



PAVOJINGI STATYBOS KONSTRUKCIJŲ ĮRENGIMO VEIKSNIAI IR PRIEMONĖS NEPAGEIDAJAMAM JŲ POVEIKIUI MAŽINTI

Titas Dėjus

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva
El. paštas titas@st.vgtu.lt*

Įteikta 2009 03 06; priimta 2009 04 20

Santrauka. Straipsnyje aptariamos darbuotojų saugos ir sveikatos problemos, kylančios atliekant įvairius technologinius procesus statybvietėse, pasiūlyti realūs sprendiniai, padedantys užtikrinti statybos įmonių darbuotojų saugą. Atlikta naujausios mokslinės literatūros šaltinių apie pavojingų veiksmų statyboje tyrimus apžvalga, apibendrinta Lietuvos valstybinės darbo inspekcijos sukaupta patirtis, tiriant ir vertinant pavojingus veiksmus statybos procesuose, atliktas statybos darbų ir procesų stebėjimas konkrečiose statybvietėse, išskiriant pavojingiausius pagal poveikio dažnumą ir pasekmių sunkumą veiksmus, kurių svarbiausias – darbuotojų kritimas iš aukščio. Straipsnyje taip pat analizuojami duomenys (apie pavojingų veiksmų veikimą atliekant statybos procesus), kuriuos surinko autorius atlikdamas ekspertinius darbų saugos tyrimus. Minėti duomenys susisteminti, pateikiama konkrečių siūlymų, kaip mažinti nepageidaujamą pavojingų veiksmų poveikį.

Reikšminiai žodžiai: statybos technologiniai procesai, nelaimingi atsitikimai darbe, pavojingi veiksniai statybvietėse, saugių statybos procesų projektavimas, saugos darbe sprendiniai, rizikos valdymas statybos procesuose.

1. Įvadas

Statybos verslas yra gana savitas, ši savybė iš dalies lemia ir darbų saugos sistemų valdymo statybos įmonėse specifiką. Būtent dėl specifinių statybos, kaip verslo rūšies, ypatybių darbų saugos valdymas statybos įmonėse yra sudėtingesnis ir keblesnis nei kitokio verslo įmonėse.

Todėl statybos įmonių darbų saugos valdymo sistemų, nuo kurių funkcionavimo kokybės iš esmės priklauso nelaimingo atsitikimo, atliekant statybos darbus ar statybos technologinius procesus (pradedant statybos procesų parengimu ir baigiant įvairiausiais pagalbiniais ar papildomais procesais), statybvietėje tikimybės dydis, analizė galėtų būti taip pat labai įvairialypė.

Dėl specifinių statybos bruožų yra gana sudėtinga užtikrinti saugias darbo sąlygas statant pastatus tradiciniais metodais ir ypač diegiant palyginti naujus statybos organizavimo metodus, statybos procesus ir technologijas, ne visada pavyksta sumažinti nelaimingo atsitikimo tikimybę statybos technologinių procesų

(gelžbetoninių, medinių, metalinių konstrukcijų montavimo metu ar įrengiant monolitines betonines, stogo ar kitų atitvarų konstrukcijas, atliekant kitus statybos technologinius procesus) metu iki priimtina mažo lygio, todėl praktiškai visada egzistuoja nelaimingo atsitikimo darbe rizika. Dirbant statybvietėje veikia pavojingi veiksniai.

2. Pavojingų veiksmų identifikavimas ir prevencijos patirties kitų šalių statybvietėse tyrimas

Daug dėmesio saugos problemų, atliekant statybos technologinius procesus, tyrimui ir sprendimui skiria įvairių šalių mokslininkai.

Nelaimingų atsitikimų lygis tam tikrame nacionalinės ekonomikos sektoriuje įvertinamas (Holla 2007) naudojantis tokia informacija: darbuotojų, įdarbintų analizuojamame sektoriuje, skaičiumi, aukų skaičiumi dėl nelaimingų atsitikimų darbe ir nelaimingų atsitikimų dažniu bei sunkumu. Ši informacija – tai statistinės charakteristikos. Jos informuoja apie nelaimingų atsitiki-

kimų lygį analizuojamu periodu, bet ne apie jo kitimą laikui bėgant ir ne apie nelaimingų atsitikimų statyboje priežastis.

Yra dvi pagrindinės dirbančių ant plieninių konstrukcijų aukštyje kritimo priežastys (Paine, McCann 2004): konstrukcijos ar jos dalies, ant kurios stovėjo darbininkas, sugriuvimas ir įvairūs paslydimai, pusiausvyros praradimai ar pan. Dėl to buvo sukurta speciali šių konstrukcijų montavimo saugos sistema (esmė – lynai, prie kurių darbuotojai prisitvirtina).

2002 m. buvo atlikti šios saugos sistemos vertinimai šešiose plieninių konstrukcijų montavimo statybos aikštelėse, kai buvo stebimas darbuotojų apmokymas, sistemos įrengimas, sistemos reikalingumas ir kt. Atlikus stebėjimus nustatyta, kad darbuotojai 100 % apsaugomi nuo sužeidimų.

Dauguma nelaimingų atsitikimų statyboje (Beavers *et al.* 2006) nutinka naudojant savaeigius ir bokštinius kranus kėlimo operacijų metu. Straipsnio autorius atliko tyrimus, norėdamas išsiaiškinti nelaimingų atsitikimų priežastis (tirti 1997–2003 m. duomenys). Nustatytos septynios pagrindinės nelaimių priežastys: 1) strėlės ar lynų neatlaikymas (nepakankamas stiprumas); 2) kranų virtimas; 3) elektros srovė; 4) krovinių kritimas; 5) darbuotojų kritimas iš aukščio; 6) montuojamo ar išmontuojamo kranų griuvimas; 7) kitų dalių kritimas.

Paslydimai, suklypimai ir kritimai iš aukščio – pagrindinės susižeidimų priežastys Naujosios Zelandijos gyvenamojoje statyboje (Bentley *et al.* 2006). Dažniausia darbuotojai nukrinta nuo kopėčių, lipynių, pastolių ir stogų. Paslydimas – pagrindinė kritimo priežastis.

Atsitiktiniam įvykiui tirti naudota penkiolika atsitiktinai parinktų statybviečių. Tyrimo metu stebėti statybvietėje atliekami darbai ir apklausiami darbuotojai. Nustatyta daug rizikos faktorių: darbas su įranga, darbo aplinka ir sąlygos, nepakankamas apmokymas, darbo grafikų nesilaikymas, netinkamas statybvietės planavimas.

Atlikti tyrimai (Bentley *et al.* 2006) buvo efektyvūs nustatant ir analizuojant nelaimingų atsitikimų statyboje priežastis. Tai padės atkreipti daugiau dėmesio į šių priežasčių prevenciją.

Pagrindinė visų kritimų, taip pat ir kritimo nuo stogo priežastis – pusiausvyros praradimas. Pagrindinis šio tyrimo (Hsiao, Simeonov 2001) tikslas – apibendrinti turimas žinias apie veiksnius, susijusius su pusiausvyros kontrole dirbant darbus ant stogo (darbams ant stogo priskiriama: stogo statymas, remontas, renovacija, sutvirtinimas). Analizuojant šias žinias buvo

identifikuota daug priežasčių, mažinančių pusiausvyrą ir galėjusių būti kritimo priežastimi.

Įvairios vyriausybės, mokslinės, viešosios ir kt. institucijos kuria saugos darbų ant stogų taisykles, kodeksus, standartus, rengia mokymus. Tačiau, kaip rodo statistika, to dar nepakanka. Reikia ir toliau tobulinti esamas ir kurti naujas prevencines priemones. Tolesni tyrimai turėtų labiau atsižvelgti ne į paties kritimo prevenciją, o į priežasčių prevenciją.

Hsiao ir Simeonov (2001) siūlo keletą idėjų, kaip pagerinti darbo ant stogų pusiausvyros kontrolę: vizualūs nurodymai dirbančiajam, spalviniai žymenys, minimalūs saugūs atstumai nuo kraštų, tinkama avalynė (padas pritaikytas prie stogo dangos medžiagų), daugiau žinių apie krovinių kėlimą, darbuotojų poilsis ir kt.

Pilna viso kūno apsaugos nuo kritimo įranga buvo svarbi darbo (Hsiao *et al.* 2003) praktikoje, kontroliuojant technologiją mažinti su kritimu statyboje susijusių sužeidimų ir nelaimingų atsitikimų skaičių. Tačiau vis dar labai mažai žinoma apie šios įrangos tinkamumą ją dėvintiems darbuotojams. Šio straipsnio autoriaus tikslas – atlikti tyrimą ir įvertinti darbuotojui tinkamo dydžio įrangos efektyvumą. Tyrimo rezultatai turi tiesioginę įtaką apsaugos nuo kritimo įrangos modeliavimui ir dydžių nustatymui.

Keli tyrimai (Spielholz *et al.* 2006) buvo atlikti nepriklausomai vienas nuo kito, tačiau kiekvienas turėjo specifinių tikslų tvarkyti darbą, siejant jį su pramonės šaka, identifikuojant pavojaus zonas, rizikos veiksnius, galimus sprendimus, sutarus su kompanijos partneriais sušvelninti rizikos veiksnius. Buvo renkama įvairi fotografijos ir vaizdo medžiaga, atliekami stebėjimai, nustatomos rizikos zonos.

Specifiniai pavojai ir jų prevencija priklauso nuo statybvietės, konstrukcijų tipo, darbuotojų ir kt. veiksnių. Platesnis šių (Spielholz *et al.* 2006) praktinių sprendimų skleidimas galėtų padėti sumažinti sužeidimų riziką.

Tyrimu (McCann *et al.* 2003) nustatyti penki pagrindiniai atvejai, kai statybos darbuotojas yra mirtinai sužalojamas elektros srove: tiesiogiai prisilietus prie aukštosios įtampos laidų (28 % sužalojimų atvejų); tiesiogiai prisilietus prie elektros energiją tiekiančių įrenginių (21 % sužalojimų atvejų); dirbant su elektriniais įrankiais (18 % sužalojimų atvejų); netinkamai instaliavus ar apgadinus elektros įrenginius (17 % sužalojimų atvejų); dėl tiesioginio sąlyčio su elektros srovei laidžiais įrenginiais (16 % sužalojimų atvejų).

Atlikus tyrimus (Gillen *et al.* 1998) buvo nustatytas susižeidimų sudėtingumas dėl nukritimo skirtingo-

se statybos darbuotojų grupėse. Pagrindinės priežastys, dėl kurių statybos darbuotojai buvo sužalojami statybos aikštelėje, yra šios:

- kritimas iš aukščio nuo kopėčių (užfiksuoti 57 atvejai);
- kritimas nuo pastolių (užfiksuotas 21 atvejis);
- kritimas nuo stogo (užfiksuoti 53 atvejai);
- kritimas nuo aukštų konstrukcijų paslydus, pargriuvus ar suklypus (užfiksuoti 63 atvejai).

Nustatyta (Gillen *et al.* 1998), kad dažniausia darbininkai krinta nuo 9,2 iki 35,5 pėdų aukščio, dažniausia nukrintama nuo pastolių arba lipynių (41 % kritimų atvejų), taip pat nuo stogų bei medinių karkasų (24 % kritimų atvejų). Dažniausia pasitaikantis paviršius, ant kurio nukrito darbuotojas, yra betonas, asfaltbetonis ar įvairios uolienos (apie 50 %).

Tyrimė (Lipscomb *et al.* 2003) buvo nustatytas bendras kritimų skaičius per dešimties metų laikotarpį. Taip pat nustatytas sužeidimų skaičius bei įmonės nuostoliai išmokant kompensacijas sužeistiems darbininkams, taip pat kritimų priežastys ir pobūdis. Nustatytos didžiausios rizikos darbuotojų grupės.

Išsiaiškinta, kad sužalojimai darbuotojui nukritus iš aukščio yra trečias iš labiausiai paplitusių sužalojimų statybos aikštelėje rūšių (po sutrenkimų įvairiais įrankiais, statybinėmis medžiagomis ir pan. bei sužalojimų, kai darbininkas dirba per sunkų fizinį darbą). Nustatyta, kad apie pusę kritimų iš aukščio sudaro kritimai nuo lipynių ir pastolių. Taip pat daug sužalojimų įvyksta darbininkui nukritus iš palyginti nedidelio aukščio.

Nustatyti (Husberg *et al.* 2005) pagrindiniai veiksniai, dėl kurių statybos darbuotojai sužalojami:

- nukritus iš aukščio – nukritus nuo pastolių, lipynių, nukritimai paslydus ar pargriuvus (48 % atvejų);
- nuo veikiančių mašinų ir mechanizmų (dažniausia sužalojimai nuo žemkasių, ekskavatorių, krautuvų, traktorių ir buldozerių) (15 % atvejų);
- nuo pjovimo ar gręžimo įrankių (9 % atvejų);
- dėl krintančių statybinių medžiagų, įrankių (8 % atvejų);
- kiti veiksniai (20 % atvejų).

Statybos darbuotojų sužalojimai (Pratt *et al.* 1998) veikiančiais mechanizmais buvo viena svarbiausių mirštamumo priežasčių Jungtinėse Amerikos valstijose 1980–1992 m. Pagrindinės mašinos, nuo kurių nukenčia statybos darbuotojai, yra kėlimo ir montavimo kranai, traktoriai, kasimo mašinos.

Pagrindiniai sužalojimai, lemiantys darbuotojų mirštamumą, įvyksta dėl judančių mašinų, kranų strėlės užkliudymo, nukritimo nuo mašinų, mašinų užvirtimo.

Atklikus tyrimą (Pratt *et al.* 1998) nustatyta, kad statybos aikštelėje turi būti įgyvendinama nelaimingų atsitikimų prevencijos programa, taip pat darbo su mašinomis saugos turi būti mokomi ne tik mašinų operatoriai, bet ir visi aplink dirbantys statybos darbininkai.

Tyrimė (Chen *et al.* 2000) nustatyta, kad pagrindinės statybos darbuotojų mirčių priežastys yra šios: kritimai iš aukščio, statyboje naudojamų transporto priemonių avarijos, sąlytis su elektros srove, sužalojimai statyboje naudojamais mechanizmais ir prietaisais, sutrenkimai dėl krintančių statybinių medžiagų, prietaisų, statybvietėje įvykstantys sprogimai, apsinuodijimų statybvietėje naudojamomis ar laikomomis medžiagomis.

Straipsnyje (Choudhry, Fang 2007) aptariama, kodėl statybininkai užsiima nesaugia veikla. Buvo apklausiami Honkongo statybų darbuotojai, kurie tapo nelaimingų atsitikimų aukomis. Aprašyti septyni nelaimingi atsitikimai darbe, kuriuose darbuotojai nukentėjo nuo skeveldros, sužeidusios akį, nuo kritimo iš 6 m aukščio, paslydus ant tilto, užkritis 30 kg svoriui ant kojos ir kita.

Duomenys parodė, kad darbuotojai buvo įtraukti į pavojingas situacijas dėl: saugos supratimo stokos, troškimo pasirodyti „kietu vyru“, darbo įtampos, bendradarbių požiūrio, kitų organizacinių, ekonominių ir psichofiziologinių faktorių.

Singapūro (Teo, Ling 2006) statybos verslo sektoriuje yra įkurta saugos darbe vadybos sistema, kuri jau veikia 10 metų, bet didelio jos poveikio nejaučiama. Todėl buvo nuspręsta patikrinti tos sistemos efektyvumą. Saugos darbe vadybos sistemą sudaro saugos politika, saugaus darbo praktikavimas, saugos darbe mokymai, grupių susitikimai, incidentų tyrimas ir analizė, vidaus saugos taisyklių, pavojų analizė ir kiti panašūs reiškiniai, straipsnyje nagrinėjamas kiekvienos iš šių dalių įgyvendinimas ir veiksmingumas.

Buvo sudaryta speciali metodika, kurią įgyvendinant tikėtasi saugesnio darbo, mažesnio nelaimingų atsitikimų skaičiaus. Ją sudaro penkiolika atskirų modelių, kiekvieno paskirtis ir įgyvendinimas aptariamas konkrečiuose skyreliuose.

Išvadose (Teo, Ling 2006) teigiama, kad svarbiausia išsiaiškinti rizikos kilmę ir imtis veiksmų, siekiant mažinti arba panaikinti ją, diegiant saugumo kultūrą.

Panašios problemos analizuotos ir kituose šaltiniuose (Vaidogas, Juocevičius 2007; Fung *et al.* 2008; Hinze, Giang 2007, Edwards, Nicholas 2002), tačiau juose nurodyti tyrimo objektai ir tikslai ne visiškai atitinka šiame straipsnyje aprašomų tyrimų specifika.

Iš atlikto tyrimo akivaizdu, kad darbuotojų saugos problemos aktualios daugelyje pasaulio šalių.

3. Pavojingi veiksniai atliekant statybos technologinius procesus (pagal VDI duomenis)

Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatų (Nuostatai 2007) 1 priede pateikiama rizikos veiksnių įvertinimo darbo vietoje lentelė, kurioje pavojingiems fizikiniams-mechaniniams veiksniams priskiriami: nukritimas iš aukščio; smūgis, atsitreškimas, prispaudimas; įdūrimas, įpjovimas, įdrėskimas; paslydimas, pargriuvimas ir kt. Būtent tokių veiksnių pavojingas veikimas vyrauja atliekant statybos darbus.

Tų pačių Nuostatų (Nuostatai 2007) 3 priede yra Darbo aplinkos veiksnių sąrašas, kuriame nurodyta, kad fizikiniams-mechaniniams veiksniams priskiriami: nukritimas iš aukščio; smūgis, atsitreškimas, suspaudimas, prispaudimas; įdūrimas, įpjovimas, įdrėskimas; paslydimas, nugriuvimas; vibracija ir kt.

Iš pateiktos pavojingų veiksnių klasifikacijos matyti, kad pramonės įmonėse (statybos įmonės – neišskiriamos) iš esmės (atmetus vibraciją, kuri bendroju atveju sukelia ne nelaimingą atsitikimą, o profesinę ligą) yra rizika darbuotojui kristi iš aukščio, užkritimo ant darbuotojo rizika ir darbuotojo sužalojimo aštriu daiktu rizika.

Valstybinės darbo inspekcijos (VDI) medžiagoje (Medžiaga 2006) nurodoma, kad statybose darbo vietos (statybietės) teritoriniu požiūriu nėra pastovios ir kinta įvairiu periodiškumu. Statybos įmonėms (firmoms) priimtinausia ir tinkamiausia rizikos vertinimo forma būtų tokia, kai vertinami atskirų profesijų darbuotojų atliekami darbai ar technologiniai procesai. Taip, beje, daroma ir kitose ES šalyse. Beveik visi pavojai, su kuriais susiduria atskirų profesijų darbuotojai tam tikrų statybos technologinių procesų metu, daugiausia yra jau iš anksto nuspėjami ir žinomi. Su netikėtai kylančiais rizikos veiksniais susiduriama visose pramonės įmonėse, o ne tik statybose, ir šiuo atveju prevencijos priemonės reikia taikyti neatidėliojant, o vertinant riziką jos būtų išryškintos pavėluotai ir todėl tai daryti nėra prasmės. Tikintis tokių situacijų, įvertinus riziką gali būti numatomos organizacinės prevencinės priemonės kilusiems neatidėliotiniams klausimams spręsti

(taip, beje, yra daroma ir į tai yra orientuojamasi teisės aktuose), o šiuo atveju svarbiausia, kad tie dalykai nebūtų paliekami savieigai.

Toliau VDI medžiagoje (Medžiaga 2006) pateikiamas pavyzdys, su kokiais iš anksto žinomais pavojais ar kenksmingais veiksniais gali susidurti vienos iš populiariausių statybinių profesijų – mūrininko – atstovai statybietėje. Iš anksto nuspėjami galimi pavojai ir kenksmingi veiksniai mūrininkui statybietėje išvardijami 37 punktais. Iš pateikiamuose punktuose nurodytų pavojų matyti, kad VDI medžiagoje (Medžiaga 2006) jų pateikiama gerokai daugiau nei Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatų (Nuostatai 2007) prieduose, tačiau jei minėtus pavojingus veiksnius sugrupuotume, galėtume išskirti kritimo iš aukščio, užkritimo ar užvirtimo ir sužalojimo mechanizmais rizikas ar pavojingus veiksnius.

Analizuojamoje VDI medžiagoje (Medžiaga 2006) nurodyta, kad nurodyti pavojingi veiksniai gali veikti mūrininko darbo vietoje. Tačiau išvardintų pavojingų veiksnių skaičiaus pakaktų ne tik mūrininko darbo vietai, bet ir keletui statybietėjų, ir tai suteikia pagrindą abejoti medžiagos autorių kompetencija statybos srityje, o ir metalo suvirinimo darbai mūrininko darbo vietoje nėra atliekami.

Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad didelis pavojingų veiksnių skaičius, neišskiriant iš jų pavojingiausių (pasekmių, taip pat ir finansinių, sunkumo bei veikimo dažnumo požiūriu), mažina galimybę efektyviai valdyti veiksnių veikimo riziką. Tai dažnai pasireiškia reikiamų rezultatų neduodančia veikla, kuri pagal žinomo posakio analogiją galėtų būti įvardinta kova su vėjo malūnais.

Taisyklių (DT 5-00 2000) 5 priede nurodyti pavojingi veiksniai, kurie veikia statybietėse. Tai darbuotojų kritimas iš aukščio, konstrukcijų, gaminių ir medžiagų užkritimas ant darbuotojų, darbuotojų sužalojimas statybiniais mechanizmais, iškasų grunto griuvimas ant darbuotojų ir pavojingas elektros srovės poveikis. O tai reiškia, kad pavojingi veiksniai, veikiantys statybietėje, skiriasi nuo pavojingų veiksnių, veikiančių kitose įmonėse. Tai dar kartą patvirtina teiginius apie statybos verslo išskirtinumą ir darbuotojų saugos bei sveikatos užtikrinimo požiūriu.

Jeigu atmesime pavojingą veiksnį, kurį sukelia elektros srovė (bendroju atveju apsaugos nuo elektros klausimai yra elektrotechninio personalo prerogatyva ir jie sprendžiami tinkamai įrengiant laikinus elektros tinklus, įžeminant elektros įrenginius, naudojant papildomas apsaugos nuo elektros priemonės ir taikant saugius darbų atlikimo būdus elektros perdavimo li-

nijų apsaugos zonose), tai iš visų pavojingų veiksnių, sukeliančių nelaimingus atsitikimus statybvietėse, liks paminėti Taisyklėse (DT 5-00 2000).

Natūralu, kad žinant, kokie pavojingi veiksniai veikia statybvietėse, kyla klausimas – kokie iš išvardintų pavojingų veiksnių dažniausia veikia ir sukelia nelaimingus atsitikimus darbe ir sunkias jų pasekmes.

Atsakyti į šį klausimą galima vadovaujantis Valskybinės darbo inspekcijos (VDI) pateikiama medžiaga.

VDI ataskaitoje (Ataskaita... 2001) nurodoma, kad 2001 m. statybos įmonėse 16 % nelaimingų atsitikimų įvyko dėl kritimo iš aukščio. Jie sudaro 48 % žuvusiųjų dėl kritimo iš aukščio visų ekonominių veiklų įmonėse. Kiti sužalojimo veiksniai: krintantis daiktas – 14 %, išlekianti skeveldra – 10 %, įrankis, pagalbinė priemonė – 9 % ir t. t. Palyginti su 2000 m., 2001 m. sumažėjo nelaimingų atsitikimų skaičius, kurių veiksnys buvo veikiantis įrenginys, mechanizmas, aukšta, žema temperatūra ir kt., o padaugėjo atvejų dėl kritimo iš aukščio – nuo 16 iki 22 %, dėl krintančio daikto – nuo 12 iki 14 %, dėl išlekiančios skeveldros – nuo 5 iki 10 % ir t. t.

Be to, 2001 m. statybvietėse nustatyti tokie dažniausia pasitaikantys „Saugos ir sveikatos taisyklių statyboje“ reikalavimų pažeidimai: paaukštinimo priemonės darbams, atliekamiems 1,3 m aukštyje ir aukščiau, neatitinka teisės aktų reikalavimų – 46,5 %; darbuotojai dirba be apsauginių šalmų – 43,3 %; kopėčių konstrukcija neatitinka reikalavimų – 39,8 %; nenustatytos pavojingos zonos statybvietėje – 36,3 %; naudojamoms nebandytoms kopėčioms – 34,5 %; statybvietės neaptvertos arba aptvarai neatitinka reikalavimų – 34,1 %; pastoliai nustatyta tvarka nepatikrinti – 27,1 %; darbuotojai neaprupinti tinkamais saugos diržais ten, kur juos naudoti būtina – 22,5 %.

Pirmiau nurodyti duomenys suteikia pagrindą teigti, kad statybvietėse vyrauja nelaimingi atsitikimai, kurių pavojingas veiksnys yra kritimas iš aukščio ir objektų užkritimas ant darbuotojo.

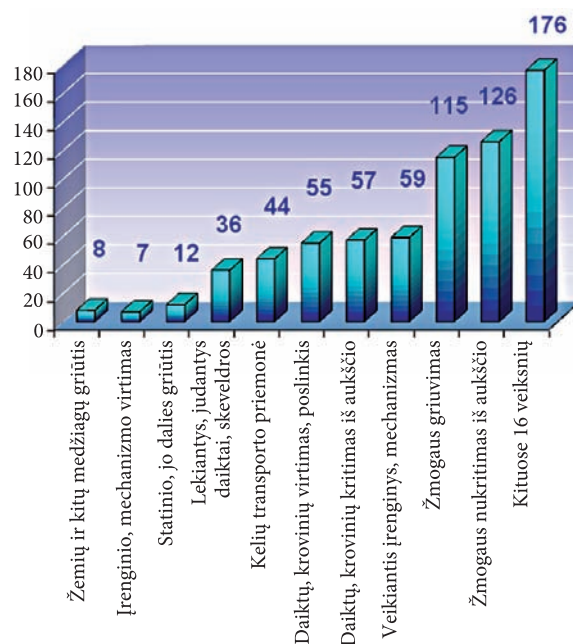
VDI ataskaitoje (Ataskaita... 2002) nurodoma, kad analizuojant nelaimingus atsitikimus darbe pagal žalojančius veiksnius matyti, kad ketvirtadalis jų įvyksta žmogui nukritus iš aukščio, šeštadalis – griuvus dėl slidumos, dešimtadalis – dėl veikiančio įrenginio, mechanizmo ir t. t.

Pateikti duomenys leidžia teigti, kad 2002 m. statybvietėse vyravęs pavojingas veiksnys – darbuotojų kritimas iš aukščio, o beveik trečdalyje patikrintų įmonių nebuvo užtikrintas darbo vietų, medžiagų, įrenginių bei kitų darbo priemonių stabilumas ir tvirtumas.

Jos dėl atsitiktinės ar savaiminės slinkties ar judėdamos galėjo sužaloti darbuotojus.

Pažymėtina, kad statistiniai duomenys suteikia pagrindą teigti, kad būtent suveikus pavojingam veiksniumi „darbuotojo kritimas iš aukščio“, nelaimingo atsitikimo pasekmės būna ypač sunkios.

Ataskaitoje (Ataskaita... 2007) pateikiami duomenys apie nelaimingų atsitikimų darbe pasiskirstymą pagal traumavimo veiksnius statyboje 2007 m. Jie parodyti 1 pav.



1 pav. Nelaimingų atsitikimų statybvietėse pasiskirstymas pagal traumavimo veiksnius 2007 m.

Fig. 1. Distribution of accidents in construction sites according to factors of injuries in 2007

Iš grafiko matyti, kad dažniausia pasitaikantys pavojingi veiksniai 2007 m. statybvietėse buvo darbuotojų kritimas iš aukščio, darbuotojų sužalojimas veikiančiais mechanizmais ir objektų (taip pat ir grunto) užkritimas ant darbuotojų.

Iš pateiktų duomenų (Ataskaita... 2001, 2002, 2007) matyti, kad analizuojamu laikotarpiu kito ne tik pavojingų veiksnių veikimo kiekybinė išraiška (dažnis), bet ir pats pavojingų veiksnių skaičius ir net jų pavadinimai. Dėl nurodytos priežasties pateikiama informacija gali būti įvardinta tik kaip apytikslė. Todėl, siekiant nustatyti, kokia yra galima pirmiau minėtų duomenų paklaida, ir padidinti tyrimo rezultatų patikimumą, buvo atliktas darbuotojų saugos statybos įmonėse ir

statybvietėse atliekamų technologinių procesų vertinimas darbuotojų saugos požiūriu (Dėjus 2008).

4. Statybos technologinių procesų statybvietėse tyrimas ir vertinimas darbuotojų saugos požiūriu

Darbuotojų saugos ir sveikatos būklės vertinimas konkrečioje statybos įmonėje ir konkrečioje statybvietėje buvo atliekamas (Dėjus 2008) dviem etapais. *Pirmajame etape*, remiantis ikiteisminio tyrimo institucijų surinktais dokumentais, buvo analizuojami statybvietėse įvykę nelaimingi atsitikimai, o *antrajame etape* buvo lankomasi konkrečiose statybvietėse ir, taikant ekspresmetodus (Dėjus et al. 2004), vertinama darbuotojų saugos būklė.

Pirmajame etape buvo analizuojamos 22 atsitiktinė tvarka atrinktos ikiteisminio tyrimo medžiagos, kuriose ikiteisminis tyrimas buvo pradėtas dėl nelaimingų atsitikimų, įvykusių statybvietėse. Analizuojamą

kiekvieno ikiteisminio tyrimo medžiagą sudarė, kaip įprasta, nelaimingo atsitikimo darbe aktai ir ikiteisminio tyrimo institucijų pareigūnų surinkta kita medžiaga, taip pat teismo medicinos specialistų išvados apie traumų pobūdį, įvykio vietos apžiūros protokolai su priedais, statybos darbų technologijos projektai ar jų dalys, darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, liudytojų apklausos protokolai ir t. t.

Ikiteisminės medžiagos analizės metu, vadovaujantis medžiagose nurodytomis nelaimingų atsitikimų aplinkybėmis, buvo nustatoma nelaimingo atsitikimo pavojingas veiksnys ar veiksniai, nurodytų veiksmų šaltiniai bei tiriamo nelaimingo atsitikimo priežastys ir aplinkybės, turėjusios įtakos nelaimingam atsitikimui. Tyrimo duomenys pateikiami lentelėje.

Apibendrinant lentelėje pateiktus duomenis reikia pabrėžti, kad vyrauja nelaimingi atsitikimai, kurių pavojingas veiksnys yra kritimas iš aukščio, sužalojimai

Ekspertinio tyrimo medžiagų analizės duomenys

Data of before-the-trial material

Eil. Nr.	Pavojingas nelaimingo atsitikimo veiksnys	Pavojingas nelaimingo atsitikimo veiksnio šaltinis	Įvykio priežasčių kodas*
1	Savivarčio kėbulo su betonu užvirtimas	Savivarčio MAZ 5551 kėbulas	1
2	Suspaudimas tranšėjos tvirtinimo ramsčiais	Iškasos šlaito gruntas	1, 2
3	Darbuotojo kritimas iš aukščio	Stogdengio darbas aukštyje	3, 2, 4, 5
4	Kritimas iš aukščio, ūmus sveikatos būklės pablogėjimas	Darbas ant pastolių, ligos paūmėjimas	3, 1, 6
5	Mūrininko kritimas iš aukščio	Mūrininko darbas ant pastolių	3, 5
6	Smūgis skiedinio dėže, kritimas iš aukščio	Kranu kelta dėžė, darbas aukštyje	7, 8
7	Staliaus kritimas nuo pastolių	Apdailos darbai aukštyje	3, 2, 9
8	Smūgis kranu keliamą plokštę, kritimas iš aukščio	Kranu keliamą plokštę, darbas automobilio kėbule	–
9	Kritimas iš aukščio su kopėčiomis	Darbas aukštyje	3, 6, 4, 2
10	Kritimas iš aukščio	Betonuotojo darbas aukštyje, šalia angos perdangoje	3, 2, 4
11	Kritimas nuo ketvirto aukšto perdangos	Darbas aukštyje, šalia perdangos krašto	3, 2, 5
12	Metalinų sijų užvirtimas	Metalinės sijos	10, 4
13	Darbuotojo kritimas 15 m aukščio šachta	Darbas vamzdinių šachtoje	3, 2, 4, 5
14	Kritimas iš aukščio	Darbininko darbas ant pastolių	3, 2, 6
15	Kritimas iš aukščio su betonuojama perdanga	Perdangos ir klojinių konstrukcija	11
16	Griuvusio tranšėjos sienelės grunto poveikis	Tranšėjos sienos gruntas	12, 2, 4
17	Mūro pertvaros užvirtimas	Plytų pertvara	13, 3, 2, 4
18	Prispaudimas keliamą konstrukcija	Ekscavatoriaus kaušu keliamas gelžbetoninis žiedas	14, 8, 2, 5
19	Mūrininko kritimas iš aukščio	Darbas aukštyje	3
20	Medinio ilginio užkirtimas	Aukštyje buvęs nepritvirtintas ilginis	3, 2, 4
21	Kritimas iš aukščio	Per tranšėją permesta lūžusi lenta	3
22	Kritimas nuo pastolių	Darbas ant pastolių	3, 2, 4

* 1. Objekto stabilumo netekimas dėl techninio netvarkingumo. 2. Statybos darbų technologijos projekto neparengimas. 3. Atitinkamų techninių ir saugos priemonių nenaudojimas. 4. Darbuotojo neinstruktavimas. 5. Neblaivus darbuotojo nenušalinimas nuo darbo. 6. Neaprupinimas asmeninėmis apsaugos priemonėmis. 7. Smūgis keliamu kroviniumi. 8. Nepakankama kvalifikacija. 9. Pastolių statymo projekto neparengimas. 10. Netinkamas kranu kelto krovinio sandėliavimas. 11. Klojinių stabilumo netekimas. 12. Grunto griuvimas dėl per stačių šlaitų. 13. Konstrukcijos stabilumo netekimas. 14. Mechanizmo naudojimas ne pagal paskirtį

dėl darbo su mechanizmais ir konstrukcinių elementų užkritis (taip pat grunto griuvimas, dažniausia sukeliantis labai sunkias pasekmes) ant darbuotojų, ir tai iš esmės atitinka VDI pateikiamus duomenis (Ataskaita 2007).

Vyraujančios priežastys yra atitinkamų techninių ir saugos priemonių (apsauginių aptvarų, saugos lynų, saugos diržų, apraišų ar lygiaverčių saugos priemonių) nenaudojimas, statybos darbų technologijos projekto neparengimas ir, kaip minėto projekto neparengimo pasekmė, darbuotojų papildomas neinstruktavimas darbo vietose.

Pažymėtina, kad Nelaimingo atsitikimo darbe aktuose nurodytos priežastys dažniausia tik iš dalies atitinka ekspertinio tyrimo metu nustatytas ir nurodytas nelaimingų atsitikimų priežastis, nors pagrindinės iš jų beveik visada nurodomos.

Teisybės dėlei reikėtų paminėti, kad minėtuose aktuose nurodomos ir tokios tiriamų įvykių aplinkybės, kurios iš principo negali būti įvykio priežastimi. Pavyzdžiui, saugos šalmo nedėvėjimas Akte nurodomas kaip nelaimingo atsitikimo, kurio metu darbuotojas krito iš ketvirtro aukšto, priežastis. Tačiau ir dėvėtas saugos šalmas nebūtų apsaugojęs darbuotojo nuo traumų, nes jis iš esmės nėra saugos priemonė, sauganti nuo kritimo iš aukščio ar tokio kritimo pasekmių.

Antrajame etape buvo patikrintos 8 statybos įmonės ir aplankyta 18 statybviečių. Įmonių darbuotojų saugos ir sveikatos sistemų efektyvumas buvo tikrinamas vadovaujantis rekomendacijomis (Dėjus, Vileikienė 2003, 2004a, 2004b).

Kiekvienu konkrečiu atveju buvo nustatoma situacijos statybvietėje ir įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo sistemos atitiktis darbuotojų saugos ir sveikatos norminiams teisės aktams, buvo formuluojami neatidėliotini spėstini uždaviniai, nurodomi tikslai, kurių turėtų būti siekiama artimiausioje perspektyvoje.

Viena iš situacijų statybvietėje užfiksuota 2 pav.

Kiekviena aplankyta statybvietė kiekvienoje statybos įmonėje buvo įvertinta (Dėjus *et al.* 2004) atskirai. Apibendrinus tyrimą, įvertinta ir kiekviena tikrinta statybos įmonė.

„Susintetintas“ (ar apibendrintas) statybos įmonių įvertinimo ataskaitos fragmentas pateikiamas toliau, nurodant trūkumus ir darbuotojų saugos bei sveikatos sistemos veikimo efektyvumo didinimo priemones.

Statybos įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo posistemio efektyvumo tyrimas (Dėjus 2008) buvo atliekamas dviem etapais.



2 pav. Situacija statybvietėje

Fig. 2. Situation in construction site

Pirmame etape buvo išanalizuota su statybos darbų vykdymu sietiniais dokumentais – pradedant darbų bei rangos sutartimis, vadovų paskyrimo dokumentais ir baigiant statybos darbų technologijos projektu, darbuotojų instruktavimo įforminimo bei aprūpinimo AAP apskaitos dokumentais.

Visi dokumentai buvo analizuojami išimtinai darbų saugos požiūriu, t. y. buvo vertinama jų apimtis, struktūra, išsamumas, aiškumas ir konkretumas darbuotojų saugos bei sveikatos organizavimo ir saugos darbe užtikrinimo požiūriu.

Pirmojo etapo metu surinkti ir susisteminti duomenys leidžia daryti išvadą apie įmonės darbų organizavimo atitiktis darbuotojų saugos ir sveikatos norminių aktų reikalavimams lygį, o galutinai įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos būklė įvertinama pagal 10 balų skalę.

Antrajame etape buvo vizualiai stebima statybvietė ir nustatomi norminių aktų neatitikimo faktai. Prioritetas buvo teikiamas tų pavojingų veiksnių stebėjimui, tyrimui ir fiksavimui, kurių dažnis statybvietėse yra didžiausias ir kurių pasekmės yra sunkiausios – darbuotojų kritimas iš aukščio, medžiagų ir gaminių užkritis ant darbuotojų, suspaudimas ar kitoks sužalojimas statyboje naudojamais mechanizmais.

Antrajame etape surinkti duomenys leidžia spręsti apie darbų atitiktį projektiniams dokumentams ir apie darbuotojų saugos būklę konkrečioje statybvietėje, kuri neišsamiai rodo esamą situaciją darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo srityje, nes ji gali greitai kisti ir palyginti neilgu laikotarpiu, pvz., vajú tarp subrangovų dėl apsauginių aptvėrimų įrengimo ryšium su patikrinimu – ir situacija gerokai (ir dažnai neilgam laikotarpiui) pagerėja.

X statybos įmonė, Y statybvietė. Pirmasis etapas (duomenys apibendrinti).

1. Statybos darbų technologijos projekto nėra (išskyrus nepatvirtintą statybvietės planą, kuris neatitinka pasikeitusios situacijos statybvietėje, ir kalendorinį grafiką, o technologinių kortelių nerasta), todėl nėra galimybės įvertinti minėtų technologinių dokumentų kokybės.
2. Pastolių įrengimo ir demontavimo projekto statybvietėje nėra, nors pastoliai statomi ir demontuojami.
3. Pastolių darbų vadovo paskyrimo ir darbuotojų paskyrimo montuoti pastolius dokumentų nėra.
4. Po instruktavimo darbo vietoje instruktuočių darbuotojų žinios nepatikrinamos testais ir tikrinimas nefiksuoja jokiuose dokumentuose.
5. Darbų fronto perdavimo dokumentai gali būti suprantami nevienareikšmiškai – nepakankamai konkretūs ir tikslūs.
6. Bendras *Y statybvietės* vertinimas dėl statybos darbų technologijos projekto nebuvimo ir pastolių darbų organizavimo dokumentų nebuvimo – nepatenkinamai (3 balai).

X statybos įmonė, Y statybvietė. Antrasis etapas (duomenys apibendrinti).

1. Daugelyje vietų (išėjimai į balkonai, vitrininių langų angos, laiptatakiai) neįrengti apsauginiai aptvėrimai.
2. Laiptinės į antrą aukštą įrengtos iš atsitiktinių medžiagų ir akivaizdžiai pavojingos kritimo iš aukščio požiūriu.
3. Pastolių atrėmimo į gruntą mazguose naudojamos parankinės medžiagos, dalis pastolių – be apsauginių aptvėrimų.
4. Darbininkai nenaudoja respiratorių, apsauginių akinių, ausinių pjaustant dulkančias medžiagas diskiniu pjūklų, ne visi darbininkai statybvietėje dėvi šalmus.
5. Saugos diržų ir saugos lynų naudojimo požymių statybvietėje nėra, nors, nesant apsauginių aptvėrimų, tai realiai vienintelė priemonė apsaugoti darbuotojus nuo kritimo iš aukščio.
6. Apžiūros šuliniai, kuriuose vyksta darbai, apsauginiu aptvėrimu neaptverti ir apsaugine juosta nepažymėti.
7. Naudojamos savadarbės kopėčios, kurių techninė būklė niekaip neįvertinama.

Bendras *Y statybvietės* įvertinimas dėl netinkamų apsauginių aptvėrimų, nesaugių laiptinių ir darbo vietų ant pastolių nesaugumo – nepatenkinamai (4 balai).



3 pav. Statybvietėse užfiksuotos nesaugios darbo vietos aukštyje

Fig. 3. Seen unsafe work places in height in construction sites

Bendras *X* įmonės įvertinimas – nepatenkinamai.

Iš pirmiau atlikto tyrimo matyti, kad statybvietėse nustatyti neatitikties saugos darbe reikalavimams faktai sietini su (ir su kitomis, ne tik toliau nurodytomis nesaugų darbą lemiančiomis aplinkybėmis) saugaus darbo aukštyje neužtikrinimu, netinkamų ir nekokybiškų statybos darbų technologijos projektų rengimu, neatitinkančiu darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimų darbuotojų instruktavimu.

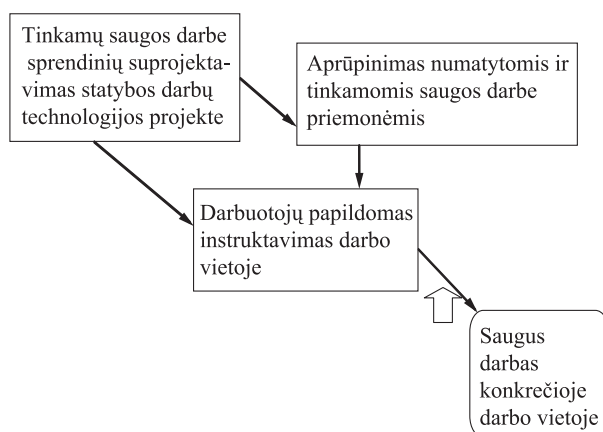
Netinkamos situacijos kai kuriose statybvietėse iliustruojančių pavyzdžių pateikta 3 pav.

Apibendrinus įvairiuose šaltiniuose nurodytą pažangią patirtį ir atsižvelgiant į mūsų šalies statybvietėse sukauptą patirtį darbuotojų saugos užtikrinimo srityje ir tradicijas bei esamą situaciją toliau siūlomos darbuotojų saugos sistemos efektyvumo didinimo priemonės.

5. Konkretios priemonės saugos darbe sistemos efektyvumui didinti projektuojant ir atliekant statybos technologinius procesus

1. Projektuojant statybos darbus siūloma koncentruotis ne į visus įmanomus pavojingus veiksnius, kurie gali veikti statybvietėje ar konkrečioje darbo vietoje, bet tik į tris – kritimą iš aukščio, objektų užkirtimą ir užvirtimą ant darbuotojų bei jų sužalojimą veikiančiais mechanizmais. Skiriant dėmesį pirmiau nurodytiems pavojingiems veiksniams, vadovų pastangos užtikrinti saugų darbą (tiek jų dėmesys, tiek būtini ištekliai) bus sukcentruotos į tuos pavojingus veiksnius, kurių poveikio pasekmės yra ypač nepageidautinos dėl jų poveikio dažnio ir dėl pasekmių sunkumo.

2. Realizuojant rangovo pareigą užtikrinti darbuotojų saugą, taikyti 4 pav. pateikiamą schemą.



4 pav. Saugaus darbo statybvietėje užtikrinimo schema

Fig. 4. Scheme of assurance of safe work in construction sites

Schemoje pateiktas saugaus darbo projektavimas pagal statybos darbų technologijos projektą (ar pastolių įrengimo projektą), aprūpinimą tomis kolektyvinėmis ir asmeninėmis saugos priemonėmis, kurias naudoti yra suprojektuota, ir darbuotojų papildomą instruktavimą darbo vietoje apie tai, kokias konkrečias saugos priemones būtina naudoti jų darbo vietose, atliekant konkrečius statybos darbus.

Rodyklė pateiktoje schemoje žymi menamą darbų vadovo atsakomybės ribą. Menama ji todėl, kad realias atsakomybės ribas galiausiai nustato teismai. Tačiau kai konkretus darbuotojas yra aprūpintas atitinkamomis (statybos darbų technologijos projekte nurodytomis) saugos priemonėmis, instruktuotas (darbuotojo instruktavimo darbo vietoje faktas paprastai patvirtinamas jo parašu), kaip saugiai atlikti jam pavestą darbą, darbų vadovas turi akivaizdžią teisę teigti, kad padarė viską, kad atliktų savo pareigą – užtikrintų darbuotojo, atliekančio statybos darbus, saugą.

3. Vaizduojant saugos darbe sprendinius statybos darbų technologijos projekte (iš esmės – technologinėse kortelėse) taikyti 3S (trijų schemų) principą, kai suprojektuoti sprendiniai pateikiami darbo vietos plane (su pavaizduotomis ar nurodytomis naudojamomis techninėmis saugos priemonėmis), tos pačios darbo vietos pjūvyje ir trečioje schemoje, kurioje vaizduojama techninės saugos priemonės įrengimo ar naudojimo detalė ar mazgas, arba darbo vietos vaizdas iš kito šono. Taip pavaizduota viena darbo vieta visada yra gana informatyvi, o situacija gali būti vaizduojama labai schemiškai, kai braižoma ranka, ir pakankamai detali, kai naudojamas, pvz., kompiuteris ir iš anksto parengti ruošiniai.

6. Išvados

1. Norint užtikrinti saugų darbą, statybvietėje atliekant statybos technologinius procesus, statybos darbų technologijos projekto rengimo metu iš pavojingų veiksnių aibės statybvietėje išskirti tuos, kurių neigiamos pasekmės ypač nepageidaujamos – kritimą iš aukščio, objektų užkirtimą ir užvirtimą ant darbuotojų bei jų sužalojimą veikiančiais mechanizmais.
2. Siekiant efektyviai valdyti statybos įmonių saugos darbe užtikrinimo sistemą, taikyti saugaus darbo statybvietėje užtikrinimo schemą skiriant dėmesį pirmiau nurodytiems pavojingiems veiksniams, kai vadovų pastangos užtikrinti saugų darbą (tiek jų dėmesys, tiek būtini ištekliai) bus sukcentruotos į tuos pavojingus

veiksnius, kurių poveikio pasekmės yra ypač nepageidautinos ir dėl jų poveikio dažnio, ir dėl pasekmių sunkumo.

3. Rengiant statybos darbų technologijos projektą (technologines korteles) siekti, kad jis atitiktų galiojančių norminių teisės aktų reikalavimus (žr. DT 5-00 5 priedą) ir saugaus darbo sprendiniams pavaizduoti taikyti 3S principą.
4. Konkrečiai statybos įmonei gali būti taikytinos tokios nuostatos:
 - rangos sutartyse numatyti privalomą statybos darbų technologijos projekto rengimą subrangovams; jų nesant, neleisti subrangovams pradėti darbus;
 - užtikrinti, kad padalinių vadovai (ir subrangovai) po instruktavimo tikrintų, ar jų darbuotojai suprato, kaip saugiai dirbti – instrukuoti darbuotojai privalo būti testuojami;
 - būtina spręsti statybos darbų technologijos projekto parengimo klausimus taip, kad iki darbų pradžios jis būtų parengtas, o keičiantis situacijai – papildomas ar keičiamas. Racionalu būtų skirti darbuotoją, kuris iki objekto statybos pradžios parengtų minėtą projektą iš anksto parengtų šablonų ir juos „priřistų“ prie konkrečios statybvietės, sukomplektuotų vadovų paskyrimo dokumentus ir perduotų ar paliktų juos statinio statybos vadovui;
 - siekti, kad visi statybvietės darbuotojai dėvėtų tinkamus darbo drabužius, avalynę, šalmsus, saugos diržus ar apraišus ir apsauginius akinius.

Literatūra

- Ataskaita apie darbuotojų saugos ir sveikatos būklę bei darbo įstatymų vykdymą Lietuvos Respublikos įmonėse, įstaigose ir organizacijose 2001 metais* [Annual report of the labour inspectorate: year 2001]. 2001. Valstybinė darbo inspekcija [žiūrėta 2009 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <www.vdi.lt>.
- Ataskaita apie darbuotojų saugos ir sveikatos būklę bei darbo įstatymų vykdymą Lietuvos Respublikos įmonėse, įstaigose ir organizacijose 2002 metais* [Annual report of the labour inspectorate: year 2002]. 2002. Valstybinė darbo inspekcija [žiūrėta 2009 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <www.vdi.lt>.
- Ataskaita apie darbuotojų saugos ir sveikatos būklę bei darbo įstatymų vykdymą Lietuvos Respublikos įmonėse, įstaigose ir organizacijose 2007 metais* [Annual report of the labour inspectorate: year 2007]. 2007. Valstybinė darbo inspekcija [žiūrėta 2009 m. sausio 27 d.]. Prieiga per internetą: <www.vdi.lt>.
- Beavers, J. E.; Moore, J. R.; Rinehart, R.; Schriver, W. R. 2006. Crane-related fatalities in the construction industry, *Journal of Construction Engineering & Management* 132(9): 901–910. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:9(901)
- Bentley, T.; Hide, S.; Tappin, D.; Moore, D.; Legg, S.; Ashby, L.; Parker, R. 2006. Investigating risk factors for slips, trips and falls in New Zealand residential construction using incident-centred and incident-independent methods, *Ergonomics* 49(1): 62–77. doi:10.1080/00140130612331392236
- Chen, G. X.; Johnston, J. J.; Alterman, T.; Burnett, C.; Steenland, K.; Stern, F.; Halperin, W. 2000. Expanded analysis of injury mortality among unionized construction workers, *American Journal of Industrial Medicine* 37: 364–373. Available from Internet: <http://www3.interscience.wiley.com>.
- Choudhry, R. M.; Fang, D. 2007. *Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites*, *Safety science*. Available from Internet: <www.sciencedirect.com>. doi:10.1016/j.ssci.2007.06.027
- Dėjus, T. 2007. Accidents on construction sites and their reasons, in *The 9th International conference Modern Building Materials, Structures and Techniques. Selected Papers*, 241–247.
- Dėjus, T. 2008. *Stażuotės ataskaita* [Operating report]. VGTU, Statybos fakultetas, Statybos darbų technologijos ir vadybos katedra. 138 p. Rankraštis.
- Dėjus, T.; Viteikienė, M. 2004. Statybos įmonių darbuotojų saugos ir sveikatos sistemos vertinimo modelis [The model of Evaluation of Work Safety Systems in Construction companies], *Technological and Economic Development of Economy* 10(3): 116–128.
- Dėjus, T.; Viteikienė, M. 2003. Statybos įmonių darbų saugos sistemų analizė [The analysis of work safety systems in construction companies], *Technological and Economic Development of Economy* 11(3): 116–122.
- Dėjus, T.; Viteikienė, M. 2004a. Evaluation of work safety control systems in construction, *Journal of Civil Engineering and Management* 10(2): 93–98.
- Dėjus, T.; Viteikienė, M. 2004b. Analysis of work safety systems in construction companies, in *The 8th International conference Modern Building Materials, Structures and Techniques. Selected Papers*, 193–198.
- DT 5-00. 2000. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje [Safety standart], patvirtintos Lietuvos Respublikos vyriausiojo valstybinio darbo inspektoriaus 2000-12-22 įsakymu Nr. 346 (su priedais).
- Edwards, D. J.; Nicholas, J. 2002. The state of health and safety in the UK construction industry with focus on plant operators, *Structural Survey* 20(2): 78–87. doi:10.1108/02630800210433855
- Fung, Ivan Wing Hong; Tam, Vivian Wing-Yan; Tam, Chi Ming; Wang, Kang. 2008. Frequency and continuity of work-related musculoskeletal symptoms for construction workers, *Journal of Civil Engineering and Management* 14(3): 183–187. doi:10.3846/1392-3730.2008.14.15
- Gillen, M.; Faucett, J. A.; Beaumont, J. J.; McLoughlin, E. 1998. Injury severity associated with nonfatal construction falls, *American Journal of Industrial Medicine* 32: 647–655. Available from Internet: <http://www3.interscience.wiley.com>.
- Hinze, J., Giang, G. 2007. Factors associated with construction worker, *Safety Sci.* 46(4): 565. doi:10.1016/j.ssci.2007.07.003

- Hola, B. 2007. General model of accident rate growth in the Construction Industry, *Journal of Civil Engineering and Management* 13(4): 255–264.
- Hsiao, H.; Simeonov, P. 2001. Preventing falls from roofs: a critical review, *Ergonomics* 44(5): 537–561. doi:10.1080/00140130110034480
- Hslaot, H.; Bradtmillert, B.; Whitestone, J. 2003. Sizing and fit of fall-protection harnesses, *Ergonomics* 46(12): 1233. doi:10.1080/00140130310001593595
- Husberg, B. J.; Fosbroke, G.; Conway, A. and Mode, N. A. 2005. Hospitalized nonfatal injuries in the Alaskan construction Industry, *American Journal of Industrial Medicine* 47: 428–433. Available from Internet: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- Lipscomb, H. J.; Li, L.; Dement, J. M. 2003. Falls among union carpenters, *American Journal of Industrial Medicine* 44: 148–156. Available from Internet: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- McCann, M.; Hunting, K. L.; Murawski, J.; Chowdhury, R.; Welch, L. 2003. Causes of electrical deaths and injuries among construction workers, *American Journal of Industrial Medicine* 43: 389–406. Available from Internet: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- Medžiaga. VDI Technikos ir normatyvų skyriaus medžiaga [LSI Report]. 2006. Kaip taikyti bendrus rizikos vertinimo nuostatų reikalavimus? [žiūrėta 2009-01-26]. Prieiga per internetą: <www.vdi.lt>.
- Nuostatai. 2007. Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatai [Safety standart]. Patvirtinti LR socialinės apsaugos ir darbo ministro 2007-11-26 įsakymu Nr. A1-331 (su priedais).
- Paine, D. M.; McCann, M. 2004. Evaluation of a decking fall protection system, *Professional Safety* 49(6): 40–43.
- Pratt, S. G.; Kisner, S. M.; Moore, P. H. 1998. Machinery-related fatalities in the construction industry, *American Journal of Industrial Medicine* 34(2):105-112 49404/Abstract. Available from Internet: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- Spielholz, P.; Davis, G.; Griffith, J. 2006. Physical risk factors and controls for musculoskeletal disorders in construction trades, *Journal of Construction Engineering & Management* 132(10): 1059–1068. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:10(1059)
- Teo, E. A. L.; Ling, F. Y. Y. 2006. Developing a model to measure the effectiveness of safety management systems of construction sites, *Building and Environment* 41: 1584–1592. Available from Internet: <www.sciencedirect.com>. doi:10.1016/j.buildenv.2005.06.005
- Vaidogas, E. R.; Juocevičius, V. 2007. Assessing external threats to structures using limited statistical data: an approach based on data resampling, *Technological and Economic Development of Economy* 13(2): 170–175.

DANGEROUS ACTIONS WHILE INSTALLING BUILDING CONSTRUCTIONS AND MEANS TO DECREASE THEIR UNDESIRABLE INFLUENCE

T. Dėjus

Abstract. Construction business is quite specific, that is why work safety management in construction companies is very specific too. Work safety management in construction companies and sites is difficult and much more complicated than in companies of other businesses. Analysis of work safety management systems in construction companies can be very diverse. It depends on the work quality and technological processes in construction sites (from the preparation for construction work to different extra processes). Because of the specific features of building, like its dynamic or diversity, it is very difficult to ensure safe work conditions constructing using traditional methods and especially new methods, processes, and technologies. There is practically always a risk of having an accident at work (while installing reinforced concrete, wooden or metal constructions or doing other construction technological processes) because it is almost inconceivable to decrease its possibility to the least level. Work safety in this article is analyzed in the light of dangerous actions doing installation or other construction work. There is also made a survey of scientific literature about dangerous actions and of experience of Lithuanian Work Inspection at construction sites, and report on observation of exact construction sites picking out the most dangerous factors, the most important of which is labors' falling down from height. In the article there are data (about influence of dangerous actions on construction process) analyzed and systemized. All of them were picked out during forensic examination of work safety. Summarizing made researches the author advises to use such preventions: it is advisable to pay attention not to all possible dangerous factors, but only to three of them – falling down from height, objects falling down on labors, and injuries made by working mechanisms. The author advises to use work safety assurance scheme (3rd picture) and while preparing technological projects to use 3S principle (principle of three schemes).

Keywords: building technological processes, accidents, dangerous factors in construction sites, planning of safe construction processes, work safety solutions, management of risk in construction processes.

Titas DĖJUS. Doctor, Associate Professor. Dept of Building Technology and Management, Vilnius Gediminas Technical University. PhD degree awarded 1991. Research interests: the theory of multiple criteria decision – making in practise, occupational safety at construction sites, improvement of study process. Author and co-author of more than 30 papers.