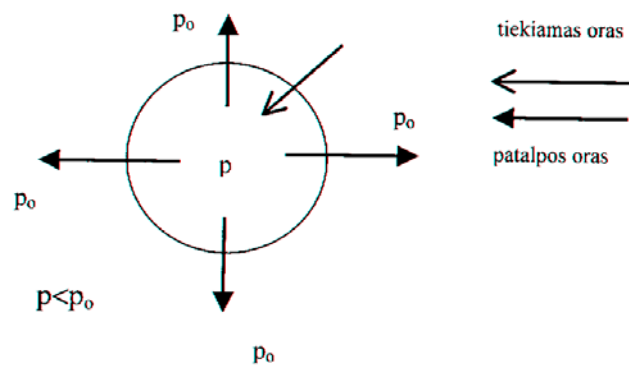
Švarus oras šiuo atveju į patalpą patenka per plyšius ar specialiai tam įrengtas angas. Iš patalpos pašalinamas oras, specialiai valomas.

Tam, kad į vėdinamą patalpą nepatektų užterštas oras iš gretimų patalpų ar (ir) lauko, oras į patalpą turi būti tiekiamas. Tokia vėdinimo sistema vadinama *tiesiamąja* (2.4.2 pav.). Tiekiamą į patalpą orą reikia valyti, šildyti ar drėkinti. Tai priklauso nuo tiekiamo oro parametrų ir reikalavimų patalpos orui. Tiekiant į patalpą orą joje susidaro slėgis (p) didesnis negu kitose patalpose ar aplinkos ore (p_o) ir nešvarus oras į vėdinamą patalpą patekti negali. Šios vėdinimo sistemos gali

būti naudojamos ir žiemą, tam, kad apsaugoti patalpą nuo šalto aplinkos oro. Šiuo atveju tiekiamas oras yra šildomas arba skaičiuojamas patalpoje išsiskiriančios šilumos ir tiekiamo šalto oro balansas.



2.4.1 pav. Ištraukiamosios vėdinimo sistemos schema



2.4.2 pav. Tiekiamosios vėdinimo sistemos schema

Plačiausiai gamyboje naudojama *tiekiamoji-ištraukiamoji* mechaninio vėdinimo sistema. Šiuo atveju oras iš patalpos ištraukiamas, o į ją tiekiamas specialiai paruoštas išorės oras.

Pagal oro paskirstymą patalpoje vėdinimo sistemos skirstomos į *bendrąsias, vietines mišrias ir avarines*.

Bendroji vėdinimo sistema sudaro vienodus mikroklimato parametrus vienoje ar keliose patalpose. Ši vėdinimo sistema naudojama tada, kai darbo vietos išdėstytos visoje vėdinamoje patalpoje. Naudojant bendrąją vėdinimo sistemą svarbu teisingai parinkti oro tiekimo ir ištraukimo vietas patalpoje. Tai priklauso nuo tiekiamo ir šalinamo oro bei kenksmingų medžiagų parametrų. Pagrindiniai jų yra lyginamas svoris (oro atžvilgiu) ir koncentracija. Oras turi būti šalinamas iš labiausiai užterštos, o grynas oras tiekiamas į mažiausiai užterštą patalpos zoną.

Vietinė vėdinimo sistema vadinama tada, kai švarus oras paduodamas į darbo zoną, o nešvarus oras šalinamas iš jo susikaupimo vietos.

Mišria vėdinimo sistema vadinama tada, kai vėdinamoje patalpoje kartu naudojamos bendroji ir vietinė vėdinimo sistemos.

Avarinės vėdinimo sistemos naudojamos šalinti iš patalpos staigiai joje atsiradusioms pavojingoms ar kenksmingoms medžiagoms. Šios sistemos pradeda veikti automatiškai ir beveik visada yra ištraukiamosios.

Pagrindinis vėdinimo sistemų rodiklis yra tiekiamo į patalpą ar iš jos šalinamo oro kiekis per valandą L , m^3/h . Šis dydis vadinamas oro apykaita. Jeigu vėdinamos darbo patalpos tūris mažesnis kaip $20 m^3$ vienam dirbančiajam, oro tiekimas turi būti ne mažesnis kaip $30 m^3/h$, jei tūris per $20 m^3$ – ne mažesnis kaip $20 m^3/h$. Tik natūralų vėdinimą leidžiama įrengti patalpose, kuriose vienam dirbančiajam tenka ne mažiau kaip $40 m^3$ patalpos tūrio, yra langai ar vėdinimo angos ir neišsiskiria pavojingos ir kenksmingos medžiagos. Jei naudojama tik mechaninė vėdinimo sistema, ji turi užtikrinti oro tiekimą per $60 m^3/h$ vienam dirbančiajam.

Oro apykaita patalpoje (L_k), kai joje išsiskiria kenksmingos ar pavojingos medžiagos, nustatoma:

$$L_k = \frac{D}{D_l - D_t}, m^3/h ; \quad (2.4.1)$$

čia: D – per valandą patalpoje išsiskiriančių kenksmingų medžiagų kiekis, mg/h ;

D_l – leistinas kenksmingų medžiagų kiekis patalpos ore, mg/m^3 ;

D_t – kenksmingų medžiagų kiekis tiekiamame į patalpą ore, mg/m^3 .

Oro apytaka patalpose (L_s), kuriose išsiskiria perteklinė šiluma, nustatoma:

$$L_s = \frac{3,6Q_p}{Cq_t(t - t_t)}, m^3/h ; \quad (2.4.2)$$

čia: Q_p – suminė perteklinė šiluma patalpoje, W ;

C – sauso oro šiluminė talpa, J/kgK ($C \approx 1J/kgK$);

q_t – tiekiamo oro tankis, kg/m^3 ;

t – patalpos temperatūra, $^{\circ}C$;

t_t – tiekiamo oro temperatūra, $^{\circ}C$.

2.4.2. NATŪRALUS VĖDINIMAS

Visose darbo patalpose, kur tikėtai įmanoma, turi būti įrengtas natūralus vėdinimas. Natūraliai patalpoje oras juda dėl oro tankio patalpoje ir išorėje skirtumo ar slėgių skirtumo, kuris susidaro priešvėjinėje ir pavėjinėje pastato pusėse (2.4.3 pav., 2.4.4 pav.).

Oras į pastatą patenka ir iš jo išteka pro langus, stoglangius ar specialiai tam įrengtas angas. Natūralus vėdinimas nereikalauja energijos sąnaudų, galima iš patalpos pašalinti didelį kiekį užteršto oro bei perteklinės šilumos. Šio vėdinimo trūkumas yra jo efektyvumo priklausomybė nuo išorės oro temperatūros, vėjo stiprumo bei krypties, ir tai, kad negalima reguliuoti į pastatą patenkančio oro parametru.

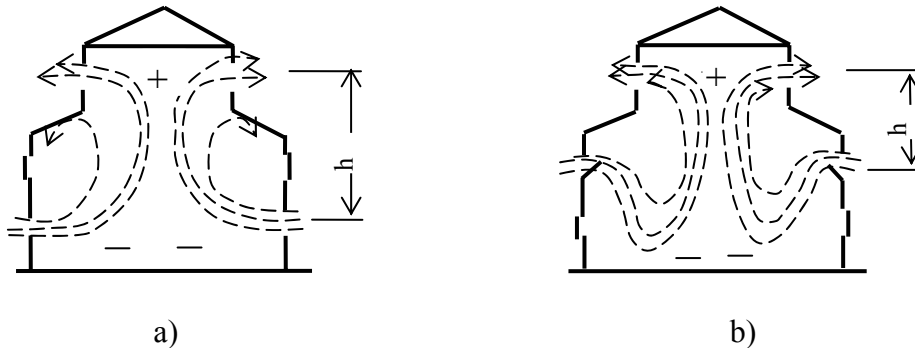
Šiltuoju metų laikotarpiu oras į pastatą turi patekti ne žemiau kaip $0,3 m$ ir ne aukščiau kaip $1,8 m$ nuo grindų (2.4.3 pav., a), o šaltuoju metų laikotarpiu – ne žemiau kaip $4 m$ (2.4.3 pav., b).

Bendras oro angų plotas turi sudaryti ne mažiau kaip 20% šoninių langų ploto. Angose turi būti kreipiančiosios, kuriomis galima reguliuoti patenkančio į patalpą oro srauto kryptį. Šiltuoju metų laikotarpiu orą reikia nukreipti žemyn, šaltuoju – aukštin.

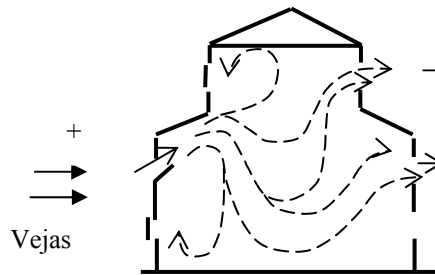
Šiluminį slėgį Δp , t.y. slėgių skirtumą dėl skirtingų išorės ir vidaus oro temperatūrų, o tuo pačiu ir tankių, galima apskaičiuoti taip:

$$\Delta p = gh(\rho_{iš} - \rho_v), Pa ; \quad (2.4.3)$$

čia: g – žemės traukos jėgos pagreitis, m/s^2 ($g \approx 9,8 m/s^2$);
 h – aukštis tarp oro patekimo ir ištekėjimo angų vidurio, m;
 $\rho_{i\check{s}}$ – išorės oro tankis, kg/m^3 ;
 ρ_v – vidaus oro tankis, kg/m^3 .



2.4.3 pav. Pastato aeracijos dėl oro slėgių skirtumo schema
a) šiltuoju metų laikotarpiu; b) šaltuoju metų laikotarpiu



2.4.4 pav. Pastato aeracijos esant šoniniam vėjui schema

Vykstant aeracijai dėl vėjo priešvėjinėje pastato pusėje susidaro slėgis didesnis už atmosferinį slėgį, o pavėjinėje pusėje mažesnis (2.4.4. pav.). Šis slėgių skirtumas vadinamas vėjo slėgiu p_v . Jį galima apskaičiuoti pagal tokią formulę:

$$p_v = \pm \Psi_v V_v^2 \rho_{i\check{s}}, \text{ Pa}; \quad (2.4.4)$$

čia: Ψ_v – koeficientas gautas bandant modelius aerodinaminiam vamzdyje;
 V_v – vėjo greitis, m/s;
 $\rho_{i\check{s}}$ – išorės oro tankis, kg/m^3 .

Koeficiento Ψ_v reikšmės priklauso nuo pastato konstrukcijos, vėdinimo angų išdėstymo, vėjo krypties. Priešvėjinėje pusėje $\Psi_v = 0,7 - 0,85$, pavėjinėje pusėje $\Psi_v = -(0,3 - 0,45)$.

Aeracinių angų plotas S_o randamas:

$$S_o = \frac{L}{3600 \tau \cdot V_v}, \text{ m}^2; \quad (2.4.5)$$

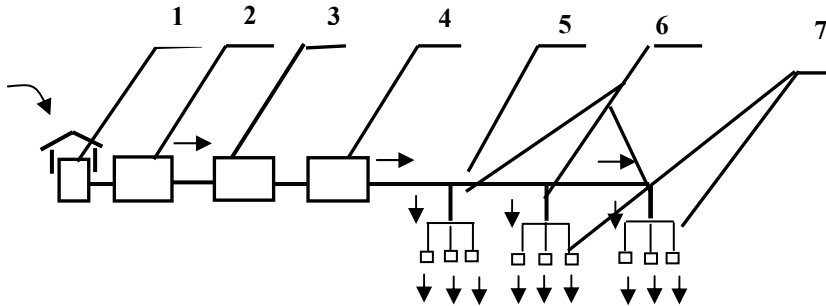
čia: τ – išeigos koeficientas, kuris priklauso nuo oro tekėjimo sąlygų. Kai aeracinė anga visiškai atidaryta tai $\tau \approx 0,64$;

L – tiekiamo į patalpą ar iš jos šalinamo oro kiekis, m^3/h .

2.4.3. MECHANINIS VĒDINIMAS

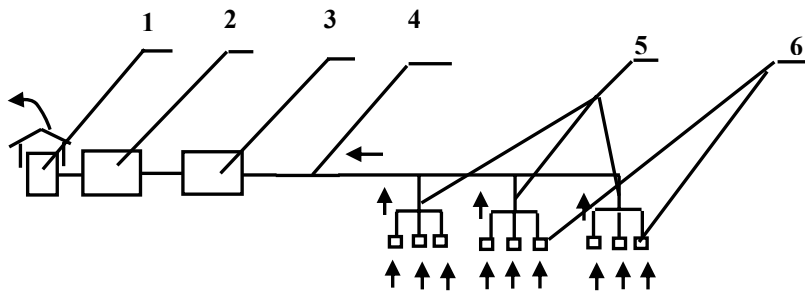
Mechaninio vėdinimo sistemose oras juda priverstinai mechaninės energijos pagalba. Oro judėjimui naudojami ventiliatoriai arba ežektoriai.

Tiekiamąją mechaninio vėdinimo sistemą (2.4.5 pav.) sudaro oro išsiurbimo šachta 1, per kurią ventiliatoriaus 3 traukiamas išorės oras patenka į oro valymo įrenginį 2. Čia oras, priklausomai nuo jam keliamų reikalavimų, išvalomas nuo priemaišų. Praėjęs ventiliatorių 3 ir sušildytas oro šildymo įrenginyje 4, oras magistraliniais vamzdiniais 5 juda link magistralinio vamzdžio atšakų 6, kur jis paskirstomas į atskiras pastato darbo patalpas. Patalpose oro skirstymo įrenginiai 7 tiekia orą į darbo zonas ar į darbo vietas.



2.4.5 pav. Tiekiamosios mechaninio vėdinimo sistemos schema:
1 – oro išsiurbimo šachta, 2 – oro valymo įrenginys, 3 – ventiliatorius, 4 – oro šildymo įrenginys, 5 – magistralinis vamzdynas, 6 – magistralinio vamzdžio atšakos, 7 – oro skirstymo įrenginiai

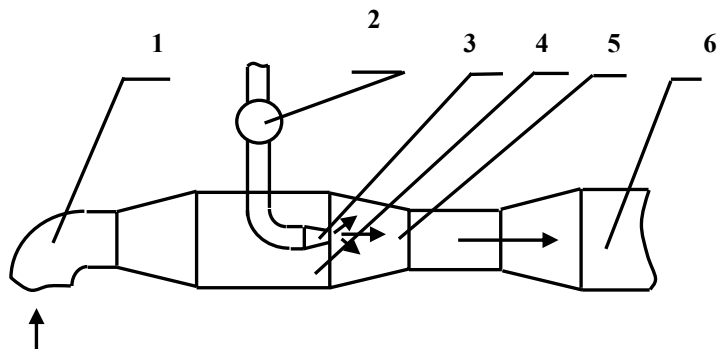
Ištraukiamoji vėdinimo sistema (2.4.6 pav.) turi mažiau elementų. Patalpoje esantis oras, per oro ėmimo įrenginius 6 patenka į magistralinio vamzdžio atšakas, kuriomis, traukiamas ventiliatoriaus ar dėl oro išretėjimo ežektoriuje 3, juda per magistralinius vamzdžius link oro valymo įrenginio 2. Čia, priklausomai nuo oro užterštumo kokybinių ir kiekybinių rodiklių, jis valomas. Išvalytas oras patenka išorėn pro išleidimo šachtą 1.



2.4.6 pav. Ištraukiamosios mechaninio vėdinimo sistemos schema:
1 – oro išmetimo šachta, 2 – oro valymo įrenginys, 3 – ventiliatorius ar ežektorius, 4 – magistralinis vamzdynas, 5 – magistralinio vamzdžio atšakos, 6 – oro ėmimo įrenginiai

Ežektorinė vėdinimo sistemos įranga naudojama tada, kai vėdinamos patalpos ore yra sproglių, degių ar agresyvių medžiagų. Šiuo atveju ventiliatoriaus oro judėjimui naudoti negalima, nes, dėl oro sąlyčio su judančiomis ventiliatoriaus dalimis, gali kilti sprogimas ar gaisras.

Ežektorinė įranga (2.4.7 pav.) veikia taip: aukšto slėgio siurblys dideliu greičiu purškia orą ar vandens garus per purkštuką 3. Iš purkštuko išėjęs oras ar vandens garai išretėjimo kameroje 4 sudaro vakuumą. Oras, dėl slėgių skirtumo, per ištraukiamo oro kanalą 1 juda link maišymosi kameros 5, kur susimaišo su ežektuojamu oru ar garais ir kanalu 6 patenka į oro valymo įrenginį.



2.4.7 pav. Ežektorinės įrangos schema:
 1 – ištraukiamo oro kanalas, 2 – aukšto slėgio siurblys, 3 –
 purkštukas,
 4 – išretėjimo kamera, 5 – maišymosi kamera, 6 – kanalas, kuriuo
 oras juda link valymo įrenginio

Naudojant *teikiamąją-ištraukiamąją* vėdinimo sistemą vėdinamoje patalpoje montuojamos abi ankščiau minėtos (2.4.5 ir 2.4.6 pav.) vėdinimo sistemos.

Šaltuoju metų laikotarpiu tikslinga įrengti *recirkuliacines* vėdinimo sistemas. Čia tiekiamas šaltas išorės oras maišomas su šiltu šalinamu iš patalpos oru. Tai įgalina taupyti patalpos šildymui naudojamą energiją.

Skaičiuojant mechaninės vėdinimo sistemas reikia atsižvelgti į daugelį faktorių. Tai oro kaita, ventiliatoriaus našumas, magistralinių vamzdynų ir jų atšakų matmenys, slėgio kritimas vėdinimo sistemoje ir kiti faktoriai turintys įtakos skaičiuojamos vėdinimo sistemos darbui. Ventiliatoriaus našumą L_v , apytiksliai galima apskaičiuoti taip:

$$L_v = kL, \text{ m}^3/\text{h}; \quad (2.4.6)$$

čia: k – atsargos koeficientas, įvertinantis nuostolius ($k=1,3\div 2$);

L – reikiamo oro kaita, m^3/h .

Organizuojant darbą didelėse patalpose, kuriose yra mažai darbo vietų ir jos yra pastovios, netikslinga vėdinti visą patalpą. Šiuo atveju reikia naudoti vietinę ventiliacijos sistemą. Švarus oras, šiuo atveju, tiekiamas tiesiai į darbo zoną, o šalinamas iš ten, kur išsiskiria kenksmingos medžiagos, garai ar dulkės tam, kad nepasklistų po visą patalpą. Vietinė vėdinimo sistema gali būti tiekiamoji arba ištraukiamoji.

Didelėse darbo patalpose, kuriose oro taršos šaltiniai yra koncentruoti, tikslinga įrengti vietinę ištraukiamąją vėdinimo sistemą. Tai įgalina pašalinti teršalus jų susidarymo vietoje ir jie nepasklinda visoje patalpoje. Vietinio nusiurbimo įrenginiai gali būti atviri, uždari bei pusiau uždari. Dažniausiai naudojami traukos gaubtai, nusiurbimo skydai, šoniniai siurbtuvai, traukos spintos.

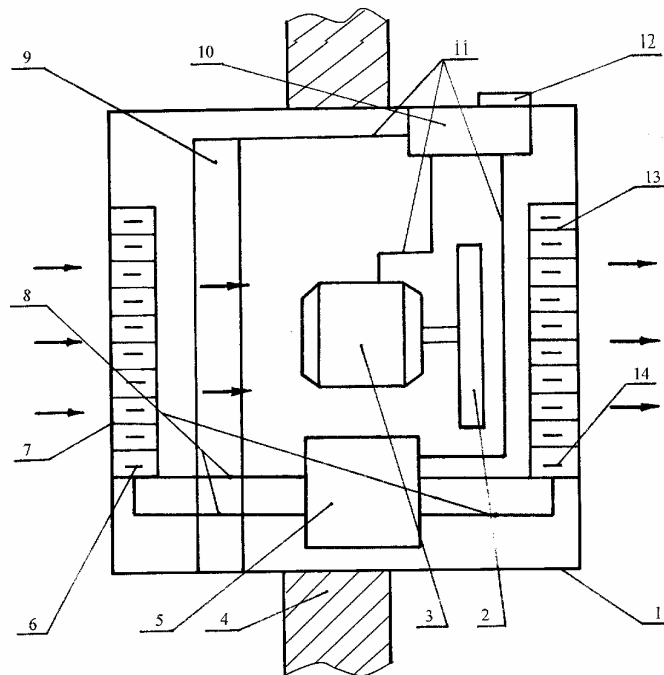
Vietinė tiekiamoji vėdinimo sistema naudojama oro dušų ar oro užtvarų sukūrimui. Oro dušai naudojami tada, kai darbo vietoje išsiskiria $350 \text{ W}/\text{m}^2\text{h}$ ir didesnė spindulinė šiluma arba darbo vietoje išsiskiria pavojingos ar kenksmingos medžiagos. Oro dušas – tai į dirbantį nukreipta oro srovė, kuri sukelia oro judėjimą darbo zonoje.

Oro užtvaros naudojamos tam, kad šaltas išorės oras per duris ar vartus nepatektų į patalpas. Šiuo atveju oras pučiamas kampu prieš šalto oro srautą ir sudaro užtvarą šalto oro įsiveržimui į patalpą.

Mechaninio vėdinimo sistemų privalumas, lyginant su natūralaus, yra tai, kad išorės orą galima tiekti į bet kokią darbo patalpos vietą, jį valyti nuo priemaišų, šildyti, taip pat pašalinti orą iš reikiamos patalpos vietos. Tiekiamo oro kokybė nepriklauso nuo išorės meteorologinių sąlygų. Šių sistemų trūkumas tas, kad jų įrengimas ir eksploatacija yra brangūs.

2.4.4. ORO KONDICIONAVIMAS

Natūrali ir mechaninė vėdinimo sistemos negali palaikyti visų reikiamų ar norimų mikroklimato parametrų bei sukurti komfortabilių darbo aplinkos sąlygų. Šiam tikslui yra naudojami oro kondicionavimo įrenginiai-kondicionieriai. Jie gali sukurti ir automatiškai palaikyti patalpoje norimą mikroklimatą. Kondicionieriai palaiko norimą patalpos oro temperatūrą, drėgmę, oro judėjimą ir švarumą, gali orą jonizuoti, ozonuoti ar dezodoruoti. Kai oro kondicionavimo įrenginiuose atliekamos visos minėtos funkcijos, jie vadinami visiško kondicionavimo įrenginiais. Dalinio oro kondicionavimo įrenginiai sukuria ir palaiko tik kai kuriuos mikroklimato parametrus.



2.4.8 pav. Oro kondicionavimo įrenginio schema:

1 – korpusas, 2 – ventiliatorius, 3 – el. variklis, 4 – pastato konstrukcija, 5 – oro šaldymo įrenginys, 6 – oro valymo įrenginys, 7 – kondensatorius, 8 – vamzdynas, 9 – oro drėkinimo – džiovinimo įrenginys, 10 – elektroninis valdymo blokas, 11 – valdymo ryšiai, 12 – valdymo pultas, 13 – radiatorius, 14 – jonizavimo įrenginys

Kondicionavimo įrenginys (2.4.8 pav.) montuojamas pastato konstrukcijoje 4. Ventiliatorius 2, sukamas variklio 3 traukia orą iš išorės ir pučia jį į vieną ar per vamzdynus į kelias patalpas. Oro valymo įrenginys 6 valo orą nuo aerozolių. Išvalytas oras patenka į drėkinamo-džiovinimo įrenginį 9, kuris sukuria reikiamą oro drėgmę. Praeidamas per radiatorių 13 oras atšaldomas iki norimos temperatūros. Valant orą nuo aerozolių ore sumažėja aerojonų, kurie reikalingi žmogaus organizmo gyvybiniams procesams, todėl oras jonizuojamas jonizavimo įrenginyje 14. Oro šaldymo įrenginys 5 per vamzdynus 8 tiekia šaldymo skystį į radiatorių 13 bei kondensatorių 7, kur šaldymo skystis atvėsta ir kondensuojasi.

Valdymo pultu 12 nustatomi reikiami tiekiamo oro parametrai. Visų oro apdorojimo įrenginių darbą valdo elektroninis valdymo blokas 10. Toks oro kondicionierius yra autonominis, t.y. visi oro apdorojimo įrenginiai sumontuoti kondicionieriaus korpuse.

Dideliuose pastatuose, kuriuose yra daug darbo patalpų, gali būti naudojami kondicionavimo įrenginiai, kuriems šaltį ar šilumą tiekia išoriniai šaltiniai. Tai – neautonominiai kondensavimo įrenginiai. Iš kondensavimo įrenginio išeinantis reikiamų parametrų oras vamzdynais tiekiamas į atskiras darbo patalpas.

2.5. DARBO VIETŲ APŠVIETIMAS

Apšvietimas yra neatskiriama žmonių veiklos elementas. Higienos normas atitinkantis darbo vietų apšvietimas sudaro geras darbo sąlygas, mažina darbuotojų nuovargį, užtikrina atliekamų darbų kokybę. Blogas apšvietimas padidina nelaimingų atsitikimų skaičių, kenkia dirbančiųjų sveikatai. Dėl nuolatinės akių įtampos pablogėja regėjimas. Tinkamai įrengtas apšvietimas turi racionaliai nukreipti šviesos srautą, nesudaryti šešėlių, neakinti dirbančiojo.

2.5.1. APŠVIETOS SAMPRATA

Šviesa – tai įkaitusių kūnų $>500\text{ }^{\circ}\text{C}$ elektromagnetinis spinduliavimas, kurio bangos ilgis yra $0,38\div 0,76\text{ }\mu\text{m}$. Ši matoma spindulinė energija vadinama šviesos srautu F ir matuojama liumenais (lm). Šviesos srautas yra pagrindinis šviesos dydis. Nustatyta, kad žmogaus akis jautriausia $0,55\text{ }\mu\text{m}$ spinduliavimui.

Darbo vietos apšvieta E vadinama šviesos srauto, krentančio į apšviečiamą plokštumą, tankumas:

$$E = \frac{F}{A}, \text{ lx}; \quad (2.5.1)$$

čia: F – šviesos srautas, lm;
 A – plotas, m^2 .

Apšvietos vienetas yra liuksas (lx), kuris parodo 1 m^2 paviršiaus ploto apšvietą 1 lm srautu. Krisdamas ant įvairių paviršių šviesos srautas atsispindi. Atspindžio koeficientas ρ , tai santykis krintančio šviesos srauto F_{kr} su atsispindėjusiu šviesos srautu F_{at} . Jis charakterizuoja paviršiaus foną. Kai $\rho > 0,4$ – paviršiaus fonas yra šviesus, kai $\rho = 0,2\dots 0,4$ – vidutinis, $\rho < 0,2$ – tamsus.

2.5.2. APŠVIETOS BŪDAI IR SISTEMOS

Darbo vietų apšvieta gali būti natūrali ir dirbtina. Natūrali apšvieta – tai tiesioginiai ar išsklaidyti saulės spinduliai, kurių intensyvumas kinta priklausomai nuo metų ir dienos laiko, debesuotumo, geografinės padėties. Dirbtinę apšvietą sukuria elektriniai šviesos šaltiniai.

Natūrali apšvieta konstrukciniu požiūriu būna viršutinė, šoninė ir mišri. Tai priklauso nuo pastato paskirties, konstrukcinio – architektūrinio sprendimo, atliekamų procesų, technologijos.

Natūrali apšvieta pastoviai kinta, todėl negalime jos charakterizuoti pastoviu dydžiu. Todėl yra įvestas natūralios apšvietos koeficientas e (NAK) – santykis apšvietos pastato viduje ir išorėje tuo pačiu metu, išreikštas procentais:

$$e = \frac{E_{vid}}{E_{iš}} \cdot 100\%; \quad (2.5.2)$$

čia: E_{vid} – horizontali apšvieta tam tikrame patalpos taške, lx;
 $E_{iš}$ – horizontali apšvieta lauke, lx.

Horizontali apšvieta lauke – tai dangaus skliauto išsklaidyta saulės šviesa, esant visiškai atviraus dangaus skliautui.

Statinių patalpoms apšviesti naudojamas dirbtinis darbo ir specialus apšvietimas. Darbo vietų apšvietimo būna trys sistemos: bendroji, vietinė ir mišrioji.

Bendras apšvietimas turi tolygiai apšviesti patalpą, pašalinti šešėlius nuo gamybos įrenginių ir patalpos konstrukcijų. Jis paprastai įrengiamas naudojant nuolatinčius vienodo tipo ir galingumo šviestuvus.

Vietinis apšvietimas užtikrina tam tikros darbo vietos apšvietą ir įrengiamas pavieniais šviestuvais. Plačiausiai naudojamas mišrus apšvietimas, kuris yra bendro ir vietinio apšvietimo derinys. Tačiau bendro apšvietimo turi būti ne mažiau kaip 10 %. Vienas vietinis apšvietimas draudžiamas.

Specialaus apšvietimo sistemą sudaro avarinė, evakuacinė ir signalinė apšvieta. Avarinė apšvieta numatoma tose patalpose, kuriose gamybiniai procesai turi būti tęsiami tais atvejais, kai staiga išsijungia pagrindinė darbo apšvieta. Ji sudaro 10% bendros normalios apšvietos. Evakuacinė apšvieta užtikrina saugią žmonių evakuaciją iš pastatų ir įrengiama pavojingose žmonių judėjimo srautų vietose. Signalinė apšvieta skirta įėjimams – išėjimams apšviesti, kontroliuoti įrenginių technologinių procesų darbą.

Dirbtiniam apšvietimui įrengti naudojama elektrinės kaitrinės ir dujų išlydžio lempos. Šviesos šaltiniai parenkami pagal jų elektrines, šviesos technikos, ekonomines, eksploatacines ir konstrukcines charakteristikas. Elektrines lempų ypatybes apibūdina jų įtampa ir galia. Šviesos technikos ypatybes rodo jų spinduliuojamas šviesos srautas arba šviesos stiprumas.

Kaitrinių lempų veikimas pagrįstas šiluminio spinduliavimo principu. Šių lempų volframinis kaitinimo siūlelis įkaista iki 2000÷3000 °C ir jis ima švytėti. Tokias lempas patogiu eksploatuoti, paprasta jų gamyba. Tačiau jos turi ir trūkumų. Tai trumpas eksploatavimo laikas (iki 1000 val.), didelės elektros energijos sąnaudos (elektros energija daugiausia virsta šilumine energija ir tik 1,5÷3% šviesos energija).

Dujų išlydžio lempos yra liuminescencinės žemo slėgio ir lankinės aukšto slėgio gyvsidabrio lempos. Jų 21 % elektros energijos virsta šviesa. Tačiau, naudojant šias lempas, jaučiamas ryškus stroboskopinis efektas (šviesos srauto pulsacija). Aukšto slėgio natrio lempos naudojamos gatvių ir aikščių apšvietimui. Jų 30 % energija virsta šviesa.

Lempas naudojamos kartu su apšvietimo armatūros įrenginiais. Armatūros paskirtis – racionaliai paskirstyti šviesos šaltinio srautą, apsaugoti akis nuo didelio šviesos šaltinio skaisčio, mechanškai apsaugoti ir estetiškai papuošti šviesos šaltinį.

Visi šviestuvai pagal šviesos srauto paskirstymą skirstomi į tokias grupes: tiesioginės, išsklaidytos ir atspindinės šviesos. Yra gaminami ir specialūs šviestuvai pritaikyti eksploatuoti dulkėtose, drėgnose ir sprogamui pavojingose patalpose.

Eksploatuojant apšvietimo sistemas būtina užtikrinti reguliarių šviestuvų ir langų valymą, panaudotų liuminescencinių ir kaitrinių lempų utilizavimą, elektros tinklo įtampos ir jo būklės kontrolę.

Apšvietimo sistemos būklė periodiškai tikrinama kas vieneri metai. Tai atliekama fotoelektrinių liuksmetrų pagalba, nustatant apšvietą darbo vietose.

Langų ir šviestuvų valymo periodiškumas priklauso nuo oro dulkėtumo, kitų higienos reikalavimų technologiniams procesams ir darbo vietoms. Šviestuvų valymas ir pakeitimas privalo būti vykdomas išjungus elektros įtampą.

2.5.3. APŠVIETIMO MATAVIMAS IR NORMAVIMAS

Natūralaus ir dirbtinio apšvietimo apšvietos mažiausias ribines vertes darbo vietose ir apšvietos matavimo bendruosius reikalavimus reglamentuoja higienos norma HN98:2000 „*Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai*”.

Darbo patalpų natūralus apšvietimas normuojamas pagal natūralios apšvietos koeficiento (NAK) vertę, priklausomai nuo darbo pobūdžio ir apšvietos sistemos. Ji įvertinama atskirai šoninei ir viršutinei apšvietai.

Esant šoninei apšvietai, normuojamas minimalus NAK dydis, kuris turi būti užtikrintas toliausiai nuo šviesos angų esančiose darbo vietose. Viršutinės ir kombinuotos apšvietos atveju nustatomas vidutinis NAK norminis dydis darbo zonoje.

Dirbtinei apšvietai normos nustato mažiausias ribines vertes atskirai išlydžio ir kaitrinėms lempoms, atsižvelgiant į fono šviesumą ir kontrastą su objekto matmenimis. Pvz., esant labai tiksliais darbams norminė apšvietos vertė lygi 500 lx, vidutinio tikslumo darbams – 200 lx.

Natūrali ir dirbtinė apšvieta matuojama specialiais prietaisais – liuksmetrais. Ji turi būti matuojama įprastinio darbo proceso metu darbo vietose. Matavimo prietaiso jautrusis elementas turi būti orientuotas pagal darbinę plokštumą, o šviesos srautas neturi būti užstotas matavimą atliekančio asmens. Natūrali apšvieta, esant šoniniams vienpusiam apšvietimui matuojama 1 m atstumu nuo sienos, labiausiai nutolusios nuo lango. Dirbtinė apšvieta matuojama įjungus visus dirbtinio apšvietimo šaltinius ir užtamsinus natūralios šviesos šaltinius arba tamsiuoju paros metu.

Atliekant natūralios apšvietos skaičiavimą nustatomas šviesos angų plotas, atsižvelgiant į norminį NAK. Dirbtinės apšvietos skaičiavimo tikslas yra nustatyti reikalingą elektrinių šviestuvų galingumą ir skaičių. Tolygi, bendra dirbtinė apšvieta skaičiuojama šviesos srauto išnaudojimo koeficiento metodu, nustatant vienos lempos reikalingą šviesos srautą.

Įmonių teritorijos, statybos aikštelės yra apšviečiamos prožektoriais. Jie skaičiuojami nustatant reikalingą prožektorių specifinę galią.

2.6. TRIUKŠMAS IR JO ĮTAKA ŽMOGUI

2.6.1. TRIUKŠMO CHARAKTERISTIKA

Fizikiniu požiūriu triukšmą apibūdiname kaip netvarkingus, skirtingo dažnio ir stiprumo, garsus. Fiziologiniu požiūriu, tai bet koks garsas, kuris trukdo normaliam žmogaus darbui ar poilsiui.

Garso bangos gali būti sužadinamos ir skleidžiamos tamprioje terpėje (dujose, ore, skysčiuose ir pan.). Jas sukelia virpantis kūnas, veikiamas periodinių jėgų. Veikiant šioms jėgoms keičiasi slėgis toje terpėje (vyksta terpės praretėjimai ir sutankėjimai), tai ir sukuria garso bangas. Slėgio pokytis terpėje vadinamas garso slėgiu.

Garso bangą galime apibūdinti bangos ilgiu ir dažniu. Šių dydžių sąryšis išreiškiamas formule:

$$\lambda = c/f; \quad (2.6.1)$$

čia: λ – garso bangos ilgis, m;

c – garso greitis, m/s;

f – dažnis, Hz.

Garso greitis kiekvienoje terpėje skirtingas. 20 °C temperatūros ore, esant 101352 Pa atmosferiniam slėgiui, garso greitis yra 344 m/s. Vandenyje jis lygus apie 1500 m/s.

Žmogus girdi garsus, kurių dažnis yra nuo 16 iki 20000 Hz. Mažesnio dažnio garsai vadinami infragarsu, didesnio - ultragarsu. Girdimumas priklauso ne tik nuo dažnio, bet ir nuo garso slėgio. Mažiausias garso slėgis, kurį žmogus suvokia kaip garsą esant 1000 Hz dažniui, vadinamas pradine girdimumo riba ir žymimas p_0 . Jis lygus $2 \cdot 10^{-5}$ Pa. Praktikoje susiduriame su dideliu garso slėgio kitimo diapazonu (nuo $2 \cdot 10^{-5}$ Pa iki $2 \cdot 10^2$ Pa). Tokiais dydžiais naudotis sudėtinga. Atsižvelgiant į tai, o taip pat, kad žmogaus ausis reaguoja ne į absoliutinį, bet į santykinį garso slėgio pasikeitimą, garsas išreiškiamas santykiniu dydžiu-garso slėgio lygiu L . Jo matavimo vienetas –decibelas (dB). Garso slėgio lygis apskaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$L = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \lg \frac{p}{p_0}; \quad (2.6.2)$$

čia: L – garso slėgio lygis, dB;

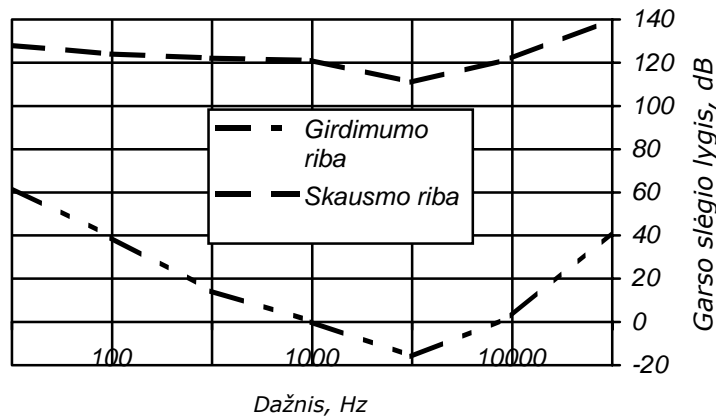
p – garso šaltinio slėgis, Pa;

p_0 – pradinė girdimumo riba, Pa.

Žmogaus girdimumo riba ir suvokiamų garsų stiprumas priklauso nuo dažnio ir garso slėgio lygio. 2.6.1 pav. patektos vienodo girdimumo kreivės, kurios riboja žmogaus garso suvokimo sritį ir parodo garso girdimumo priklausomybę nuo dažnio ir garso slėgio lygio. Apatinė kreivė parodo girdimumo ribą. Iš grafiko matome, kad jautriausias žmogaus ausiai dažnio diapazonas išsidėsto

tarp 500 ir 10000 Hz. Esant 1000 Hz dažniui žmogus pradeda girdėti garsą, kurio garso slėgio lygis yra 0dB. Viršutinė kreivė parodo garsus, kurie žmogui sukelia skausmą. Garsai, kurių garso slėgio lygis yra virš šios kreivės, gali pažeisti žmogaus klausos organus.

Žmogaus ausies jautrumą geriausiai įvertina dažninė charakteristika, vadinama A charakteristika. Pagal ją nustatytas garso slėgio lygis vadinamas garso (triukšmo) lygiu. Jo matavimo vienetas dBA. Raidė A parodo, kad garsas matuotas naudojant A dažninę charakteristiką.

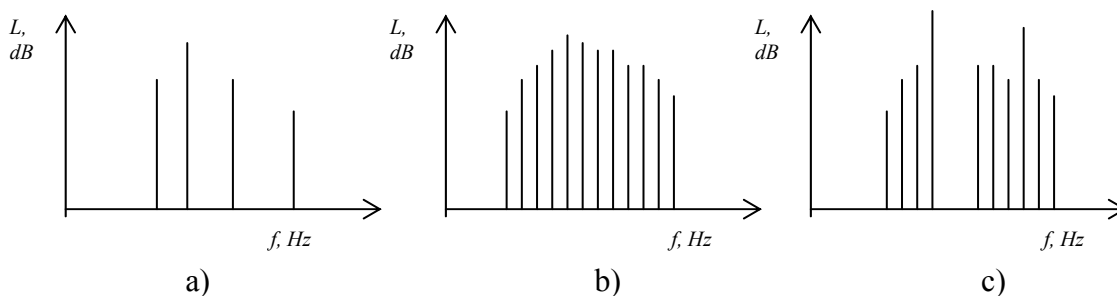


2.6.1. pav. Vienodo girdimumo kreivės

Garso slėgio lygį ir garso lygį galima išmatuoti prietaisu - triukšmomačiu. Triukšmo paskirstymas pagal garso slėgio lygį ir dažnį vadinamas triukšmo spektru. Kartu su triukšmomačiu, triukšmo spektrui nustatyti naudojami filtrai. Analizuojant triukšmą, spektre išskiriama tam tikra dažnių juosta su ribomis f_1 ir f_2 ir išreiškiama vidutiniu geometrinu dydžiu:

$$f_{vid} = \sqrt{f_1 \cdot f_2} \quad (2.6.3)$$

Dažnių juosta, kurios dažnių santykis $\frac{f_1}{f_2} = 2$ vadinamas oktava. Oktaviniai dažniai (Hz) yra tokie: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000. Spektras gali būti linijinis arba diskretinis, ištisinis, mišrus (2.6.2 pav.). Spektre naudojamas dažnio logaritminis mastelis. Spektrai pagal plotį skirstomi į plačiajuosčius, plotis viršija vieną oktavą, ir siaurajuosčius. Pagal garso slėgio pakitimus per laiko vienetą - į pastovius (leidžiami neįžymūs pakitimai iki 5 dB) ir nepastovius (su pertraukomis). Nepastovus triukšmas gali būti nutrūkstantis ir impulsinis. Nutrūkstantis triukšmas yra toks, kurio lygis staigiai kinta, o pastovaus triukšmo lygio intervalų trukmė yra lygi ar daugiau negu 1 s. Impulsinis triukšmas susideda iš vieno ar kelių garsinių signalų, kurių trukmė mažesnė negu 1s. Nepastovus triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį arba maksimalų garso lygį.



2.6.2 pav. Triukšmo spektrai: a) – linijinis; b) – ištisinis; c) – mišrus

Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra transporto priemonės, statybos mašinos bei mechanizmai, technologiniai įrenginiai (kompresoriai, betono maišyklės, elektriniai ir pneumatiniai instrumentai, staklės, štampai, elektros varikliai ir t.t.) ir pan. Pagal kilmę (pagal virpesių sužadavimo priežastį) triukšmai būna mechaniniai, elektriniai, aerodinaminiai, hidrodinaminiai, smūginiai ir sprogimo impulsiniai. Mechaninių triukšmų šaltiniai yra virpantys veikiančių mechanizmų mazgai. Virpesiai atsiranda dėl judesio pokyčio, disbalanso, netikslaus pagaminimo ar judančių dalių dilimo. Elektrinių triukšmų šaltinis yra elektros įrenginių dalių mechaniniai virpesiai, atsirandantys dėl elektromagnetinių laukų pokyčio. Aerodinaminiai ir hidrodinaminiai triukšmai kyla dėl dideliu greičiu judančių dujų ar skysčių srautų, arba kūnams judant dujose ar skysčiuose. Dėl netolygaus judėjimo kyla virpesiai, kurie sukelia triukšmą. Smūginis triukšmas atsiranda vykstant technologiniam procesui (vibroaištelės). Sprogimo-impulsinis – tai vidaus degimo variklių darbas.

2.6.2. TRIUKŠMO POVEIKIS ŽMOGUI IR NORMAVIMAS

Triukšmo poveikį žmogui galima suskirstyti į dvi grupes:

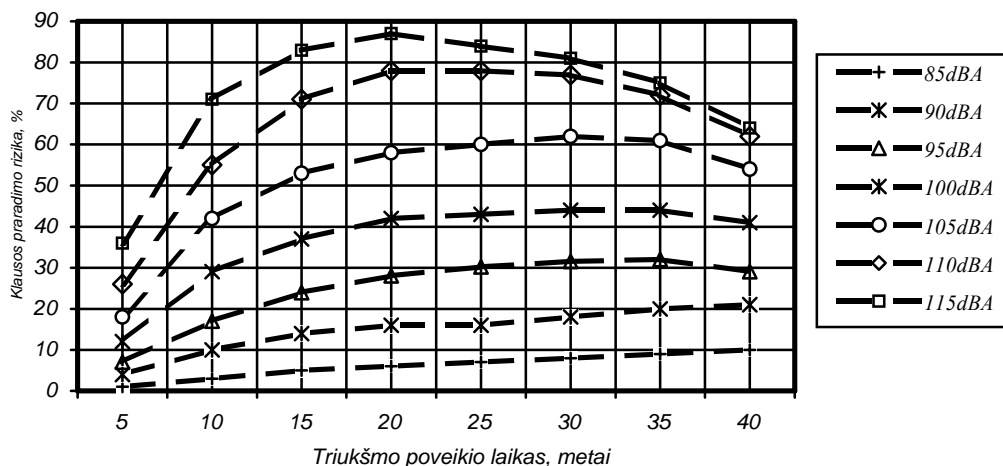
- triukšmo įtaka klausai;
- triukšmo poveikis visam organizmui, žmogaus veiklai.

Žmogaus klausą labai neigiamai veikia vidutinio ir aukšto dažnio pastovūs siaurajuosčiai ir impulsiniai triukšmai.

Triukšmas veikdamas ilgą laiką, gali pažeisti klausą. Tai priklauso nuo triukšmo lygio ir poveikio laiko. Klausos praradimo rizikos priklausomybė nuo garso lygio ir triukšmo poveikio laiko pavaizduota 2.6.3 pav. Iš grafikų matosi, kad dirbant 35 metus 90 dBA triukšmo lygyje, klausos praradimo rizika lygi 20 %. Dirbant tą patį laiką 85 dBA lygio triukšme, rizika sumažėja ir yra 9 %. Klausos pažeidimas dėl triukšmo poveikio darbe sukelia daugiau negu trečdali visų profesinių ligų. Pagrindinis šios ligos simptomas yra girdimumo ribos padidėjimas, kuris apibūdinamas kaip kurtumas. Klausos praradimas yra skirtingas įvairiuose dažnių intervaluose. Jis gali būti laikinas ir pastovus. Tai priklauso nuo triukšmo charakteristikos, žmogaus individualių savybių ir pan.

Triukšmas veikia ne tik klausą, bet ir visą organizmą. Tokie susirgimai kaip hipertoniija, opaligė, neurozės, o kartais virškinimo sistemos sutrikimai, odos ligos, susiję su nervų sistemos nusilpimu. Triukšminga aplinka darbo ar poilsio metu (ypač naktį) erzina, sukelia nuovargį, susilpnina dėmesį, sulėtina psichines reakcijas, vargina nervų sistemą ir gali būti minėtų susirgimų ar nelaimingų atsitikimų priežastis.

Triukšmingoje aplinkoje sunku bendrauti, girdėti garsinius signalus, išiminti reikšmingą informaciją, susikaupti. Triukšmas slopina norą suteikti pagalbą, padidina agresyvaus elgesio tikimybę. Triukšmo poveikį organizmui sustiprina kiti žalingi veiksniai – netinkami mikroklimato parametrai, kenksmingos medžiagos, virpesiai ir pan.



2.6.3 pav. Klausos praradimo rizikos priklausomybė nuo garso lygio ir triukšmo poveikio laiko

Triukšmas normuojamas techninėmis ir higienos normomis. Techninės normos nustato leistiną įrenginių garso slėgio lygį. Leidžiamus triukšmo lygius darbo ir gyvenamoje aplinkoje, bei triukšmo matavimą, nustato Lietuvos higienos norma HN 33 - 2001 „Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai“. Darbo vietoje garso lygis negali viršyti 85dBA. Gyvenamuose kambariuose, poilsio namuose, viešbučiuose dienos metu garso lygis negali viršyti 40 dBA, nakties metu (nuo 23 iki 7 val.) – 30 dBA ir pan.

Asmeninis darbuotojo poveikumas triukšmu per dieną išreiškiamas dBA tokia formule:

$$L_{EP,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \log 10 \frac{T_e}{T_o}; \quad (2.6.4)$$

kur:

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log 10 \left\{ \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left[\frac{p_A(t)}{p_o} \right]^2 dt \right\};$$

čia: T_e – asmeninė darbuotojo patiriamo triukšmo trukmė per dieną, val.;

T_o – pamainos trukmė, 8 val.;

p_A – momentinis garso slėgis ore, išmatuotas pagal A dažnių skale, Pa.

Jeigu darbuotojo poveikis triukšmu viršija 85 dBA, būtina imtis priemonių šio poveikio riziką sumažinti iki minimumo.

2.6.3. TRIUKŠMO MAŽINIMO BŪDAI

Pagrindiniai gamybinio triukšmo mažinimo būdai yra tokie:

- triukšmo mažinimas pačiame jo kilimo šaltinyje;
- garso sugertis arba absorbcija;
- garso izoliacija;
- aktyvus triukšmo mažinimas;
- organizaciniai – administraciniai;
- architektūrinės statybinės priemonės,
- asmeninės apsauginės priemonės.

Pati radikaliausia priemonė – tai *triukšmo mažinimas jo kilimo šaltinyje*. Tačiau jos realizavimas, dėl sudėtingų triukšmingo įrengimo konstrukcijos pakeitimų, ne visada galimas.

Projektuojant naujas mašinas ir įrenginius, būtina numatyti būdus triukšmo mažinimui:

- pakeisti smūginį veikimą nesmūginium;
- pakeisti įrenginio dalių grįžtamąjį - slenkamąjį judesį sukamuoju;
- susilpninti virpesius, sujungiant detales ir atskirus mazgus medžiagomis, kurios turi didelę vidaus trintį (guma, kamščiu, kartonu, bitumu ir t.t.);
- įrengti lanksčius ryšius (spyruoklės, elastingi tarpikliai) tarp detalių ir mazgų, kurie sukelia virpesius;
- metalines detales pakeisti detalėmis iš plastmasės arba kitų neskambių medžiagų;
- numatyti visų judančių įrenginio dalių tikslią statinę ir dinaminę pusiausvyrą (dinaminių jėgų, sukeliančių virpesius, sumažinimui);
- gaminant ir surenkant įrenginio detales, numatyti minimalias tolerancijas tam, kad būtų galima sumažinti tarpelius detalių sujungimuose;
- plačiai naudoti besiliečiančių detalių tepimą klampiais skysčiais;
- riedėjimo guolius pakeisti slydimo guoliais, jei didžiausią triukšmą įrenginyje kelia guoliai;
- esant galimybei riboti oro, dujų ar skysčių srautų judėjimo greičius įrenginyje (pvz.: ventiliatoriuose, ežektoriuose ir t.t.).

Jei negalima sumažinti triukšmo pačiame šaltinyje iki leidžiamo lygio, taikyti kitus metodus.

Garso sugertis. Garso lauką patalpoje sukuria garso bangos, sklindančios nuo triukšmo šaltinio ir atsispindinčios nuo patalpos paviršių. Tai padidina triukšmo slėgio lygį 5-15 dB, palyginus jį su to pačio įrenginio keliamu triukšmu lauke. Padengus patalpos vidaus paviršių garsą sugeriančiomis medžiagomis, arba, pačioje patalpoje pastačius garso absorberius (garsą sugeriančias konstrukcijas), žymiai sumažinamas triukšmas.

Garsą sugeriančios medžiagos – tai lengvos akytos medžiagos, kurių akutės užpildytos oru (mineralinė vata, putų polistirolas, porolonas, veltinis ir pan.). Virpėdamas oras medžiagos akutėse, dėl trinties į akučių sienes, garso energiją paverčia šiluma. Medžiagos garso sugerties efektyvumas apibūdinamas garso sugerties koeficientu α . Kuo α didesnis, tuo medžiaga efektyviau sugeria garsą. Garso sugerties koeficientas priklauso nuo garsą sugeriančios medžiagos storio ir garso dažnio.

Pagal (2.6.5) formulę nustatomas triukšmo lygio sumažinamas patalpoje, naudojant garsą sugeriančias medžiagas:

$$\Delta L_{ab} = 10 \lg \frac{A_{ab}}{A}, \text{ dB}; \quad (2.6.5)$$

čia: A_{ab} – bendras patalpos paviršių garso sugerties plotas su garsą sugeriančiomis konstrukcijomis, m^2 ;

A – bendras patalpos paviršių garso sugerties plotas be garsą sugeriančių konstrukcijų, m^2 .

Patalpos paviršių konstrukcijų sugerties plotas A_{ab} ir A apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_i = \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i S_i, \text{ m}^2; \quad (2.6.6)$$

čia: α_i – patalpos atskirų paviršių sugerties koeficientas (2.6.1 lentelė);

S_i – atskirų patalpos paviršių plotas, m^2 .

2.6.1 lentelė. Garso sugerties koeficientas α

Medžiaga	Garso sugerties koeficientas α pagal vidutinis geometrinis dažnis, Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mineralinė vata 20 mm storio	0,02	0,03	0,17	0,68	0,98	0,86	0,45	0,2
Mineralinė vata 20 mm storio su 50 mm oro tarpu	0,02	0,05	0,42	0,98	0,9	0,79	0,45	0,19

Garso izoliacija apsaugo patalpas nuo išorinio triukšmo. Tam naudojamos tvirtos, tankios, masyvios medžiagos bei konstrukcijos (metalas, medis, plytos, betonai ir kt.).

Konstrukcijos ar medžiagos garso izoliacija bendru atveju nustatoma empirinių formulių pagalba:

- kai vienas m^2 konstrukcijos paviršiaus sveria iki 200 kg:

$$R = 13,3 \lg Q + 13; \quad (2.6.7)$$

- kai vienas m^2 konstrukcijos paviršiaus sveria virš 200 kg:

$$R = 23 \lg Q - 9; \quad (2.6.8)$$

čia R – konstrukcijos garso izoliacija, dB;

Q – konstrukcijos paviršiaus 1m^2 svoris, kg.

Konstruktijos garso izoliacija priklauso ir nuo dažnio. Šiuo atveju ji apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$R = 20 \lg Q + 20 \lg f - 47,5 ; \text{ dB} \quad (2.6.9)$$

čia: Q – konstrukcijos paviršiaus 1m^2 svoris, kg;
 f – dažnis, Hz.

Kai kurių medžiagų garso izoliacinės savybės pateiktos 2.6.2 lentelėje.

Triukšmingą įrenginį ar jo mazgus (krumpliaratiniai reduktoriai, grandininės ir kitos pavaros, varikliai ir pan.) galima uždengti gaubtais, o dirbantįjį apsaugoti ekranais. Jie garsą izoliuoja ir sugeria. Gaubtai ir ekranai gaminami iš metalo, plastmasės, stiklo, medžio. Vidinė jų pusė padengiama triukšmą sugeriančiomis medžiagomis. Ploni metaliniai gaubtai iš lauko ar vidaus padengiami virpesius sugeriančiomis medžiagomis (mastikomomis, plastmasėmis). Sugeriančios medžiagos storis lygus dviem gaubto sienelės storiams. Kad virpesiai nepersiduotų gaubtui, tarp jo ir įrenginio negali būti standaus ryšio. Gaubtas statomas ant virpesius izoliuojančio tarpiklio.

Ekranavimo pagrindiniai principai:

- Triukšmo šaltinio neturi matytis.
- Ekranas kuo didesnis ir arčiau šaltinio.
- Ekране negali būti net mažų plyšių.

2.6.2 lentelė. Kai kurių medžiagų garso izoliacijos R priklausomybė nuo dažnio

Medžiaga	Storis, mm	1 m ² svoris, kg	Vidutinis geometrinis dažnis, Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Plienas	1,0	7,8	12	16	20	24	29	33	36	34
	5,0	39,0	22	26	30	34	37	32	36	42
	10,0	78,0	26	30	34	36	32	36	42	46
Fanera	4,0	3,2	8	12	16	20	24	27	27	27
	5,0	4,0	9	13	17	21	25	28	26	29
	10,0	8,0	13	17	21	25	28	25	29	33
Stiklas	2,0	5,0	12	16	20	24	28	32	30	33
	3,0	7,5	14	18	22	26	30	34	29	48
	5,0	12,5	17	21	25	29	33	30	36	31

Triukšmo lygio mažėjimas panaudojus gaubtą, nustatomas pagal formulę:

$$\Delta L_{gaub.} = R + 10 \lg \alpha ; \text{ dB} \quad (2.6.10)$$

čia α – garsą izoliuojančios medžiagos, kuri užklijuota ant vidinio gaubto paviršiaus, sugerties koeficientas;

R – gaubto sienelių garso izoliacija (dB), nustatoma pagal formulę:

$$R = 20 \lg Q + 20 \lg f - 47,5 . \quad (2.6.11)$$

Įstačius 2.6.9 į 2.6.10 formulę, gausime:

$$\Delta L_{gaub.} = 20 \lg Q + 20 \lg f + 10 \lg \alpha - 47,5 , \text{ dB.} \quad (2.6.12)$$

Aktyvus triukšmo mažinimas vykdomas naudojant papildomus išorinius garso šaltinius. Tokiose sistemose indentifikuojamas triukšmo šaltinio skleidžiamas triukšmas t.y. nustatomi garso bangos, kuri vadinama pirmine, parametrai (amplitudė, fazė, dažnis ir pan.) ir sukuriama antrinė

(“priešinga” pirminei) garso banga, kurią spinduliuoja išorinis triukšmo šaltinis. Šios bangos viena kitą dalinai kompensuoja ir tuo pačiu sumažinamas triukšmas. Tokios sistemos efektyviai ($10\div 30$ dB) mažina žemo (mažesnio negu 500 Hz) dažnio triukšmus. Jos naudojamos automobilių ir lėktuvų salonuose, koncertų ar konferencijų salėse, vėdinimo sistemų triukšmo mažinimui, klausos organų apsaugai ir pan.

Organizacinės – administracinės priemonės tai:

- triukšmingų procesų automatizacija, sudaranti galimybę valdyti gamybinius procesus per atstumą;
- buvimo triukšmingoje aplinkoje ribojimas (pertraukos, darbo pobūdžio keitimas ir pan.);
- tylos oazių sudarymas (patalpų, izoliuotų nuo triukšmo ir skirtų dirbantiems pailsėti, įrengimas);
- asmeninis monitoringas (pastovus medicininis tyrimas ir profilaktika);
- dirbančiųjų, ypač jautrių triukšmui ar turinčių klausos organų pažeidimus, perkėlimas į mažiau triukšmingą darbą ir pan.

Architektūrinės-statybinės priemonės – tai racionalus akustinis pastatų ar statinių planavimas ir išdėstymas taip, kad triukšmo poveikis dirbantiems ir aplinkai būtų kiek galima mažesnis. Pastatai atžvilgiu gatvių išdėstomi šoniniu fasadu. Langų rėmai užpildomi stiklo blokais arba įstiklinami trys stiklai.

Asmeninės apsauginės priemonės. Ankščiau minėti metodai ne visada leidžia sumažinti gamybinių triukšmą iki leistino lygio. Todėl papildomai naudojamos asmeninės apsauginės priemonės:

- *įdėkliukai* arba kamšteliai. Jie įstatomi į ausies kanalą ir neleidžia triukšmui (garso bangai) pasiekti žmogaus vidinės ausies. Jie gali būti vienkartinio ar daugkartinio naudojimo ir sumažina garso slėgio lygį $5\div 40$ dB, priklausomai nuo dažnio.
- *ausinės* apgaubia visą ausį. Jos patogios, lengvos, triukšmą sumažina $10\div 40$ dB.
- *šalmi* uždengia visą galvą. Naudojami klausos apsaugai, veikiant $120\div 130$ dB triukšmui. Jie sumažina triukšmą $10\div 60$ dB.

2.7. GAMYBINIAI VIRPESIAI

2.7.1. VIRPESIŲ CHARAKTERISTIKA IR POVEIKIS ŽMOGAUS ORGANIZMUI

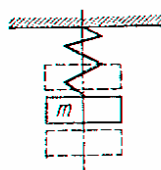
Virpesiais vadiname periodiškai pasikartojančius mechaninius svyravimus. Tai taškiniai arba visos mechaninės sistemos svyravimai laiko atžvilgiu.

Šiuos svyravimus sąlygoja nesubalansuotos tam tikros sistemos dalys esant sukimosi judesiui arba pasikartojantys smūgiai. Virpesius generuoja įvairūs pneumatiniai instrumentai, rankiniai prietaisai, kompresoriai, vibroaiškštelės, transporto priemonės ir kiti mechaniniai objektai.

Kiekvienas mechaninis objektas yra svyravimų sistema, galinti turėti šešis laisvumo laipsnius. Tačiau faktiškai mechaninės sistemos turi standžius ryšius, kurie neleidžia sistemai judėti tomis kryptimis.

Pagrindiniai virpesius charakterizuojantys dydžiai yra amplitudė (A), virpesių greitis (v), virpesių pagreitis (a), periodas (T) ir dažnis (f).

Masės m kūnas, pakabintas ant spyruoklės, yra paprasčiausias svyravimų sistemos su vienu laisvumo laipsniu (2.7.1 pav.) pavyzdys.



2.7.1 pav. Svyravimo sistema su vienu laisvumo laipsniu

Šios sistemos svyravimus galime išreikšti taip:

$$x = A_x \sin(\omega t + \varphi); \quad (2.7.1)$$

čia: x – masės poslinkis nuo pradinio taško, m;

A_x – poslinkio amplitudė, m;

ω – kampinis svyravimo dažnis, s^{-1} ;

t – laikas, s;

φ – pradinė svyravimų fazė, rad.

Virpesių pojūtį sukelia ne amplitudė ar dažnis, o vidutinis kvadratinis virpesių greitis (v_v), kuri galima išreikšti taip:

$$v_v = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{t+T} v^2(t) dt}. \quad (2.7.2)$$

Kadangi absoliutūs virpesių parametrai kinta plačiuose intervaluose (kaip ir triukšmo parametrai), priimta praktikoje naudoti logaritminius dydžius (lygius). Taigi virpesių greičio lygis – tai virpesių greičio kvadratinės reikšmės santykio su priimta virpesių greičio kvadratine reikšme dešimtainis logaritmas. Virpesių greičio lygis išreiškiamas taip:

$$L_v = 10 \lg \frac{v_v^2}{v_o^2} = 20 \lg \frac{v_v}{v_o}, \text{ dB}; \quad (2.7.3)$$

čia: v_v – matuojamų virpesių vidutinis greitis, m/s;

v_o – greičio etaloninė (slenkstinė) vertė, $v_v = 5 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Virpesių pagreičio lygis:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{a_o}, \text{ dB}; \quad (2.7.4.)$$

čia: a – matuojamas pagreitis, m/s^2 ;

a_o – pagreičio etaloninė (slenkstinė) vertė, $a_o = 10^{-6}$ m/s^2 .

Labai svarbi virpesių charakteristika yra dažnis (f). Visas virpesių dažnių intervalas yra suskirstytas į oktavinius intervalus. Kiekviename intervale viršutinis ribinis dažnis (f_v) du kartus didesnis už apatinį (f_a), t.y. $\frac{f_v}{f_a} = 2,0$, o vidutinis dažnis lygus $f = \sqrt{f_v \cdot f_a}$.

Vidutinių dažnių vertės yra nurodytos standarte ir yra: 2, 4, 8, 16, 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000 Hz.

Tyrimais nustatyta, kad virpesiai sukelia bendrą nuovargį ir silpnumą, žaloja žmogaus nervų sistemą, sukelia raumenų atrofiją. Nuolat veikiant virpesiams susergama vibracine liga (paprastai po 5÷6 darbo metų). Pradinėje ligos stadijoje pažeidžiami rankų nervai ir kraujagyslės (rankos pasidaro silpnos, nejautrios, tirpsta). Ligai progresuojant, sutrinka rankų odos, audinių ir raumenų mityba, deformuojasi kaulai ir sąnariai, sutrinka medžiagų apykaita, skydliaukės ir skrandžio funkcijos. Vibracinė liga pagydoma tik pradinėje stadijoje, vėliau atsiranda negrįžtami procesai ir žmogus tampa invalidu.

Vibracinės ligos profilaktikai sėkmingai taikomas ultravioletinis švitinimas bei C ir B grupės vitaminai.

Pagal poveikį žmogaus organizmui virpesiai skirstomi į bendruosius ir vietinius. Bendrieji virpesiai (dažniausiai žemų dažnių) veikia visą žmogaus organizmą. Vietiniai virpesiai (paprastai aukštų dažnių) veikia atskiras žmogaus kūno dalis. Vietinius virpesius sukelia rankiniai mechaniniai instrumentai. Bendrųjų virpesių šaltinius galima suskirstyti į tris grupes: transporto, transporto – technologinius ir technologinius. Transporto šaltiniai – tai statybos mašinos, traktoriai, lokomotyvai ir t.t. Transporto-technologiniai šaltiniai – tai statybiniai kranai, ekskavatoriai, betono maišyklės ir kt. Technologiniai šaltiniai – tai staklių, presų, siurblių, ventiliatorių, technologinių įrenginių sukelti virpesiai.

Pavojingiausi yra 6÷9 Hz dažnio virpesiai, kadangi jie sutampa su žmogaus organizmo vidaus organų savaisiais dažniais (rezonansu). Jie gali mechaniškai pažeisti vidaus organus.

2.7.2. VIRPESIŲ MATAVIMAS IR NORMAVIMAS

Virpesių parametrų matavimo prietaisai susideda iš daviklio, filtravimo bloko ir rezultatų indikacijos įrenginio. Mechaniniai virpesiai yra keičiami į elektromagnetinius signalus.

Virpesių matavimai atliekami standartinių oktavinių dažnių intervaluose. Norint gauti tikslesnius rezultatus arba atliekant mokslinius tyrimus naudojama virpesių matavimo 1/3 dažnių intervalai.

Atliekamas higieninis ir techninis virpesių normavimas. Pirmuoju atveju nustatomi leistini virpesių dydžiai darbo vietose, atsižvelgiant į fiziologinius reikalavimus, kad išvengtų vibracinės ligos. Antruoju atveju dar atsižvelgiama į mechanizmų vibracijos normavimą. Normuojama virpesių greičio vidutinė kvadratinė vertė v (m/s) arba virpesių greičio lygis L_v (dB). Kadangi gali būti horizontalūs arba vertikalūs virpesiai, tai ir normose išskiriami virpesių dydžiai horizontalia ir vertikalia ašimis.

Normose pateikiamos virpesių lygių vertės, atskirai bendriesiems ir vietiniams virpesiams.

Higienos norma HN50-1994 nustato virpesių leistinus dydžius pamainos darbo laikui (8 h). Gamybinėse darbo vietose didžiausia leistina virpesių greičio vertė $2,0 \cdot 10^{-3}$ m/s.

2.7.3. VIRPESIŲ MAŽINIMO BŪDAI

Tinkamoms darbo sąlygoms užtikrinti yra naudojami įvairūs virpesių mažinimo metodai ir būdai.

Visų pirma reikia stengtis slopinti paties šaltinio virpesius, konstrukcijų paviršius padengiant (purškiant arba klijuojant) virpesius slopinančia medžiaga, reguliuojant mechanizmų judančias detales taip, kad išvengtų rezonansinių reiškinių.

Virpesių slopinimas – tai virpesių lygio sumažinimas pakeičiant mechaninių svyravimų energiją į šiluminę energiją. Kuo didesnė medžiagos vidinė trintis, tuo ji geriau slopina virpesius. Todėl tokios medžiagos, kaip guma, plastmasė, medis ir įvairios mastikos naudojamos virpesių slopinimui.

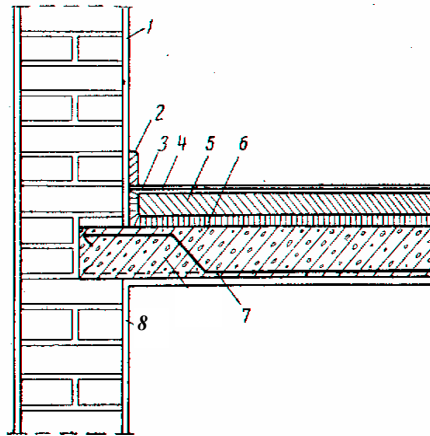
Jeigu generuojami sistemos virpesiai yra žemų ir vidutinių dažnių intervaluose, naudojamos kietos, daugiasluoksnės dangos, o jeigu aukštų dažnių – tai minkštos, vienasluoksnės.

Virpesiams mažinti labai svarbu, kad nesusidarytų rezonanso sąlygos, t.y. kad atskirų mazgų ar mechanizmo savųjų svyravimų dydžiai nebūtų artimi sužadinimo jėgos dažniams.

Jeigu pačiame šaltinyje virpesių sumažinti nėra galimybės, tai naudojami virpesius mažinantys jų sklidimo kelyje metodai. Izoliacijos efektyvumą nustato perdavimo koeficientas k_p . Jeigu mašinos virpesių sužadinimo jėga yra F_m , tai pamatą, atskirtą izoliaciniu įrenginiu, veikia jėga F_p . Koeficientas k_p bus lygus:

$$k_p = \frac{F_p}{F_m}. \quad (2.7.5)$$

Gali būti izoliuojamas virpančio įrenginio pamatas akustine siūle (šlaku, smėliu) arba darbo vietoje įrengtos dvigubos amortizuojančios “plaukiojančios” grindys (2.7.2 pav.)



2.7.2 pav. “Plaukiojančios” grindys:

1 ir 8 – tinkas; 2 – grindjuostė; 3 – grindų danga; 4 – triukšmą izoliuojanti medžiaga; 5 – išlyginamasis sluoksnis (betonas, plytelės ir kt.); 6 – smūginį triukšmą izoliuojanti medžiaga; 7 – perdangos plokštė

Tam, kad konstrukciniai pastato elementai nevirpėtų, tarp virpesius sukeliančių įrenginių pamatų ir grindų įtaisomi amortizatoriai, pagaminti iš plieninių spyruoklių, gumos ar kitų plastinei standžių medžiagų.

Jeigu techninėmis priemonėmis negalima sumažinti virpesių iki leistinų lygių, naudojamos asmeninės apsauginės priemonės. Tai pirštinės ir batai su spyruoklėmis.

2.8. JONIZUOJANČIOJI SPINDULIUOTĖ

2.8.1. JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS CHARAKTERISTIKA IR POVEIKIS ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Jonizuojančioji spinduliuotė – tai spinduliuotė, kuri jonizuoja aplinką, t.y. iš atomų ir molekulių sukuria teigiamas ir neigiamas daleles, vadinamas jonais. Jonizuojančiąją spinduliuotę sudaro alfa (α) ir beta (β) dalelės, gama (γ) ir rentgeno spinduliai, neutronai, kosminiai spinduliai.

α dalelės tai helio branduolių srautas, kurį skleidžia radioaktyvios medžiagos. Ore jos sklinda nuo 2,5 iki 8,5 cm, o į audinius prasiskverbia nuo 31 iki 105 μm . Jonizuojančiąją spindulių galią apsprendžia jų energija, kuri priklauso nuo radioaktyvaus izotopo tipo. α dalelių energija svyruoja nuo 4,0 iki 8,8 MeV (MeV=10⁶ eV).

β dalelės yra elektronų arba pozitronų srautas sklindantis radioaktyvaus skilimo metu. Jų maksimali energija 9,5 MeV. Ore sklinda 8÷18 metrų, o į audinius prasiskverbia 1÷2,5cm.

γ spinduliai – tai aukšto dažnio ($f=10^{20} \div 10^{22}$ Hz) elektromagnetiniai spinduliai, atsirandantys atomams pereinant iš vieno energetinio lygio į kitą vykstant branduolinėms reakcijoms arba radioaktyviam skilimui. γ spindulių bangos ilgis λ yra $10^{-11} \div 10^{-14}$ m, energija – 0,1÷3 MeV. Rentgeno spinduliai taip pat yra elektromagnetiniai spinduliai. Jų bangos ilgis $\lambda = 10^{-8} \div 10^{-11}$ m, dažnis $f=10^{17} \div 10^{19}$ Hz, energija ne daugiau kaip 11 MeV. Jie atsiranda stabdant pagreitintus elektronus. γ ir rentgeno spinduliai pasižymi maža jonizacijos galia ir dideliu skvarbumu. Ore sklinda šimtus metrų, žmogaus organizmą praeina kiaurai.

Neutronų spinduliuotę sukelia neutronų srautas. Jų masė artima protonų masei, bet jie neturi krūvio. Sąveikoje su medžiaga neutronai ją jonizuoja arba sukelia antrinę spinduliuotę. Susidaro γ

spinduliai ir dalelės turinčios krūvį. Neutronų skvarbumas priklauso nuo jų energijos ir medžiagos su kuria jie sąveikauja, atomų sudėties.

Praeidama pro medžiagą jonizuojančioji spinduliuotė jonizuoja medžiagos atomus, prarasdama dalį savo energijos. Jonizacijos laipsnis ir energijos kiekis, kurį sugeria medžiaga, parodo jonizuojančiosios spinduliuotės ir medžiagos sąveiką. Kiekybiniam šios sąveikos charakteristikoms išreikšti nustatytos apšvitos dozės.

Sugertoji (absorbuotoji) apšvitos dozė (D) apibūdina bet kurios spinduliuotės poveikį ir parodo švitinamo kūno sugertos energijos kiekį tenkantį masės vienetui. SI sistemoje sugertosios apšvitos dozės vienetas yra grėjus (Gy). 1 Grėjus prilygsta vienam džauliui, kurį sugeria vienas kilogramas medžiagos:

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}, \text{ Gy}; \quad (2.8.1)$$

čia: $d\bar{\varepsilon}$ – vidutinė perduotoji energija, J;
 dm – švitinamos medžiagos masė, kg.

Lygiavertė apšvitos dozė apibūdina kiekvieno spinduliuavimo biologinį pobūdį. Esant tai pačiai sugertajai dozei skirtingos spinduliuotės biologinis poveikis nevienodas. SI sistemoje lygiavertės apšvitos dozės vienetas yra syvertas (Sv).

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}, \text{ Sv}; \quad (2.8.2)$$

čia: w_R – svorinis jonizuojančiosios spinduliuotės daugiklis;
 $D_{T,R}$ – vidutinė sugertoji dozė T audinyje arba organe, apšvitintame R spinduliuote, Gy.

Svorinis jonizuojančiosios spinduliuotės daugiklis w_R įvertina kiekvienos jonizuojančiosios spinduliuotės jonizuojančiąją galią.

Svorinis jonizuojančiosios spinduliuotės daugiklis w_R lygus:

- neutronams, kurių energija 100 keV ÷ 2 MeV (keV = 10³ eV) ir α dalelėms – 20;
- γ spinduliams, β dalelėms – 1;
- neutronams, kurių energija < 10 keV ar > 20 MeV ir protonams – 5;
- neutronams, kurių energija 10 keV ÷ 100 keV ir nuo 2 MeV ÷ 20 MeV – 10.

Vidutinė dozė žmogaus organe ar audinyje D_T (Gy) apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$D_T = (1/m_T) \int D dm, \text{ Gy}; \quad (2.8.3)$$

čia: m_T – audinio ar organo masė, kg;
 D – sugertoji dozė masės elemente dm , Gy.

Efektinė apšvitos dozė įvertina jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį įvairioms žmogaus kūno dalims. Efektinė dozė lygi lygiavertei dozei padaugintai iš svorinio audinių jautrio jonizuojančiajai spinduliuotei daugiklio w_T . Skirtingoms kūno dalims šie daugikliai skirtingi. Pvz. lyties liaukoms – 0,20, plaučiams, kaulų čiulpsams, skrandžiui – 0,12, krūtims, skydliaukei ir kepenims – 0,05 ir t.t.

Efektinė dozė E (Sv) apskaičiuojama pagal formulę:

$$E = \sum_T w_T H_T, \text{ Sv}; \quad (2.8.4)$$

čia: w_T – svorinis audinių jautrio daugiklis;

H_T – lygiavertė dozė T audinyje ar organe, Sv.

Ekspozicinė apšvitos dozė X apibūdina gama ir rentgeno spindulių jonizacijos efektą ore.

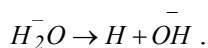
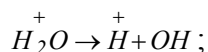
Šios dozės matavimo vienetai:

- SI sistemoje – *kulonas kilogramui* (C/kg). Tai tokia ekspozicinė dozė, kai viename oro kilograme visi elektronai ir pozitronai sukuria vieno kulono krūvį turinčius jonus;
- nesisteminis *rentgenas* (R). Tai toks gama arba rentgeno spinduliavimas, kuris 1 cm³ sauso oro sukuria maždaug 2 milijardus jonų porų: $1R = 2,58 \times 10^{-4}$ C/kg.

Jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis žmogaus organizmui priklauso nuo spinduliuotės šaltinio padėties žmogaus organizmo atžvilgiu. Pagal tai apšvita būna išorinė, kai radionuklidai veikia žmogų iš išorės, ir vidinė, kai radioaktyvios medžiagos į žmogaus organizmą pakliūna su oru, vandeniu, maistu ar per odą. Esant išorinei apšvitai, pavojingiausi γ spinduliai ir neutronai, nes jie yra skvarbiausi. Esant vidinei apšvitai didžiausią pavojų kelia alfa (α) ir beta (β) dalelės, turinčios didžiausią jonizuojančiąją galią. Radioaktyvios medžiagos gali kauptis žmogaus organizme, dėl to didėja jų poveikis audinio molekulėms ir atomams.

Jonizuojančioji spinduliuotė veikia žmogaus organizmą jonizuodama audinių molekules ir atomus. Dėl to nutrūksta molekuliniai ryšiai ir pakinta junginių cheminė struktūra. Toks jonizuojančios spinduliuotės poveikis vadinamas tiesioginiu. Jo pasėkoje po kelių valandų žmogų pradeda pykinti, jis pasidaro vangus, svaigsta galva, padažnėja pulsas, kartais 0,5÷1,5⁰C pakyla temperatūra, kraujyje padidėja leukocitų.

Žmogaus organizme yra 60÷80 % vandens, kuris veikiamas jonizuojančios spinduliuotės sudaro teigiamus ir neigiamus jonus, kurie nestabilūs ir skyla sudarydami vandenilio ir hidroksilinius jonus:



Hidroksiliniai jonai jungdamiesi su laisvu deguonimi sudaro chemiškai aktyvius vandenilio peroksidą (H₂O₂) arba hidroperoksidą (HO₂), kurie ardo audinius. Toks jonizuojančios spinduliuotės poveikis vadinamas netiesioginiu ir sukelia didesnę žalą negu tiesioginis poveikis.

Vandenilio peroksidas bei kiti šių cheminių reakcijų metu susidarę cheminiai junginiai reaguoja su audinių molekulėmis, dėl ko pakinta molekulių fizinės ir cheminės savybės ir sutrinka organizmo medžiagų apykaita.

Tai labai pavojinga žmogaus imuninei sistemai, kuri apsaugo žmogaus organizmą nuo svetimų medžiagų (virusų, bakterijų, alergenų ir kt.). Ši sistema atpažįsta svetimas medžiagas ir jas sunaikina. Kai šių cheminių junginių yra daug, visos imuninės sistemos jėgos skiriamos kovai su jais, dėl to virusai, bakterijos ir pan. gali laisvai daugintis žmogaus organizme, t.y. žmogus tampa nebeatsparus infekcinėms, onkologinėms, alerginėms ir kitoms ligoms.

Jonizuojančioji spinduliuotė sukelia ir genetinius pakitimus, t.y. jos poveikio rezultatai gali būti perduodami vaikams, anūkams, proanūkiams.

2.8.2. APSAUGA NUO JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS

Apsaugai nuo jonizuojančiosios spinduliuotės naudojamos teisinės (normos, taisyklės ir t.t.), fizinės ir technologinės priemonės. Jų tikslas – užtikrinti žmonių apsaugą vežant, saugant, naudojant, remontuojant jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinius bei avarijų atveju.

Lietuvos higienos norma HN73-1997 “Pagrindinės radiacinės saugos normos” nustato radiacinės saugos reikalavimus veikiant visoms jonizuojančiosios spinduliuotės rūšims bei jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių saugumo reikalavimus. Ši norma reglamentuoja gyventojų ir darbuotojų veiklą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais normaliomis ir avarijų sąlygomis. Normaliomis sąlygomis gyventojų ir darbuotojų sauga turi būti vykdoma laikantis tokių principų:

- *pateisinamos veiklos*: bet kokia veikla, susijusi su dirbtinių šaltinių naudojimu, draudžiama, jeigu tokios veiklos žala, padaryta žmogui ir visuomenei didesnė negu nauda;
- *dozių normavimo*: draudžiama viršyti normomis nustatytas gyventojų ir darbuotojų individualių dozių ribas;
- *saugos optimizavimo*: kiekvieno šaltinio individualiosios dozės turi būti pateisinamos, kuo žemesnio lygio ir kuo mažiau žmonių turi būti apšvitinama.

Veikla, susijusi su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių vežimu, saugojimu, naudojimu, remontu ir t.t., galima tik pagal licenzijas, kurias išduoda valstybės įgaliotos institucijos.

Darbuotojai, vykdantys veiklą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais, turi būti aprūpinti asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis – darbo drabužiais, avalyne, kvėpavimo takų apsaugos priemonėmis, vienkartiniais rankšluosčiais ir t.t. Kas 6 mėnesiai pravedamos medicininės apžiūros. Už tai atsako darbdaviai ir licenziatai (juridinis asmuo turintis licenziją veiklai su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais). Jie privalo informuoti ir instrukuoti darbuotojus atliekančius veiklą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais. Jonizuojančiosios spinduliuotės poveikiui įvertinti turi būti vedamas gyventojų, asmeninis (darbuotojų) ir darbo vietų monitoringas, t.y. sistemingas dozės lygio arba taršos, susijusios su apšvitos arba radioaktyviojo užterštumo poveikiu, matavimas ir gautų rezultatų analizė.

Gyventojams ir darbuotojams, vykdantiems veiklą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais, yra nustatytos apšvitos dozių ribos.

Darbuotojo apšvita negali būti didesnė kaip:

- efektinė dozė– 100mSv ($mSv=10^{-3} Sv$) per 5 metus;
- didžiausia metinė efektinė dozė – 50 mSv ir t.t.

Gyventojam nustatyta 1mSv metinė efektinė dozė. Ypatingais atvejais gali būti 5 mSv, su sąlyga, kad 5 metus iš eilės vidinė dozė neviršys 1mSv per metus.

Jonizuojančios spinduliuotės apšvitos dozės matuojamos dozimetrais.

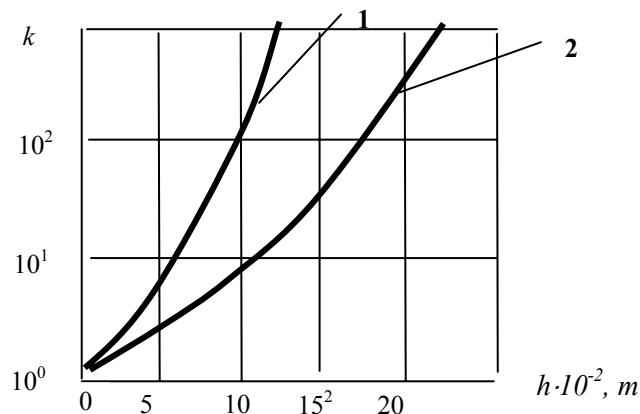
Be minėtų priemonių apsaugai nuo išorinės jonizuojančiosios spinduliuotės naudojami ekranai. Ekranų gamybai naudojamos medžiagos pasirinkimas priklauso nuo spinduliuotės rūšies, energijos, šaltinio aktyvumo, atstumo nuo šaltinio ir t.t.

Apsaugai nuo α spinduliavimo naudojami kelių milimetrų storio stiklo, aliuminio, popieriaus ir pan. ekranai ar keliolikos centimetrų oro sluoksnis.

Nuo β spinduliavimo efektyviausiai apsaugo mažą atominę masę turinčios medžiagos, pvz. aliuminis.

Dažniausiai gaminami dviejų sluoksnių ekranai. Vidinė ekrano dalis gaminama iš lengvos medžiagos, išorinė – iš sunkesnės. Tai užtikrina patikimą apsaugą nuo β spinduliavimo.

Medžiagos, turinčios didelę atominę masę (švinas, volframas ir t.t.), efektyviausiai sulaiko γ spinduliavimą. Dažnai apsauginių ekranų gamybai naudojamos pigesnės medžiagos – plienas, vario lydiniai, ketus, betonai ir pan. Apžiūros sistemos gaminamos iš skaidrių medžiagų – švino stiklo, stiklo su skystu (bromo, chlorinto cinko) užpildu ir pan. Apsauginiai drabužiai gaminami iš švino gumos.



2.8.1. pav. Apsauginio ekrano storio nustatymo γ spinduliavimui nomograma, pagal slopinimo koeficientą k : 1 – švino ekranui; 2- geležies ekranui

Apsaugai nuo neutroninės spinduliuotės naudojamos medžiagos, turinčios vandenilio (vanduo, parafinai ir pan.) bei berilis, grafitas ir t.t. Apsaugai nuo neutronų ir γ spindulių naudojami sudėtiniai ekranai, gaminami iš sunkių medžiagų ir vandens, vandeningų ar lengvų medžiagų. Tai – geležis-vanduo, betonas-vanduo, švinas-polietilenas ir t.t.

Skaičiuojant apsauginius įrenginius atsižvelgiama į spinduliuotės sudėtį, jos intensyvumą, atstumą nuo spinduliuotės šaltinio, buvimo spinduliavimo zonoje laiką.

Švino ar geležies ekrano storį h , m galima nustatyti pagal nomogramą, pateiktą 2.8.1 pav. Ši nomograma sudaryta kobalto Co-60 γ spinduliuotės šaltiniui. Tokie šaltiniai naudojami medicininėje diagnostikoje. Slopinimo koeficientas k apskaičiuojamas:

$$k = X / X_0 ;$$

čia: X – ekspozicinė apšvitos dozė skaičiuojamame taške be ekrano, C/kg;
 X_0 – ekspozicinė apšvitos dozė skaičiuojamame taške su ekranu, C/kg.

Žinant slopinimo koeficientą k pagal nomogramą (2.8.1 pav.) galima nustatyti ekrano storį.

Jeigu neįmanoma apsaugoti darbuotojų nuo jonizuojančiosios spinduliuotės, būtina kontroliuoti jų buvimo laiką spinduliavimo zonoje.

2.9. ELEKTROMAGNETINĖ SPINDULIUOTĖ

2.9.1. ELEKTROMAGNETINĖS SPINDULIUOTĖS CHARAKTERISTIKA

Elektromagnetinę spinduliuotę gali skleisti gamtiniai ir technogeniniai elektromagnetiniai laukai. Tai kosmosas, atmosfera, žemės elektromagnetinis laukas ar radijo ir televizijos stotys, elektroterminės krosnys, generatoriai, matavimo prietaisai ir pan.

ES charakterizuojama bangos ilgiu λ ir dažniu f :

$$\lambda = c / f ; \tag{2.9.1}$$

čia: c – bangų sklaidimo greitis, m/s;
 f – svyravimo dažnis, Hz.

Ore c apytiksliai lygus šviesos greičiui ($c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s).

Elektromagnetinį lauką galima apibūdinti elektrinio (E) ir magnetinio laukų (H) stiprių:

$$E = U / l , \text{ V/m} ; \tag{2.9.2}$$

$$H = I / 2\pi r , \text{ A/m} ; \tag{2.9.3}$$

čia: U – įtampa, V;
 l – atstumas, m;
 I – srovės stiprumas, A;
 r – magnetinio lauko aplink laidininką, kuriuo teka srovė, veikimo spindulys.

Atstumu $r \leq \lambda / 2\pi$ nuo elektromagnetinio lauko šaltinio vyrauja indukcijos laukas. Jo veikimo erdvė vadinama indukcijos zona. Už jos ribų vyrauja banginė zona. Kai darbo vieta yra indukcijos zonos ribose, dirbantįjį veikia periodiškai kintantys elektrinis E ir magnetinis H laukai. Jų stipris nustatomas pagal (2.9.2) ir (2.9.3.) formules. Elektromagnetinio lauko intensyvumas banginėje zonoje priklauso nuo elektromagnetinio lauko energijos srauto tankio S , t.y. elektromagnetinio lauko energijos kiekio, kertančio paviršiaus, statmeno energijos sklaidimo kryptį, ploto vieneta per

laiko vienetą. Elektromagnetinio lauko energijos srauto tankio vienetas yra vatas kvadratiniam metrui, W/m^2 :

$$S = P \cdot G / A ; \quad (2.9.4)$$

čia: P – spinduliavimo galingumas, W;

G – krypties koeficientas;

A – spinduliavimo šaltinio plotas, m^2 .

Krypties koeficientas G priklauso nuo spinduliavimo šaltinio geometrinių išmatavimų, m. Apvaliam šaltiniui jis lygus:

$$\text{kai} \quad D < \lambda / 2, \quad G = 1 \div 1,5 ; \quad (2.9.5)$$

$$\text{kai} \quad D > \lambda / 2, \quad G = 4\pi D^2 / \lambda^2 ; \quad (2.9.6)$$

čia: D – šaltinio diametras, m;

λ – bangos ilgis, m.

2.9.2. ELEKTROMAGNETINIŲ LAUKŲ POVEIKIS ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Natūralūs elektromagnetiniai laukai pastoviai veikia žmones, be to, jie gali būti paveikti dirbtinės elektromagnetinės spinduliuotės šaltinių. Natūralių elektromagnetinių laukų poveikis nėra žymus ir sustiprėja tik vykstant magnetinėms audroms, kai žymiai padidėja žemės magnetinio lauko įtampa.

Elektromagnetinis laukas žmogaus organizmą įkaitina. Šilumos kiekį, išsiskyrusį organizme dėl elektromagnetinio lauko poveikio, galima apskaičiuoti:

$$Q_E = 1,4 \cdot 10^{-23} \rho_{vid} \cdot f^2 \cdot E^2, \text{ J/s}; \quad (2.9.7)$$

$$Q_H = 1,4 \cdot 10^{-19} \rho_{vid} \cdot f^2 \cdot H^2, \text{ J/s}; \quad (2.9.8)$$

čia: ρ_{vid} – žmogaus audinių vidutinė specifinė varža, Ωm ;

f – svyravimo dažnis, Hz;

E – elektrinio lauko stipris, V/m;

H – magnetinio lauko stipris, A/m.

Veikiant elektromagnetiniam laukui sutrinka nervų ir kraujo apytakos sistemų veikla, sumažėja kraujospūdis ir pulsas. Pastovaus elektromagnetinio lauko poveikio rezultatas yra nuovargis, irzlumas, galvos skausmas, miego sutrikimai, kūno temperatūros pokyčiai, kraujotakos sutrikimai, imuninės sistemos nusilpimas, katarakta.

Elektromagnetinių laukų poveikis žmogaus organizmui yra normuojamas pagal elektrinio ir magnetinio lauko stiprį bei energijos srauto tankį ir priklauso nuo dažnio bei poveikio laiko.

Lietuvos higienos normoje HN 80:2000 *Elektromagnetinis laukas darbo vietose ir gyvenamojoje aplinkoje. Parametrų leidžiamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 kHz – 300 GHz dažnių juostose*, reglamentuojamos leidžiamos elektromagnetinės spinduliuotės intensyvumo parametrų vertės gyvenamojoje aplinkoje ir darbo vietose, nustatyti elektromagnetinės spinduliuotės šaltinių įrengimo ir naudojimo, darbo vietų ir gyvenamosios aplinkos elektromagnetinės spinduliuotės intensyvumo parametrų matavimo reikalavimai bei nurodytos apsaugos priemonės elektromagnetinės spinduliuotės poveikiui mažinti.

2.9.3. APSAUGA NUO ELEKTROMAGNETINIŲ LAUKŲ

Elektromagnetinio lauko intensyvumą galima sumažinti didinant darbo vietos atstumą nuo spinduliavimo šaltinio, mažinant buvimo spinduliuotės zonoje laiką, įrengiant ekranus, naudojant asmenines apsaugines priemones.

Efektyviausias ir dažniausiai naudojamas metodas yra darbo vietos ar spinduliuotės šaltinio ekranavimas.

Ekranai būna sugeriantys ir atspindintys elektromagnetines bangas. Atspindintys ekranai gaminami iš elektros srovei laidžių metalų – vario, aliuminio, plieno. Elektromagnetinis laukas ekrane sukuria Fuko sroves, kurios sukuria priešingos fazės elektromagnetinį lauką ir įvyksta slopinimas. Paprastai ekranai gaminami ne mažesnio kaip 0,5 mm storio. Ekrane galimos ne didesnės kaip 4×4 mm dydžio skylės. Ekranai turi būti įžeminti.

Ekranų efektyvumą galima įvertinti tokia formule:

$$e = 10 \lg S_0 / S, \text{ dB}; \quad (2.9.9)$$

čia: S_0 – energijos srauto tankis duotame taške be ekrano, W/m^2 ;

S – energijos srauto tankis duotame taške su ekranu, W/m^2 .

Patalpas, kuriose eksploatuojami elektromagnetinės spinduliuotės šaltiniai, reikia įrengti taip, kad elektromagnetinės bangos neprasiskverbtų per duris, sienas ar langus. Statybinių konstrukcijų efektyvumas, sulaikant elektromagnetines bangas, pateiktos 2.9.1 lentelėje.

2.9.1 lentelė. Statybinių konstrukcijų efektyvumas sulaikant elektromagnetines bangas

Konstrukcijos elementas	Elektromagnetinio srauto sumažėjimas, dB	
	Bangos ilgis(λ), m	
	$3 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-1}$
70 cm storio plytų siena	21	16
Perdangos plokštė	22	2
Tinkuota pastato siena	12	8
Langas su dvigubu rėmu	18	7



2.9.1 pav. Apsauginiai drabužiai:

1 – kostiumas iš metalizuoto audinio; 2 – metalinis ar metalizuotas šalmas; 3 – batai su elektros srovei laidžiais padais; 4 – metalizuoto audinio pirštinės; 5 – laidininkai jungiantys

atskiras dalis; 6 – batų padų jungtis

Asmeninės apsauginės priemonės – tai apsauginiai drabužiai (2.9.1. pav.), gaminami iš elektros srovei laidžių metalų. Juos sudaro šalmas, kostiumas, batai ir pirštinės. Visos šios dalys tarpusavyje sujungtos laidininkais. Batų padai turi būti laidūs elektros srovei.

Akių apsaugai naudojami akiniai, kurių stiklas padengtas alavo dioksidu (SnO₂). Tokia danga sumažina elektromagnetinę energiją 30dB ir užtikrina ne mažesnę kaip 74% šviesos pralaidumą.

2.10. STRESŲ ĮTAKA SAUGIAM DARBUI

Darbo procesų mechanizavimas ir automatizavimas, informacijos gausa, laiko stoka neigiamai veikia darbuotojo fizinę būseną ir sukelia psichofiziologinį stresą.

Anglų kalbos žodžiui “stress” artimiausias lietuvių kalbos žodis “įtampa”. Taigi, *stresas darbe* yra emocinė būseną, kurios priežastis – prieštaravimas tarp darbe keliamų reikalavimų ir darbuotojo sugebėjimo atlikti juos. Daugiausiai stresas patiriamas dėl psichologinės rizikos.

Kadangi žmonės labai skiriasi asmeninėmis temperamento savybėmis ir gabumais, tai tie patys darbo aplinkos keliami reikalavimai vieniems sukelia didelį stresą, kitiems – vos pastebimą. Psichosocialiniai stresoriai glaudžiai siejasi su žmogaus sveikata. Ilgai trunkančios stresinės reakcijos pavojingos sveikatai.

Jei stresas intensyvus ir patiriame jį ilgą laiką, gali sutrikti miegas, apimti nerimas, depresija, sunku susikaupti. Tyrimai rodo, kad 16% vyrų ir 22% moterų širdies ir kraujagyslių ligų lemia stresas darbe. Taip pat stresas dažnai tampa skrandžio bei dvylikapirštės žarnos opos, didelio kraujospūdžio sukėlėju.

Žmogaus organizmas darbinėje veikloje susiduria su fiziologinių ir psichologinių veiksnių deriniais. Šių veiksnių pasireiškimo derinys yra daugmaž pastovus ir atitinka darbo aplinkos keliamus reikalavimus. Be šių stresą sukeliančių veiksnių žmogaus organizmą įtakoja psichosocialiniai stresai ir fiziniai-cheminiai veiksniai.

Kuo didesnis neatitikimas tarp žmogaus fizinių bei psichinių poreikių ir visuomenės galimybių tuos poreikius patenkinti, tuo didesnę stresą išgyvena žmogus. Vadinasi, stresas – tai ergonominės sistemos “žmogus – mašina – darbo aplinka” neatitikimo rezultatas.

Fiziniai-cheminiai veiksniai (pvz.: triukšmas, dulkės, apšvietimas ir kt.) ne tik tiesiogiai veikia darbuotojo sveikatą per tam tikrus organizmo fiziologinius procesus, bet ir kenkia netiesiogiai, nes veikia kaip psichologinis impulsas. Vien žinojimas, kad yra kenksmingas veiksnys, kelia baimę ir nuogąstavimą, nes galima prarasti sveikatą ar net gyvybę.

Kenksmingo veiksnio įtaka gali būti perdėta, kai jam priskiriama daugiau negatyvių pasekmių negu jis iš tikrųjų sukelia. Tai atsitinka, kai įdiegiama nauja technika ar technologija. Geras pavyzdys gali būti įstaigų ir įmonių darbo kompiuterizavimas. Ilgas valandas trunkantis darbas prie kompiuterio kelia grėsmę daugiausia regos organams ir raumenų-skeleto sistemai. Vis dėl to nuogąstavimai, kokius sukėlė kompiuterių įvedimas pranoksta realią grėsmę.

Darbo organizavimas ir jo atlikimas turi įtakos psichiniam stresui. Darbuotojas priklauso nuo darbo laiko. Dėl netaisyklingo darbo režimo ir viršvalandžių kyla įvairių problemų, pvz., pamaininio darbo darbuotojui pasireiškia miego sutrikimai.

Darbo organizavimas įtakoja dirbančiųjų santykius. Galimybė pasitarti, konsultuotis, aiškus darbas, tiksliai apibrėžta atsakomybė užtikrina gerus darbuotojų santykius ir mažina psichologinį stresą. Nesant galimybės savarankiškai spręsti ar daryti įtaką darbo turiniui sukelia psichinio streso simptomus. Darbas, pasižymintis ypač dideliu informacijos kiekiu ir būtinumu priimti svarbų ir greitą sprendimą, gali sukelti psichinį stresą, ko pasėkoje gali įvykti nelaimingas atsitikimas. JAV nustatyta, kad 75-85 % nelaimingų atsitikimų darbe yra susiję su nesugebėjimu įveikti stresą. Didžiulė atsakomybė darbe, ypač už kitus darbuotojus – stiprus stresorius. Psichinius stresorius taip pat sukelia labai monotoniškas darbas, per didelis ar nepakankamas krūvis. Dėl to darbdaviai turi konsultuotis su darbuotojais ir jų atstovais, organizuoti renginius, kuriuose dalyvautų psichologai, ir jų metu išsiaiškinti, kas kelia įtampą ar trukdo dirbti. Įtampos nereikia vengti – ją reikia pažinti, valdyti ir kontroliuoti. Tiksliai streso diagnozė yra pagrindas jam įveikti.

Psichiniai stresoriai vertinami keliais metodais: psichologiniais testais, klausimynais ir apklausa.

Vertinimas atliekamas:

- stebint darbo procesą ir darbo sąlygas, t.y. apibūdinant darbo veiksmus ir krūvį;
- klausimynas; apklausų metu išaiškinant profesinių grupių nuomonę apie savo darbą ir apskaičiavus atsakymų vidurkį;

Stresinis veiksnys registruojamas tuo atveju, jeigu jis, dirbant, veikia ilgą laiką. Trumpos trukmės stresorius fiksuojamas, jei jis ypač stiprus.

Psichinius stresorius darbe sukelia tokie veiksniai: atsakomybė už saugumą ir kitus darbuotojus, atsakomybė už materialines vertybes, izoliuotas darbas, varginantis bendravimas, nuolatinis pasikartojimas, priverstinis tempas, struktūrinis suvaržymas, kai apribojamas savarankiškumas, dėmesingumas, stebint keletą dirgiklių, precizinis tikslumas, skubėjimas, sudėtingi sprendimai ir kiti veiksniai.

Bendras psichinio streso darbe vertinimas atliekamas pagal išvardintus veiksnius bei kita svarbia darbo sąlygų informacija. Vertintojas turi susipažinti su darbo sąlygų charakteristikomis, atsižvelgti į profesinės higienos ir psichinio krūvio aspektus bei aplinkinių darbuotojų parama.

Remiantis bendru psichofiziologinių streso darbe vertinimu, siūlomos tokios korekcinės priemonės:

- fizinės ir cheminės darbo aplinkos gerinimo techniniai sprendimai;
- darbo užduočių ir priemonių formavimo techniniai sprendimai;
- darbuotojo psichinės sveikatos stiprinimas;
- specialios priemonės, skirtos rizikos grupėms.

Pagrindinės profilaktinės streso priemonės yra dvasinis atsipalaidavimas, tinkamas darbo ir poilsio režimas. Dvasiniam atsipalaidavimui reikia ramybės, atitinkamos aplinkos ir laiko. Tai ne tik natūrali streso kompensacija, bet ir gydymas, suteikia naujų jėgų darbui, kūrybai ir mokslui.

LITERATŪRA

1. A.Sakalauskas, V.Vaitkevičius, B.Petralis, V.Šulga. Vandentiekis. Vilnius.: Mokslas, 1983. 392 p.
2. B. Pajarskienė. Stresas darbe ir sveikata, UAB “Informacijos ir leidybos centras”, Vilnius, 1995. 52 p.
3. Civilinės aviacijos terminų žodynas. Pagal ICAO/ R.Eriksonienė, J.Klimavičius, V.Dargužis. Vilnius.: Vagos leidykla ir susiekimo ministerija, 1996. 352 p.
4. Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatai. Vilnius. 1998. 28 p.
5. Darbo įrenginių naudojimo bendrieji nuostatai. Vilnius. 1999. 8 p.
6. Darbo vietų įrengimo bendrieji nuostatai, Vilnius, 1999. 9 p.
7. Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai. Vilnius. 1998. 9 p.
8. EB Tarybos 1991 05 21 direktyva 91/271/EEC dėl miesto nuotėkų valymo. 31 p.
9. EB Tarybos 1997 12 20 direktyva 80/551/EEC dėl iki garsinių reaktyvinių orlaivių keliamo triukšmo apribojimo. 10p.
10. EN 1837 : 1999 Safety of machinery – Integral lighting of machines p. 10.
11. Elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Vilnius, 2000. P.110-129.
12. Europos Sąjungos direktyva 86/188/EEB Dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos, susijusios su triukšmo poveikiu darbe.
13. E.Juodis. Vėdinimas. Vilnius.: Enciklopedija. 1998. 352 p.
14. F. Staniulis ir kt. Darbo apsauga. Vilnius: Mokslas, 1988. 352 p.
15. G. Gimbutis, K. Kajutis, V.Krukonis, A.Pranckūnas, P. Švenčianas. Šiluminė technika. Vilnius.: Mokslas, 1993. 333 p.
16. Gutauskienė Danutė. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas. Mokymo priemonė. KTU.: Technologija, 1992. 47 p.
17. Krovinių kėlimo rankomis bendrieji nuostatai. Vilnius. 1998. 10 p.
18. K.A.Kaminskas. Ergonomikos mokslas Lietuvoje// Technikos mokslo raida Lietuvoje. Mokslo istorikų konferencijos pranešimai. Vilnius.: Technika, 1996. P. 114-116.
19. K.Baikštys ir kiti. Civilinės saugos pagrindai. Meralas. Vilnius.: 1996. 350 p.
20. K.Baikštys ir kiti. Civilinės saugos pagrindai. Meralas. Vilnius.: 1996. 350 p.
21. LR Statybos įstatymas, Vilnius. 2002-07-01 24 p.
22. LST ISO 31-6:1996. Dydžiai ir vienetai. 6-oji dalis. Šviesa ir jai giminiška elektromagnetinė spinduliuotė. p. 21.
23. LST EN ISO 7250: 2001 Pagrindiniai žmogaus kūno matavimai skirti technologiniam projektavimui. 27 p.
24. LST EN 547-1: 2001 Mašinų sauga. Žmogaus kūno matavimai. 1 dalis. Žmogaus prieigos į mašinos angų matmenų nustatymo principai. 15 p.
25. LST EN 547-2: 2001 Mašinų sauga. Žmogaus kūno matavimai. 2 dalis. Prieigos angų matmenų nustatymo principai. 26 p.
26. LST EN 547-3 : 2001 Mašinų sauga. Žmogaus kūno matavimai. 3 dalis. Antropometriniai duomenys. 8 p.
27. LST EN 996 : 2000. Polių įranga. Saugos reikalavimai. 46 p.
28. LST EN 563+AC+A1: 2000. Mašinų sauga. Liečiamų paviršių temperatūros. Ergonomikos duomenys karštų paviršių temperatūros ribinėms vertėms nustatyti. 27 p.
29. LST EN 614 – 1:2000. Mašinų sauga. Ergonominiai projektavimo principai. 1 dalis. Terminai ir bendrieji principai. 21 p.
30. LST EN 1088:2000 Mašinų sauga. Blokavimo įtaisai, susiję su apsauga. Projektavimo ir parinkimo principai. 35 p.
31. LST EN 1050:1999. Mašinų sauga. Rizikos vertinimo principai 24 p.
32. Lietuvos higienos norma HN 98:2000. Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai. Žin., 2000, Nr. 44 – 1278, p.66 – 79.

33. Lietuvos Respublikos higienos normos HN 73-1997. Pagrindinės radiacinės saugos normos. 24 p.
34. Lietuvos Respublikos higienos normos HN 23-1993. Kenksmingos medžiagos. Didžiausia leistina koncentracija darbo aplinkos ore. 54 p.
35. Lietuvos Respublikos higienos normos HN 33-1993. Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodika. Bendrieji reikalavimai. 17 p.
36. M. Gedgaudas, A. Šliažas, J. Švederauskas, E. Tuomas. Šilumos tiekimas. Red. E. Tuomas. Vilnius.: 1992. 328 p.
37. RSN 133-91. Priešgaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai /Lietuvos statybos ir urbanistikos ministerija. Vilnius: Lietprojektas, 1992. 78 p.
38. RSN 134-92. Visuomeniniai pastatai ir statiniai. Priešgaisriniai reikalavimai /Lietuvos statybos ir urbanistikos ministerija. Vilnius: LVPG "Vilma", 1992. 28 p.
39. RSN 137-92. Pastatų vidaus priešgaisrinis vandentiekis /Lietuvos statybos ir urbanistikos ministerija. Vilnius: LVPG "Vilma", 1992. 15 p.
40. RSN 138-92. Pastatų ir statinių priešgaisrinė automatika /Lietuvos statybos ir urbanistikos ministerija. Vilnius: VĮ "Karminas", 1992. 15 p.
41. RSN 159-95. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas, Vilnius, 1995, 78 p.
42. R. Gražulevičienė, R. Sakalnikas. Pirmoji pagalba įvykus nelaimingam atsitikimui. Kaunas.: 1996, 58 p.
43. RSN 139-99 Pastatų ir statinių žaibosauga. 40 p.
44. Raimundas Aleknavičius, Dinas Vaitkaitis. Pirmoji medicinos pagalba. Kaunas.: 1996, 88 p.
45. Saugos taisyklės eksploatuojant elektros įrenginius. Norminiai dokumentai. Vilnius.: 1997. 121 p.
46. Saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo darbovietėse nuostatai. Vilnius. 1999. 16 p.
47. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT5-00, Vilnius. 2000. 10 p.
48. Techninis reglamentas. Mašinų sauga. Žin., 2000, Nr. 23 – 29 p.
49. J. Tutkuvienė. Vaikų augimo ir brendimo vertinimas. Vilnius: UAB "Meralas", 1995. 24 p.
50. Vandentvarkos darbų saugos taisyklės DT-3-99. Vilnius. 1999. 56 p.
51. VDI. Nelaimingi atsitikimai ir profesinės ligos. "Norminių aktų rinkinys. BĮ "Baltijos kopija". V. 2002. 161 p.
52. VDI. Saugus darbas (Informacinis laiškas) Nr. 118. Lietuvos Respublikos Darbo kodeksas. BĮ "Baltijos kopija". V. 2002. 130 p.
53. Valstybinė darbų saugos ir darbo medicinos programa. Pritarta LR Vyriausybės 1995 03 22 Nr. 404, 1995. Vilnius. 45 p.
54. Valstybinė darbo inspekcija. Žmonių sauga darbe. Norminių aktų rinkinys. I dalis. Vilnius.: SPAB "Lietuvos geležinkeliai" informacijos ir leidybos spaustuvė, 1997. 356 p.
55. Valstybinė darbo inspekcija. Žmonių sauga darbe. Norminių aktų rinkinys. II dalis. Vilnius.: SPAB "Lietuvos geležinkeliai" informacijos ir leidybos spaustuvė, 1997. 341 p.
56. Valstybinė darbo inspekcija. DARBO HIGIENA. Norminiai dokumentai. Vilnius.: 1999. 269 p.
57. Bezpieczenstwo pracy i ergonomia 1 Redactor Danuta Koradecka. CIOP. Warszawa. 1997. 640 p.
58. Council Directive 88/642/EEC of 16 December 1988 amending Directive 80/1107/EEC on the protection of workers from the risks related to exposure to chemical, physical and biological agents at work. (O.J.N. L356 of 24 12 1988 74 p.
59. Council Directive 89/391/EEC of 30 November 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work 90.J.N. L183 of 29 06 1989 1p.
60. Council Directive 90/269/EEC of 29 May 1990 on the minimum health and safety requirements for the manual handling of loads where there is a risk particularly of back injury to workers. 90.J.N. L156 of 21 06 1990 9 p.
61. EN 12 193 : 1998 Light and lighting – Sports lighting.

62. EN 23411 : 1997 Earth – moving machinery – Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope. 37 p.
63. EN 894 – 2 : 1997 Safety of machinery – Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators – Part 2: Displays. p. 22.
64. Fitting Jobs to people an Ergonomics Process. Implementation Guide. (1994). USA, Dearborn: Ford Motor Company. p.193.
65. Grandjean E. Ergonomics in Computerized Offices (1987). London: Taylor and Francis. 311 p.
66. Helander M. (1995). A. Guide to the Ergonomics of Manufacturing. London: Taylor and Francis p. 178.
67. ISO 10075 – 2 : 1996 Ergonomic principles related to mental workload – Part 2: Design principles. p. 11.
68. Kroemer K. (1989). Engineering anthropometry. Ergonomics, 32 (7), P. 767-784.
69. Peter Randlov. Centralizuoto šilumos tiekimo žinynas. Leidykla.: Anna Lund Kommunikation. Kopenhaga. 1997. 320 p.
70. pr EN ISD 14738 Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery (ISO/Edits 14738:2000) p.30
71. pr EN 614 – 2 : 2000 Safety of machinery – Ergonomic design principles – Part 2: Interaction between the design of machinery and work tasks. p. 23.
72. Pheasant S.T. (1991). Ergonomics, work and health. London: Macmillan Press Ltd. p. 358.
73. Menges N.N. Computer Aided Work Station Design, Evaluation and Assignment. Proceedings of the 13 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Tampere, Finland 1997. Volume 2, P. 72-74.
74. Mark S. Sanders and Ernest J. Mc Cormick. Human factors in engineering and design. McGraw-Hill'inc. New York, 1992. p.790.
75. Bezpieczenstwo pracy i ergonomia 2. Redaktor naukowy D.Koradecka. Centralny instytut ochrony pracy, Warszawa, 1997. p. 1265.
76. National aeronautic and Space administration (NASA). (1978). Anthropometric source book, vol. 2: A handbook of fit the user. In D.Oborne and M.Gruneberg, The physical environment at work. London.: Wiley. p. 318.
77. Sécurité et santé dans la construction. Recueil de directives pratiques du BIT Genève, Bureau international du Travail ISBN 92-2-207104-2, 1992, 175.
78. Sukaraba S., Yoshida C.A. and Yoshida A.M. Color Discernment of Interior Finishing Colors in Age-related Yellow Vision. Proceedings of the 13 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Tampere, Finland 1997. Volume 4, P. 463-465.
79. Woodson, W., Tillman B. and Tillman P. (1991). Human Factors. Design Handbook 92 d ed.0. New York.: McGraw-Hill, Inc. p. 737.
80. Антропометрический атлас. Методические рекомендации. ВНИИТЭ. М.: 1977. 138 с.
81. В.Г.Блинов. Охрана труда на предприятиях гражданской авиации. Справочник. – М.: Транспорт, 1990. 288 с.
82. М.Н.Нисис. Техника безопасности при производстве сантехнических работ. Киев. Будевельник, 1997. 250 с.
83. Н.П. Онищенко. Охрана труда при эксплуатации котельных установок. Москва.: Стройиздат, 1991. 398 с.