

Bruņu uzkabes sistēmas defektu analīze

Igors Sitvjenkins, Riga Technical University, Ausma Vilumsone, Riga Technical University, Kristīne Pinke, Riga Technical University, Iveta Abele Riga Technical University, Hanna Torbicka, NFM Production Sp.z.o.o

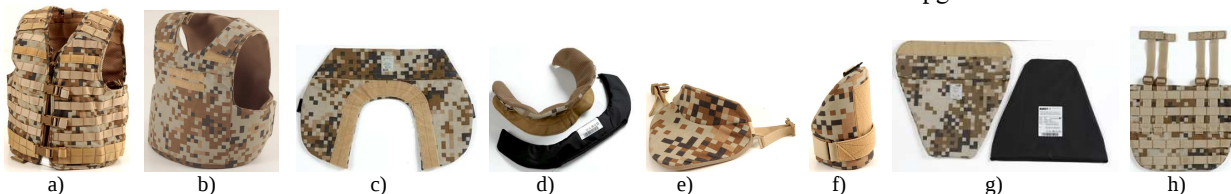
Kopsavilkums. Karavīra individuālās aizsardzības sistēmai ir liela loma viņa kaujas un izdzīvošanas spēju nodrošināšanā. Tāpēc šim ekipējumam jābūt mūsdienīgam un kara apstākļiem atbilstošam. Nedrīkst aizmirst par ekipējuma ērtumu, izturību, ilgmūžību un iespēju pielāgot to dažādu uzdevumu izpildei. Karavīra individuālās aizsardzības ekipējums ir vienota sistēma, kur katram elementam ir sava vieta un loma, kur katrs elements ir saskaņots ar pārējiem sistēmas elementiem. Jebkura veida militārais ekipējums vienmēr atrodas attīstības un pilnveidošanas stadijā. Apgādājot kareivjus ar materiāltehniskajiem līdzekļiem, arvien jāseko līdzi jaunākajiem atklājumiem dažādās jomās. Nacionālo bruņoto spēku un Rīgas Tehniskās universitātes pētnieki, kā arī speciālisti no ražotājrūpnīcas vērsuši uzmanību uz šobrīd Latvijas Republikas Nacionālajos bruņotajos spēkos izmantotās bruņu uzkabes sistēmas iespējamajiem trūkumiem un iespējām šo sistēmu pilnveidot. Pēc lietoto bruņu uzkabes sistēmu izpētes, ir analizēti atklātie defekti, kas radušies sistēmas lietošanas procesā, un izstrādāti ieteikumi šo defektu novēršanai un sistēmas elementu uzlabošanai. Šāds pētījums dod iespēju novērst daudzu defektu rašanos jau izstrādes un ražošanas procesā, pielietojot atbilstošākas tehnoloģijas un apstrādes metodes. Pētījuma rezultātā tiek vērsta uzmanība uz aplūkoto izstrādājumu raksturīgākajiem bojājumiem, šo pētījumu iespējams izmantot arī iespējamo trūkumu un vājo vietu novērtēšanai, veicot turpmākos bruņu uzkabes sistēmu iepirkumus. Ir izstrādāta metodoloģija bruņu uzkabes sistēmu bojājumu analīzei, ko var izmantot arī citu valstu aizsardzības un paramilitārās iestādes, kuru personālsastāvs lieto bruņu uzkabes sistēmas.

Atslēgas vārdi: bruņu uzkabes sistēma, puļa kontroles sistēma, bruņu veste, defekts, nolietojums, analīze.

IEVADS

Bruņu uzkabes sistēmas kalpo kareivja ķermeņa aizsardzībai no ārēja apdraudējuma, kā arī dažādu materiāltehnisko līdzekļu pārvietošanai uzdevuma izpildes laikā. Sistēmas tiek lietotas arī apmācību laikā, lai mācību situāciju tuvinātu reāliem kaujas apstākļiem.

Bruņu uzkabes veste var tikt valkāta atsevišķi, ja nav nepieciešama ballistiskā aizsardzība kaklam, pleciem, augšdelmiem, cirkšņiem un muguras krustu daļai. Bruņu uzkabes vestē vajadzības gadījumā iespējams ievietot tikai cietās bruņu plāksnes. Var kombinēt bruņu uzkabes vesti ar bruņu vesti slēptai nēsāšanai, tādā gadījumā uzskabi iespējams novilk, saglabājot tikai ballistisko aizsardzību ķermenim.



1.att. Bruņu uzkabes sistēmas Bear II pamatelementi (a – taktiskā moduluāra bruņu uzkabes veste, b – pārgērbjamā bruņu veste, c – plecu sargs, d – kakla sargs, e – rīkles sargs, f – augšdelma sargs, g – cirkšņu sargs, h – muguras krustu daļas sargs)

Svarīgākās sistēmas īpašības ir vieglums, ērtums, izturība un pielāgojamība dažādiem kaujas apstākļiem un veicamajiem uzdevumiem.

Veiktā pētījuma mērķis ir novērtēt lietotajām bruņu uzkabes sistēmām sastopamos defektus, analizēt tos un meklēt risinājumus to novēršanai jau ražošanas plānošanas stadijā, tādējādi uzlabojot sistēmas kvalitāti un pagarinot tās valkmūžu.

BRUŅU UZKABES SISTĒMA BEAR II

Bruņu uzkabes sistēma Bear II (1.att.) paredzēta karavīra ķermeņa aizsardzībai un vienlaicīgi atsevišķi tās elementi kalpo kā pamats ekipējuma somu un kabatu pievienošanai. Šajā sistēmā ietilpst 9 elementi, kas paredzēti dažādu ķermeņa daļu aizsardzībai, kā arī bruņu plāksnes (2.att.) karavīra ķermeņa aizsardzībai no priekšpuses, mugurpuses un sāniem, kā arī augšdelmu aizsardzībai. [9]

Pārgērbjamajā bruņu vestē, plecu sargā, kakla sargā, augšdelmu sargos, cirkšņu sargā un muguras krustu daļas sargā iespējams ievietot mīkstos ballistiskos paneļus, kas aizsargā karavīra ķermeni no 9mm pistoļu un mašīnpistoļu lodēm atbilstoši ASV standarta NIJ IIIA līmenim [7], kā arī nodrošina aizsardzību pret šķembām. Lai paaugstinātu aizsardzību pret noteikta līmeņa strēlnieku ieroču lodēm, pārgērbjamajā bruņu vestē, rīkles sargā un augšdelmu sargos papildus mīkstā ballistiskā materiāla paneļiem ir ievietojamas bruņu plāksnes, kas nodrošina aizsardzību atbilstoši ASV standarta NIJ IV līmenim [7] un Lielbritānijas standarta PSDB RF1+ [2] līmenim vietās, kur plāksnes ir ievietotas.

Papildus aizsardzībai pret asiem priekšmetiem pārgērbjamajā bruņu vestē, plecu sargā, kakla sargā, rīkles sargā, augšdelmu sargos un cirkšņu sargā iespējams ievietot īpašas alumīnija plāksnes.

Bruņu uzkabes veste ir bruņu uzkabes sistēmas pamata elements. Tā var tikt lietota kā patstāvīgs elements bez bruņu komplekta, kad šāda aizsardzība nav nepieciešama. Bruņu uzkabes veste kalpo par pamatu ekipējuma somu un kabatu pievienošanai, patrulēšanas jostas un dienesta jostas pievienošanai, kā arī plecu sarga, cirkšņu sarga piestiprināšanai un bruņu plāksņu ievietošanai vestes priekšdaļā, mugurdaļā un abos sānos. Vesti nēsā virs lauka uniformas vai cita dienesta apģērba.



2.att. Bruņu plāksņu veidi (a – vestes priekšdaļā un mugurdaļā ievietojama plāksne, komplektā 2gb., b – vestes sānu daļā ievietojama plāksne, komplektā 2gb., c – augšdelmu sargos ievietojama plāksne, komplektā 2gb.)

Pārgērbjamo bruņu vesti iespējams valkāt gan zem, gan, nepieciešamības gadījumā, virs lauka uniformas jakas vai cita dienesta apģērba; ar bruņu uzkabes vesti vai bez tās. Valkājot abas vestes vienlaicīgi, bruņu plāksnes vajadzības gadījumā tiek ievietotas tikai vienā no tām.

Bruņu uzkabes sistēmā ietilpst arī 34 veidu somas un kabatas, ko atbilstoši uzdevumam izsniedz karavīram dažādu materiāltehnisko līdzekļu pārnēsāšanai. Lielākā daļa somu un kabatu paredzētas stiprināšanai pie bruņu uzkabes vestes. Atsevišķas somas, pistoļu maksts un augšstilba panelis ir paredzētas stiprināšanai pie augšstilba un jostas.

NATO STANAG 2311 IZVIRZĪTĀS PRASĪBAS BRUŅU VESTĒM

NATO STANAG (angl. standartization agreement) ir dokumenti, kas apraksta vienošanos starp NATO dalībvalstīm ieviest un lietot vienādu vai līdzīgu militāro aprīkojumu, munīciju u.tml., kā arī pieņemt vienādas vai līdzīgas operatīvās, loģistiskās un administratīvās procedūras. Šādu vienošanos mērķis ir dot iespēju vienas dalībvalsts armijai vajadzības gadījumā izmantot citas dalībvalsts armijas krājumus un atbalstu. [5]

Šī Standartizācijas vienošanās 2311 'Kareivja individuālās uzkabes sistēmas izstrādes principi' ('Principles governing the design of the individual load-carrying equipment of the combat soldier') dod norādījumus par karavīra individuālās uzkabes sistēmas izstrādi. Arī lielākā daļa LR NBS prasību atbilst šim standartam.

Svarīgākās no šīm prasībām ir bruņu uzkabes sistēmas pielāgojamība dažādām kravām, atkarībā no kareivja misijas, teritorijas un klimatiskajiem apstākļiem, iespēja pārveidot pilnu uzkabi kaujas uzkabē, nenovelkot visu ekipējumu. Sistēmai jānodrošina kareivja kustības brīvība un ērta piekļuve gāzmaskai, munīcijai, lāpstai, kā arī individuālās aizsardzības līdzekļiem pret kodolieročiem, bioloģiskajiem un ķīmiskajiem ieročiem. Jābūt iespējai sakārtot un balansēt ekipējumu tā, lai nodrošinātu kareivim pēc iespējas mazāku piepūli un lai nebūtu lokālu spiedienu un lielas novirzes no normālas stājas, kā arī iespējai savietot sistēmu ar jebkuru citu ekipējumu, ietērp un ballistisko aizsardzību galvai un ķermenim. Jānodrošina pēc iespējas vienkāršāku sistēmas komplektēšanu, uzvilkšanu un noņemšanu. Jāsamazina līdz minimumam uzkabes elementu nevajadzīgas kustības (pārbīdīšanas, šūpošanas) un iespējas aizķerties krūmos, vados u.tml. Aizdarēm jābūt drošām, viegli attaisāmām un aiztaisāmām, kā arī pēc iespējas mitrumu, smiltis un citas substances aizturošām. Nepieciešamās bruņu uzkabes sistēmas īpašības: vieglums, ērtums, stingrums, izturība, ūdensizturība un

izturība pret pūšanu un sēnītēm, izturība pret nelielu liesmu un spēja pašapdzēsties, spēja vēdināties, krāsnoturība, klusa (nerada liekas skaņas, piemēram, čabēšanu), viegli kopjama un labojama, eļļas un citas smērvielas atgrūdoša. Maskēšanās rakstam jāsakrīt ar pārējā formas tērpa rakstu un jābūt paredzētam konkrētai klimatiskajai zonai.

IZGATAVOŠANAS TEHNISKĀS PRASĪBAS.

MATERIĀLU ĪPAŠĪBAS

Latvijas Republikas Nacionālo bruņoto spēku rīcībā esošie bruņu sistēmas elementi un mīkstie ballistiskie paneļi izgatavoti norvēģu kompānijas NFM Productions ražotnē Polijā. Cietās bruņu plāksnes tiek izgatavotas uzņēmumā FREC Technology Norvēģijā. [8]

Pamatprasības izstrādājumu izgatavošanai

- Visām šuvēm jābūt nostiprinātām abos galos.
- Lentas uz vestes virsmas jāpiešuj taisni un gludi, bez izliekumiem.
- Diegu gali jāapgriež.
- Dekoratīvajām šuvēm izmantojams divdiegu slēgdūriens (šuves tips 301, dūriena garums 2,5 – 3mm).
- 25mm platais apmalojums piešujams ar divdiegu slēgdūrienu (šuves tips 301, dūriena garums 2,5 – 3mm).
- Izmantojamas 3 veidu nostiprinājuma šuves – 25mm (42 dūrieni), 20mm (36 dūrieni), 10mm (28 dūrieni).

Izmantoto materiālu īpašības

Nodaļā aprakstīti bruņu uzkabes sistēmā izmantoto materiālu veidi un to īpašības, kā arī uzskaitītas tiem uzstādītās galvenās kvalitātes prasības.

1) Virsdrāna 770dtx Cordura IRR PU Pixel – audekla pinuma drāna ar Latvijas digitālo maskēšanās apdruku. Šķiedru materiāla sastāvs – poliamīds 6.6. No kreisās puses drānai uzneests poliuretāna pārklājums, kas atgrūž mitrumu un eļļas. Šī drāna izmantota gan bruņu uzkabes vestēm, gan somām un kabatām. [1] Drānas apdrukā iestrādāts pigments, kas atstaro infrasarkanos starus, padarot kareivi praktiski neredzamu ar nakts redzamības iekārtām. [4] Nepieciešamās īpašības – pietiekami liela plēšanas stiprība, nodilumizturība, krāsnoturība, eļļas atgrūšanas spējas.

2) Virsdrāna 560dtx Cordura IRR Pixel – audekla pinuma drāna ar Latvijas digitālo maskēšanās apdruku. Šķiedru materiāla sastāvs – poliamīds 6.6. Atstaro infrasarkanos starus. Izmantota bruņu uzkabes vestes atsevišķām detaļām, bruņu komplektam. [1] Nepieciešamās īpašības – nodilumizturība, plēšanas stiprība, krāsnoturība.

3) Tīkliņdrāna N12651 – adīta poliestera drāna, izmantota bruņu uzkabes vestes iekšpusē un mugurdaļā. [1] Nepieciešamās īpašības – raušanas stiprība, nodilumizturība, izturība pret sviedriem.

4) Tīkliņdrāna N2589H – adīta drāna, izmantota pārģērbjamās bruņu vestes iekšpusē. Nepieciešamās īpašības – nodilumizturība, izturība pret sviedriem.

5) Apmalojuma lente – piegriezta 45° leņķī pret šķēriem, platums 25mm, digitālā maskēšanas apdruka, PU pārklājums (mazina malu iršanu). Izmantota bruņu uzkabes vestei, kā arī somām un kabatām malu apstrādei. Nepieciešamās īpašības – nodilumizturība, krāsnoturība, griezummalu izturība pret pavadīenu izslīdi.

6) Dažādu platumu austās lentes – izmantotas bruņu uzkabes vestē (somu un kabatu piestiprināšanas lentes, dienesta jostas cilpas, evakuācijas cilpa, vestes izmēra regulēšanas lentes plecu daļā,) un somām (piestiprināšanas lentes, aizdares lente), kā arī bruņu komplekta elementu sastiprināšanai. Nepieciešamās īpašības – nodilumizturība, raušanas stiprība.

7) Dažādu platumu poliamīda līpslēdži – atšķirības zīmju piestiprināšanai, bruņu plāksņu kabatu aizdarei, bruņu komplekta elementu sastiprināšanai, pārgērbjamās bruņu vestes aizdarei, somu un kabatu aizdarei. Nepieciešamās īpašības – drošs un noturīgs savienojums, pietiekami ilgs lietošanas cikls, raušanas stiprība, krāsnoturība.

8) Dažāda platuma elastīgās lentes – bruņu uzkabes vestes iekškabatā ekipējuma nostiprināšanas cilpām, atsevišķu elementu stiprināšanai pie kājas, pārgērbjamās bruņu vestes aizdarei. Nepieciešamās īpašības – raušanas stiprība, nodilumizturība.

9) Gumijas auklas – cilpas ekipējuma nostiprināšanai bruņu uzkabes vestes plecu daļā (diametrs 3mm), sasienamajai aizdarei vestes sānos (diametrs 4mm). Nepieciešamās īpašības – raušanas stiprība, nodilumizturība.

10) Dažāda veida plastmasas slēdži, fiksatori, pusgredzeni – bruņu uzkabes vestes aizdarei, somu un kabatu aizdarei, bruņu komplekta elementu sastiprināšanai. Nepieciešamās īpašības – pret dažādu ārējās vides apstākļu ietekmi (piemēram, temperatūras izmaiņām) un izturība, pieliekot slodzi.

11) Rāvējslēdzēji – bruņu uzkabes vestes aizdarei un iekškabatu aizdarei. Nepieciešamās īpašības – noturīgs savienojums, ilglietojamība, izturība pret dažādu ārējās vides apstākļu ietekmi (piemēram, temperatūras izmaiņām) un izturība, pieliekot slodzi.

12) Spiedpogas – bruņu uzkabes vestes atsevišķu nodalījumu aizdarei, somu un kabatu aizdarei. Nepieciešamās īpašības – noturīgs savienojums.

13) Āķi – somu un kabatu aizdarei.

BRUŅU UZKABES SISTĒMĀM IDENTIFICĒTIE DEFEKTI

Datu ievākšanai izmantotas divas metodes – lietoto sistēmu vizuālā apskate ar datu atzīmēšanu veidlapā (empīriskā pētīšana) un karavīru aptauja (ekspertu anketēšanas metode).

Pētījums veikts galvenokārt 3. Reģionālā Nodrošinājuma centra noliktavā, kur apskatīti pieejamie lietotie bruņu uzkabes sistēmas elementi. Katrs no tiem tika rūpīgi izpētīts, salīdzinot ar pilnīgi jaunu izstrādājumu, un konstatētie defekti atzīmēti iepriekš sagatavotās veidlapās, kur kolonnās tika norādīts defekts, bet rindās – izstrādājuma numurs pēc kārtas. Katram izstrādājuma veidam tika veltīta sava veidlapa.

Lai salīdzinātu neatkarīgu pētnieku viedokli ar bruņu uzkabes sistēmas lietotāju viedokli par sistēmas nolietošanās īpatnībām, papildus veikta arī karavīru aptauja. Anketās

apkopoti konstatētie defekti, attēlos atzīmējot arī to iespējamo atrašanās vietu uz izstrādājuma. Respondenti bija aicināti atzīmēt, kuri no šiem bojājumiem sastopami arī viņam izdotajā komplektā. Anketā paredzēta arī brīva vieta komentāru, ieteikumu un novērojumu ierakstīšanai.

Šajās diagrammās attēloti tikai tie bojājumu veidi, kuri sastopami vismaz 10% pārbaudīto izstrādājumu.

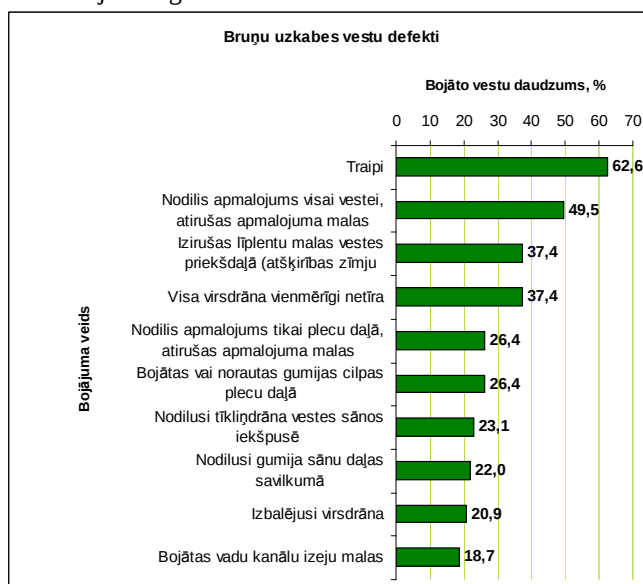
Bruņu uzkabes vestu defekti

Bruņu uzkabes vestēm visbiežāk sastopamie defektu veidi un to procentuāls daudzums no aplūkotajām vestēm attēlots diagrammā (3.att.). Kopumā aplūkota 91 lietota bruņu uzkabes veste, ko apskatei pētījuma veikšanas periodā varēja nodrošināt NBS pārstāvji.

Kā redzams diagrammā, visbiežāk sastopamais bojājumu veids ir traipi. Šāds defekts tika konstatēts 62,6% apskatīto vestu. Tie mēdz būt dažāda veida – visbiežāk eļļas traipi no ieročiem, dažkārt asins traipi, kā arī citas vielas. Visbiežāk traipi sastopami uz vestes priekšdaļas, it īpaši tajās zonās, kuras nenosedz somas. Bet tie mēdz būt arī vestes mugurpusē, ļoti reti iekškabatās, jo tās, spriežot pēc to izskata, tiek samērā maz izmantotas.

Traipu rašanos novērst ir praktiski neiespējami, tomēr var mazināt drānas spēju uzsūkt dažādas vielas. Daudzi kareivji turklāt atzīst, ka bruņu uzkabes vesti tīra un mazgā reti, tāpēc traipi ar laiku iekalst un kļūst neiztīrāmi, mazgājot vesti atļautajā temperatūrā.

49,5% gadījumu nodilis apmalojums konstatēts visam vestes perimetram, bet 26,4% gadījumu – tikai plecu daļā. Nodilums tikai plecu daļā raksturīgs mazāk lietotām vestēm. Intensīvi lietotajām vestēm apmalojums nodilis pa visu ārējo perimetru. Tātad var secināt, ka apmalojums sāk dīgt tieši no plecu daļas, jo tur to ietekmē vislielākais berzes spēks – pret vesti berzējas mugursomas lences.



3.att. Bruņu uzkabes vestu defekti

Bieži sastopams bojājums vidēji nolietotām un intensīvi nolietotām vestēm ir līpslēdža cilpiņu lentes, kas piešūta

vestes krūšu daļā un paredzēta atšķirības zīmju piestiprināšanai, malu iršana, kas konstatēta 37,4% gadījumos.

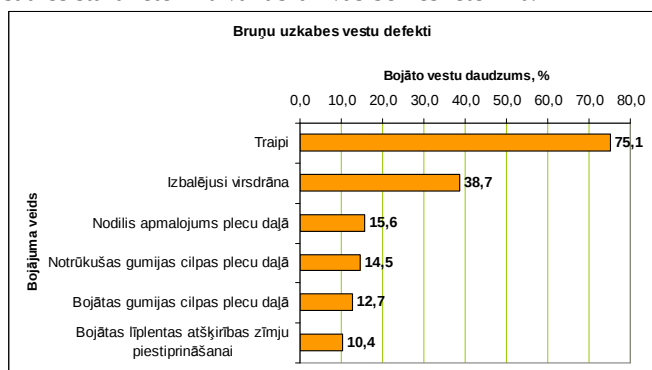
37,4% apskatīto bruņu uzkabes vestu visa virsdrāna bija pieputējusi un netīra, jo no putekļiem, dubļiem un smiltīm nav pasargāts neviens kareivis, kurš piedalās mācībās vai misijā.

Norautas vai izstaipījušās apaļgumijas cilpas plecu daļā, kas vairs nepilda savas funkcijas, konstatētas 26,4% bruņu uzkabes vestu. Šīs cilpas paredzētas galvenokārt ūdens šļūtenes un radio antenu nostiprināšanai, taču dažkārt ar to palīdzību tiek nostiprināts arī cita veida ekipējums, piemēram, piekārts lukturītis.

23,1% bruņu uzkabes vestu konstatēts tīkliņdrānas nodilums sānu daļā iekšpusē. Defekta vizuālā izpausme – uz drānas virsmas parādījušies šķiedru galiņi, veidojas pilles. Tīkliņdrāna vestes sānu daļā dīkst, ja kareivis ir izvēlējis sev vesti, kura viņam der, ja sānu aizdare ir līdz galam savilkta. Līdz ar to iekšpusē sānu ielaidums veido ieloci, kura, berzējoties pret zem bruņu uzkabes vestes pavilkto apģērba kārtu, nodilst.

22% apskatīto bruņu uzkabes vestu konstatēta nodilusi apaļgumija sānu daļas korseštipa sasienamejā aizdarē. 3,3% vestu gumija bija jau pārtrūkusi. Nodilums visticamāk radies, ekipējumam berzējoties pret gumiju vai gumijai berzējoties pret gredzenačipī malām. Nodilstot apvalkam, elastīgās šķiedras gumijas auklas iekšienē vairs nav pasargātas no ārējo spēku ietekmes un pārtrūkšanas.

Virsdraņas krāsas zudums tika konstatēts 20,9% apskatīto vestu, salīdzinot lietoto izstrādājumu krāsu ar pilnīgi jauna izstrādājuma krāsu. Iespējams, ka šis daudzums varētu būt pat mazliet lielāks, jo īpaši netīrām bruņu uzkabes vestēm virsdraņas patieso krāsu novērtēt ir grūti. Izbalējušas pārsvarā ir intensīvi lietotās bruņu uzkabes vestes. Kā apgalvo sistēmas lietotāji, neliels krāsas zudums tiek novērots pēc pirmās izstrādājuma mazgāšanas reizes. Izbalēšana notiek arī tiešu saules staru ietekmē vai abrazīvās berzes ietekmē.



4.att. Bruņu uzkabes vestu defekti (anketēšanas rezultāti)

Vadu kanālu izejas atveru malas bojātas 18,7% apskatīto vestu. Tika konstatētas izirušas, deformētas vadu kanālu izejas.

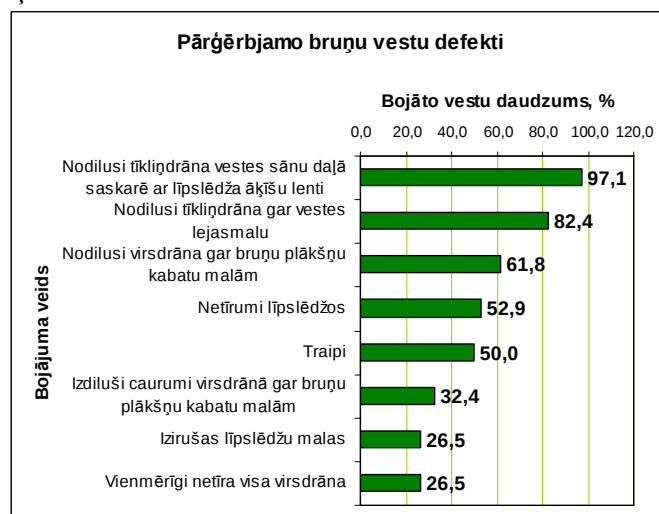
Salīdzinājumam 4.att. aplūkoti karavīru anketēšanā iegūtie rezultāti. Kontaktējoties ar karavīriem, tika secināts, ka viņi mazāk pievērš uzmanību tādiem, viņuprāt, sīkumiem, kā traipi vai nodilis vestes apmalojums, jo vestes lietošanā tas būtiski netraucē. Karavīriem svarīgāka ir tieši bruņu uzkabes sistēmas elementu funkcionalitāte, ērtums, izturība.

Vairākās anketās minēts arī bojāts rāvējslēdzējs, kurš pie zemām temperatūrām viegli lūst. Tāpat ir sūdzības par sānu savilkumā izmantoto gumiju, kura ātri nolietojas, un ieteikums to nomainīt pret cita veida auklu vai atteikties no tās vispār, tā vietā izmantojot līdzīgu sānu aizdari un platuma regulēšanas iespēju kā bruņu vestēm slēptai nēsāšanai. Minēts arī, ka vestes iekškabatā iestrādātā pistoļu maksts ir lieka un to praktiski neviens neizmanto, jo, lai piekļūtu tai, jāatver visi vestes aizdares slēdži, kabatas rāvējslēdzējs un cilpa ar spiedpogu, un tas prasa ļoti daudz laika.

Pārgērbjamo bruņu vestu defekti

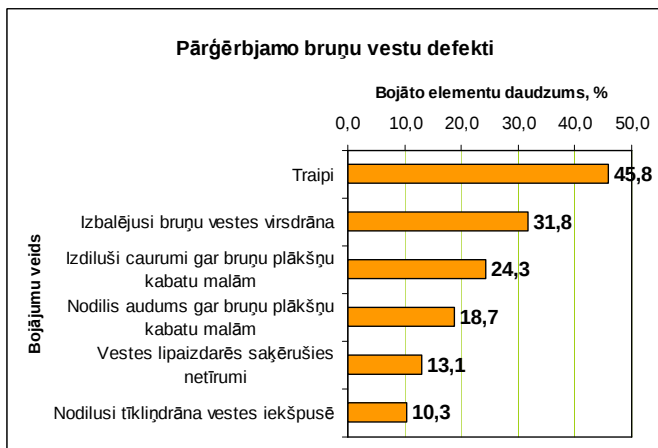
Pārgērbjamajām bruņu vestēm visbiežāk sastopamie defektu veidi un bojāto vestu procentuāls daudzums aplūkots 5.att.

Visbiežāk sastopamais bojājums bruņu vestēm ir tīkliņdrānas nodilums vestes sānu daļā, kas radies, tīkliņdrānai saskaroties ar līpslēdzņa āķīšu lenti. Šāda veida nodilums konstatēts 97,1% vestu. Gandrīz visas apskatītās vestes bija diezgan intensīvi lietotas, taču arī mazāk lietotajām vestēm jau bija pamanāmas pirmās nodiluma pazīmes – šķiedru galiņi kļuvuši redzami uz drānas virsmas.



5.att. Bruņu vestu slēptai nēsāšanai defekti

Nākamais biežāk sastopamais bojājums ir tīkliņdrānas nodilums gar vestes lejasmalu. Tas piemita 82,4% apskatīto bruņu vestu. 8,8% vestu tīkliņdrāna bija nodilusi gar kakli. Šajās zonās nodilums veidojies kareivja kustību rezultātā, veidojoties berzei starp vesti un zem tās pavilkto apģērba kārtu.



6.att. Bruņu vestu slēptai nēsāšanai defekti (aptaujas rezultāti)

Viena no izteiktākajām problēmām pārgērbjamajām bruņu vestēm ir virsdrānas dilšana gar bruņu plāksņu kabatu lejasmalām. Šāds defekts konstatēts 61,8% bruņu vestu, bet 32,4% vestu jau bija izdiluši caurumi. Šāds bojājums rodas, jo bruņu plāksņu malas ir samērā asas un, notiekot berzei starp bruņu vesti un virs tās esošo uzskabi vai karavīram pārvietojoties rāpus, bruņu plāksne no iekšpuses pārgriež audumu.

52,9% bruņu vestu līpslēdžu āķīšu lentēs bija saķērušies dažāda veida netīrumi – zāle, tekstilšķiedras no cita apģērba. Tas mazina lipaizdares saķeres spēju.

Traipi konstatēti uz 50% apskatīto vestu virsmas. To īpatsvars ir neliels mazāks kā bruņu uzskabes vestēm, jo pārgērbjamās bruņu vestes parasti tiek valkātas zem kādas citas apģērba kārtas. Traipu izvietošanas vieta bija nejauša, uz vestes virsmas nav tādas vietas, kur to būtu vairāk kā citur.

26,5% bruņu vestu bija izirušas līpslēdžu malas (vestes priekšdaļā, atšķirības zīmju piestiprināšanai). Līpslēžu pamatne ir austa audekla pinumā un pirms piešūšanas to griezummalas netiek apstrādātas, tāpēc no griezummalām pavelkami izslīd diezgan viegli, sevišķi pēc ilgākas lietošanas vai mazgāšanas veļas mašīnā. Tomēr konstatētie bojājumi bija nelieli, lielākajai daļai vestu bija izslīdējuši tikai daži pavelkami.

Tāpat 26,5% vestu konstatēta vienmērīgi netīra visa virsdrāna.

Karavīru anketēšanas rezultāti ir ļoti līdzīgi vizuālā defektu novērtējuma rezultātiem, atšķiras tikai bojājumu procentuālais daudzums. Kopumā kareivji šķiet apmierināti ar šī bruņu komplekta piedāvāto aizsardzību, taču, to visu uzvelkot, tiek ļoti ierobežota kustību brīvība, komplekts ir smags, kas karstā laikā vēl vairāk apgrūtina pārvietošanos.

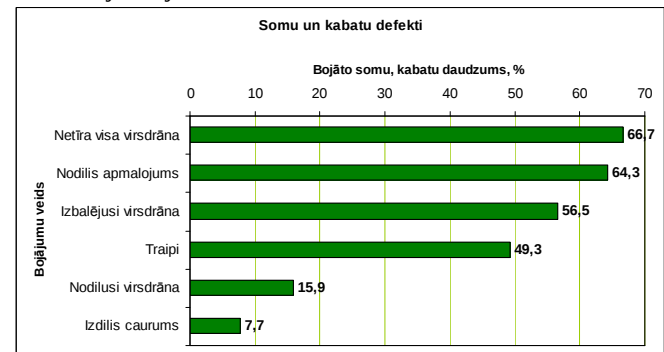
Somu un kabatu defekti

Bruņu uzskabes sistēmā ietilpstošās somas un kabatas savā starpā ir ļoti atšķirīgas, tāpēc analīzei pakļauti tikai to kopīgie elementi. Tika pārbaudīta to piestiprināšanas sistēma, virsdrāna un aizdare. Visbiežāk sastopamie defekti apskatīti 7.att.

66,7% somu un kabatu visa virsdrāna bija vienmērīgi netīra, bet 49,3% somu uz virsmas konstatēti traipi. Iespējams, ka

somas un kabatas tiek tīrītas un mazgātas vēl retāk nekā uzskabes vai bruņu veste. Tās arī izvietotas uz bruņu vestes virsmas, tāpēc visvairāk pakļautas ārējo apstākļu ietekmei.

Somu un kabatu pārloku malu apstrādei izmantots tas pats apmalojums, kas bruņu uzskabes vestei. 64,3% somu un kabatu tas bija nodilis, izirušas tā malas, dažviet tas bija arī atdalījies no somas detaļas. Īpaši intensīvi apmalojums dīst detaļu stūros, tajos bija izdiluši arī caurumi.

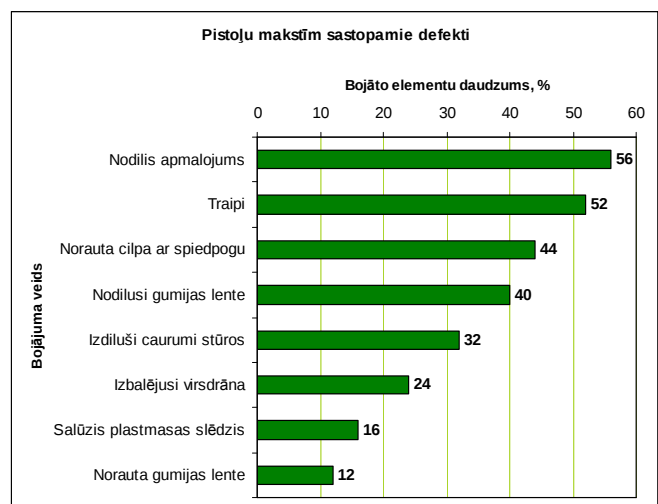


7.att. Somu un kabatu defekti

Ļoti daudzām apskatītajām somām un kabatām bija izbalējusi virsdrāna – 56,5%. Tas izskaidrojams ar to, ka tās atrodas uz bruņu uzskabes vestes virsmas un ir pakļautas tiešu saules staru ietekmei, kā arī berzei. Jāpiebilst, ka aptuveni puse no visām apskatītajām somām un kabatām izskatījās lietotas jau ilgu laiku.

15,9% somu un kabatu bija nodilusi virsdrāna, 7,7% gadījumu bija izdiluši caurumi. Visvairāk virsdrāna dīst somu un kabatu stūros, kā arī somas vai kabatas priekšējā plāknē, kas bieži tiek pakļauta abrazīvai berzei.

Atsevišķi 8.att. apskatītas pistoļu makstis, jo to konstrukcija un piestiprināšanas veids ir ļoti atšķirīgs.



8.att. Pistoļu makstu defekti

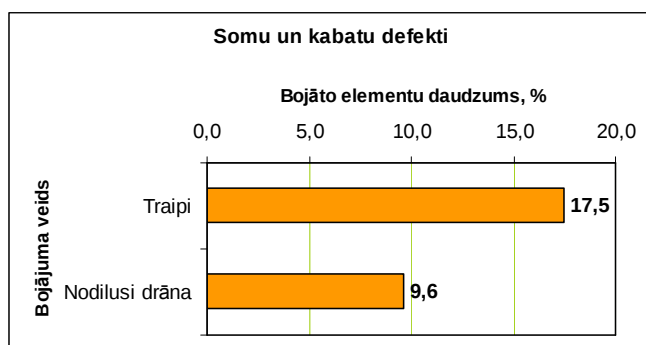
Visbiežāk bojāts ir pistoļu maksts apmalojums, sastopami traipi. Tā kā pistoļu maksts karkass piegriezts no plastikāta, tad diezgan bieži mēdz izdīst tās stūri un malas, jo plastikāta plātne berzes ietekmē no iekšpuses audumu pārgriež. 24% izstrādājumu bija izbalējusi virsdrāna. 44% gadījumu bija

norauta plastikāta cilpa ar tajā iestrādātu spiedpogu, kas paredzēta pistoles noturēšanai vietā, papildus pārlokam, kas aizdarāms ar metāla āķi. Šīs cilpas piešūšanas šuve nav droša, tā nav pietiekami izturīga šāдай slodzei. Cilpa piešūta tikai ar vienu šuvi 2mm no cilpas detaļas malas, turklāt dūrienu garums ir 2,5 – 3mm, kas tik šaurai detaļai ir par lielu. 40% apskatīto pistoļu makstu bija bojātas un nodilušas elastīgās lentes, kas paredzētas maksts nostiprināšanai ap karavīra augšstilbu. Dažos gadījumos tās bija daļēji zaudējušas savu elastību, bet lielākā daļa bija nodilušas. 12% gadījumu viena vai vairākas no gumijas lentēm bija norautas. 16% pistoļu makstu konstatēti salauzti plastmasas slēdži. Karavīri jau iepriekš novērojuši, ka šie slēdži ir neizturīgi un nav piemēroti šādam izstrādājumam.

9.att. apskatāmi aptaujas rezultāti par somām un kabatām. Liela daļa respondentu uz anketas jautājumiem snieguši neprecīzas atbildes. Jautājumos, kur prasīts konkrēts bojāto somu vai kabatu skaits, tikušas ierakstītas atbildes „visas”, „dažas”, „visas lietotās” vai „priekšējās”. Tāpēc no aptaujas iegūtie dati par somām un kabatām ir ļoti aptuveni. Taču vairāk informācija tika iegūts no kareivju ieteikumiem un komentāriem. Kā redzams, visbiežāk sastopamie bojājuma veidi ekipējuma somām un kabatām ir traipi un virsdrānas nodilums. Dažās anketās minēti arī somās izdiluši caurumi, retāk – plēsti vai griezti caurumi.

Sastopami arī bojāti plastmasas slēdži, kas izmantoti ap augšstilbu stiprināmajiem elementiem (pistoļu makstij, augšstilba panelim, universālajai somai). Karavīri atzinuši šos slēdžus par ļoti nekvalitatīviem, par tiem bieži bijušas sūdzības. Ap kāju stiprināmajiem elementiem dažos gadījumos bojātas arī elastīgās lentes – tās izstaipījušas vai nodilušas.

Samērā bieži lūst plastmasas slēdži blašķes somām. Tām izvēlēti citāda veida slēdži nekā lielākajai daļai pārējo somu un kabatu. Konkrētos skaitļos izsakot, bija bojāti 10 blašķes somu slēdži un 11 pārējo somu slēdži. Līdz ar to, pieņemot, ka katram kareivim tiek izsniegta viena blašķes soma [3], var aprēķināt, ka bojātas bija 5,8% no visām blašķes somām.



9.att. Somu un kabatu defekti (aptaujas rezultāti)

Anketās minēts arī, ka somām, kurās izmantoti plastmasas slēdži un fiksatori, austās lentes un lences, kas tajos ievērtas, nefiksējas un slīd ārā. Tāpēc nav iespējams, piemēram, noregulēt mugursomas lenču konkrētu garumu bez papildus nostiprināšanas (daudzi kareivji izmanto izolācijas lentes tinumus, lai nofiksētu lentu un lenču garumus). Var secināt, ka

izstrādājumos izmantotās lentes ir nedaudz par plānu šiem fiksatoriem un slēdžiem.

Atsevišķi aplūkota uzbrukuma mugursoma, par kuru no kareivju puses bija visvairāk sūdzību. 12 anketās bija minēts bojāts uzbrukuma mugursomas rāvējslēdzējs, tie ir gandrīz 7% no visiem respondentiem. Tiek apgalvots, ka pieliekot mugursomu pilnu, rāvējslēdzējs nespēj izturēt šo slodzi un veras vaļā. Sūdzības ir arī par to, ka nav iespējams kārtīgi nofiksēt lenču garumu, plastmasas fiksatori nefunkcionē, pagarinājuma lentes no tiem slīd ārā. Minēts arī, ka pie lielākas slodzes lences plīst. Kopumā uzbrukuma mugursoma novērtēta kā pārāk maza, smaga un neērta. Lences slikti savietojas ar uzkabes vesti un slīd nost no pleciem, kā arī nospiež paduses un traucē pilnvērtīgi darboties ar ieroci. Mugursomas rāmis, kas pēc ražotāju domām izveidots tā, lai soma labāk piegulētu mugurai, patiesībā ir ļoti traucējošs un pieguļ ļoti slikti. Soma atstāv no muguras un spiež uz atsevišķām vietām, radot diskomfortu nēsātājam.

KARAVĪRU IETEIKUMI BRUŅU UZKABES SISTĒMAS UZLABOŠANAI

Ar anketu palīdzību un kontaktējoties ar karavīriem tika apkopoti dažādi ieteikumi, novērojumi un komentāri par bruņu uzkabes sistēmas īpašībām, tās lietošanu un iespējamajiem uzlabojumiem. Ražotājiem būtu jāņem vērā objektīvi un pamatoti sistēmas lietotāju viedokļi, lai bruņu uzkabes sistēmu pilnveidotu un padarītu lietotājam ērtāku.

Ar bruņu uzkabes vesti lielākā daļa karavīru šķiet apmierināti. Sūdzības ir nelielas. Piemēram, firmas CamelBak ūdens maisa uzgalis nesader ar bruņu uzkabes vestē iestrādāto atveri. Veicot pasūtījumu, ar ražotāju vajadzētu saskaņot šīs detaļas pielāgošanu LR NBS vajadzībām. Ieteikts arī pārdomāt un uzlabot vestes platuma regulēšanas iespējas, jo gumijas aukla sānu savilkumā bieži dīst un plīst, kā arī, atverot savilkumu visā platumā, veidojas ar bruņu plāksnēm nenosegta vieta. Tāpat par lieku elementu tiek uzskatīta iekškabatā iestrādātā pistoļu maksts, jo to praktiski izmantot nav iespējams.

Arī bruņu komplekts kopumā tika novērtēts pozitīvi, taču arī tam atklāti vairāki trūkumi. Pārgērbjamās bruņu vestes sānu aizdares veids ir lietotājam neērts, jo vestes priekšdaļas sānu daļa pārklājas mugurdaļas sānu daļai (lipaizdares tiek aizvērtas virzienā no priekšas uz aizmuguri). Daudz ērtāk būtu, ja aizdare būtu veidota otrādi – mugurdaļas detaļu pārklājot priekšdaļas detaļai. Galvenais trūkums bruņu vestei ir piedāvāto izmēru skala, jo pats lielākais izmērs XXXL-Long, kas paredzēts krūšu apkārtmēram 126-134cm un vidukļa apkārtmēram 124-132cm, daļai kareivju tomēr ir par mazu. Sānu aizdares lielākajiem vīriem pārklājas tikai daļēji un arī garums šķiet nedaudz par īsu, līdz ar to vestes aizdares savienojums nav drošs, kareivju kustību rezultātā vestes aizdare var atvērties. Tajā pašā laikā bruņu uzkabes vestes pielāgojamas līdz pat 145cm lielam krūšu apkārtmēram. Kā neērtas pieminētas arī pārgērbjamās bruņu vestes plecu detaļas. Tām nav polsterējuma, tādēļ tās iegriežas plecos un berz bruņu plāksņu masas dēļ.

Par uzbrukuma somu bija vislielākā kareivju neapmierinātība. Tā tika atzīta par mazu un neērtu. Ieteikts to izgatavot platāku, lielākas ietilpības, atteikties no smagā rāmja, kurš nepieguļ mugurai, kā arī nomainīt rāvējslēdzēju un lenšu fiksatorus, pārveidot plecu lences, lai tās neslīdētu no pleciem un neberztu paduses. Ieteikts arī papildināt somu klāstu ar tādu mugursomu, kur būtu iespējams ievietot izdzīvošanai nepieciešamos krājumus 3 dienām. Kā arī pie uzkabes vestes stiprināmo ekipējuma somu un kabatu plastmasas slēdžus (it īpaši blašķes somām) nomainīt pret metāla āķiem, kādi ir aptversomām, jo slēdžu atvēršana prasa vairāk laika, tie ir neizturīgāki.

Anketās minēts arī fakts, ka pistoļu maksts, kura stiprināma pie kājas, ir ļoti neērta kreļiem. Arī pistoļu maksts piestiprināšanas sistēma izpelnījās kritiku, jo ilgstoši to nēsājot, tā kļūst neērta un traucējoša, elastīgās lentes nospiež kāju.

SECINĀJUMI

Ir veikts pētījums par bruņu uzkabes sistēmu defektiem, kas rodas to lietošanas procesā. Apskatot un analizējot iegūtos datus, tika noskaidrots, ka pašreizējā bruņu uzkabes sistēma nav pilnīga un tai nepieciešams veikt vairākas izmaiņas, kas uzskaitītas zemāk.

Bruņu uzkabes vestēm:

1. Apmalojuma nomaiņa pret kādu izturīgāku materiālu ar neirstošām malām.
2. Noteikti nomainīt apaļgumijas cilpas plecu daļā pret cita materiāla, piemēram, elastīgo lenšu cilpām (jaunā parauga vestēm jau šī detaļa ir nomainīta). [6]
3. Sānu savilkumā izmantoto apaļgumiju nomainīt pret gumiju vai auklu ar lielāku nodilumizturību.
4. Rūpīgi sekot līdzi rāvējslēdzēju iešūšanas kvalitātei vestes priekšdaļā tā, lai tie neberzētos viens pret otru.
5. Meklēt jaunus risinājumus auduma apstrādes jomā, lai palielinātu tā eļļas un netīrumu atgrūšanas spējas.

Bruņu komplekta elementiem:

6. Paplašināt pārgērbjamās bruņu vestes izmēru skalu.
7. Sānu lipaizdares aizvēršanas virziena maiņa bruņu vestēm.
8. Iestrādāt polsterējumu bruņu vestes plecu daļā.
9. Nostiprināt bruņu plāksņu kabatu malas, lai tās tik ātri neizdiltu.
10. Bruņu komplektam izmantoto drānu nomaiņa pret drānām ar līdzīgām īpašībām, bet lielāku nodilumizturību.

Somām, kabatām, mugursomām:

11. Savietot lenšu biežumu ar aizdares slēdžiem un fiksatoriem, lai lentes neslīdētu no tiem ārā, bet nofiksētos attiecīgajā vietā.
12. Pistoļu maksts aizdares cilpas piešūt ar divām paralēlām šuvēm, lai palielinātu savienojuma stiprību.
13. Pārdomāt pistoļu maksts pieejamību kreļiem.
14. Nomainīt ap kāju stiprināmo elementu gumijas lentes un plastmasas slēdžus.
15. Nomainīt blašķes somu plastmasas slēdžus.
16. Palielināt uzbrukuma mugursomas tilpumu, paplatināt to, pārveidot lences un nomainīt lenču garuma fiksatorus,

atteikties no nepieguļošā rāmja vai pārveidot to, atbilstoši pieauguša vīrieša auguma īpatnībām. Nomainīt rāvējslēdzējus pret tādiem, kas iztur lielāku slodzi. Pēc iespējas samazināt tukšas somas masu.

Ir izstrādāta metodoloģija līdzīgu pētījumu veikšanai, ko var izmantot arī citu valstu militārās iestādes, kas vēlas veikt savu bruņu uzkabes sistēmu analīzi.

Ar pētījuma rezultātiem iepazīstināti bruņu uzkabes sistēmu ražotāji. Aplūkojot jaunākā parauga sistēmas, izdarīts secinājums, ka vairākas no atklātajām nepilnībām jau ir novērstas. [6]

Izmantojot iegūtos pētījuma rezultātus, iespējams turpināt darbu bruņu uzkabes sistēmu kvalitātes pilnveidošanā. Īpašu uzmanību būtu jāpievērš uzbrukuma mugursomas attīstīšanai, meklējot jaunus konstruktīvos risinājumus un piedāvājot atsevišķu materiālu nomaiņas iespējas.

LITERATŪRA

1. Cordura: Fabric Technologies [elektroniskais resurss] <http://www.cordura.com/en/fabric/index.html> - resurss apskatīts 2010.gada 12.septembrī
2. Croft L., Longhurst D. "HOSDB Body Armour Standards for UK Police. Part 2: Ballistic Resistance", publication No. 39/07/B, 2007
3. Latvijas Republikas Aizsardzības ministrija, noteikumi Nr.73-NOT „Noteikumi par karavīra mantiskās apgādes normām”, Rīga, 2007.gada 12.septembrī.
4. NATO publikācija „Soldier Mobility: Innovations in Load Carriage System Design and Evaluation; Papers presented at the RTO HFM Specialists' Meeting held in Kingston, Canada, June 2000”; 2001. – 280p.
5. NATO STANAG 2311 'Principles governing the design of the individual load-carrying equipment of the combat soldier'
6. NFM: New Bear II system [elektroniskais resurss] <http://nfm.no/Default.aspx?PagId=176> – resurss apskatīts 2010.gada 14.septembrī
7. NIJ Standard-0101.06 "Ballistic Resistance of Body Armour", 2008
8. Nodrošinājuma pavēlniecības informācija
9. Šitvjenkins I., Karavīra individuālās aizsardzības sistēma, Rīga: SIA MaxMor, 2008. – 158. lpp.

Igors Sitvjenkins

Mg.sc.ing
National Armed Forces
Defence Science Research Center
Researcher
Riga Technical University
Institute of Technology and Design of Textile Material
Researcher, student of doctor studies
Previously: Ministry of Defence Republic of Latvia
igors.sitvjenkins@mil.lv
igors.sitvjenkins@rtu.lv
phone + 371 2 6480297

Ausma Vilumsone

Dr.sc.ing
Riga Technical University
Institute of Technology and Design of Textile Material
Director
phone + 371 26565463
ausma.vilumsone@rtu.lv

Kristine Pinke

Bac.sc.ing
Riga Technical University
Faculty of Material science and Applied chemistry
Institute of Technology and Design of Textile Material
kristine.pinke@rtu.lv
Phone +371 26368455

Iveta Abele

Mg.sc.ing
Researcher
Riga Technical University
Institute of Technology and Design of Textile Material
iveta.abele@rtu.lv
Phone +371 29385283

Hanna Torbicka

Mg.sc.ing
NFM Production Sp.z.o.o
Member of the Board
hanna@nfm.no
phone + 48601898422

Igors Sitvjenkins, Ausma Vilumsone, Kristine Pinke, Iveta Abele, Hanna Torbicka. Defects analysis of load bearing armor systems.

The individual protection system of a combat soldier has great influence on his combat and surviving abilities. It means that this equipment has to be modern and suitable for war conditions. The comfort and durability of the equipment and ability to adjust the equipment to different missions must not be forgotten. The individual protection equipment of a combat soldier is an undivided system where each element has its meaning and place and where each element is connected with other elements of the system. Every kind of military equipment is always in the state of development and improvement. When equipping the soldiers, responsible persons must keep track of newest developments in different fields. The researchers of National Armed Forces of Latvia, Riga Technical University and manufacturer as well have brought their attention to load bearing armour system, currently used in National Armed Forces of Latvia. They have researched system's possible imperfections and ways of developing the system. After studying the used load bearing armour systems, the acquired data have been analyzed and possible improvements have been suggested. Load bearing armour system shows great results of durability and vitality in long term wearing and keeping all quality data in acceptable level. The results of the research can be looked up and used for comparison when estimating new load bearing armour systems before purchasing will be compared with etalon used in mentioned research.

Игорь Шитвёнкин, Аусма Вилумсоне, Кристина Пинке, Ивета Абеле, Ханна Торбicka. Анализ повреждений бронеразгрузочных систем.

Индивидуальная система защиты солдата имеет большое влияние на его боеспособность и выживание. Это означает, что система должна быть современной и подходить для военных условий. Комфорт и долговечность системы и возможность изменения системы для различных видов операций должна приниматься во внимание. Система индивидуальной защиты солдата является неделимой системой, в которой каждый элемент имеет свое значение и место, где каждый элемент связан с другими элементами системы. Каждый вид вооружения и военной техники всегда находится в состоянии развития и совершенствования. При оснащении солдат, ответственные лица должны следить за новейшими разработками в различных областях. Исследователи из Национальных вооруженных сил Латвии и Рижского технического университета а также производителя провели исследование индивидуальной бронеразгрузочной системы, в настоящее время используемой в Национальных вооруженных сил Латвии. Они исследовали возможные несовершенства системы и пути ее развития. Бронеразгрузочные системы были изучены после их эксплуатации на предмет изношенности и повреждений в боевых условиях в районах международных операций а также дислоцирования подразделений Национальных вооруженных сил в Латвии. После изучения, полученные данные были проанализированы. Бронеразгрузочная система показала хорошие результаты по долговечности и живучести. Были предложены возможные улучшения. Данная бронеразгрузочная система может быть использованна в качестве эталонной при проведении сравнительных оценок и проведении закупок.