

СПЕЦИФИЧНИ ЗАХТЕВИ КОЈИ БИТНО УТИЧУ НА РАЗВОЈ ВОЈНЕ УНИФОРМЕ

Србољуб Николић
Универзитет одбране у Београду, Војна академија
Љубомир Дуловић
Војска Србије, Управа за планирање и развој
Петар Прошић
Универзитет одбране у Београду, Војна академија

У раду је приказан значај униформе у вршењу борбених дејстава, као и захтеви које она треба да задовољи. Рад је заснован на студијама о униформи, извештајима сертифицираних институција које су вршиле опитовања униформи, на основу претходних анализа и практичних искустава припадника Војске Србије и Министарства одбране Републике Србије.

Приказани су утицаји одеће на корисника током извршавања борбених задатака, односно захтеви који се постављају у конструкцији униформе, а који прате савремене услове и тактике ратовања.

Кључне речи: *униформа, развој, климатски и физиолошки фактори, борбена дејства, савремено ратовање*

Увод

Кроз различите историјске периоде у свим добро организованим војскама тежило се униформисаности војника и старешина. Основни разлог првобитног увођења униформе је једнообразно и комплетно ношење одеће. Данас се униформа налази у функцији бољег и ефикаснијег извршавања борбених задатака, а захтеви који се постављају у процесу развоја униформе се непрекидно унапређују.

Студије о војним униформама у свим војскама су тајне. Међутим, основни принципи су познати и свака војска тежи да конструише што бољу униформу за своје припаднике. Принципи се заснивају на практичним искуствима припадника, односно на борбеним дејствима и вежбама, историјским и детаљним географским студијама поднебља државе, али и на основу намена јединица за чије потребе се униформа израђује. Одговори на бројне захтеве јесу конструкциона решења која се морају спровести на адекватан начин, тако да буду у апсолутном међусобном складу.

Захтеви који утичу на развој војне униформе

Одећа се развијала упоредо са развојем људске цивилизације. Према свом изгледу и материјалу представља важно обележје једног народа, простора и културе. Определујућу улогу у њеном развоју имали су бројни фактори којима су људи били

изложени, попут: климатских промена, карактера и места живота, традиције и религије, развоја текстилних материјала, а касније и развоја метода испитивања материјала, могућности обликовања и развоја технологија. Основна замисao о томе како треба да изгледа одећа потекла је управо од потребе да се заштити од наведених фактора. Међутим, фактор који је у највећој мери допринео њеном развоју јесте захтев корисника, односно особе која носи одређен одевни предмет. Било је потребно обезбедити да човек буде у могућности да лови, да брже хода и трчи, да обавља напорне физичке послове, као и да се на адекватан начин супротстави свом непријатељу, који му угрожава егзистенцију, али и да га у одређеној мери заштити од његовог оружја. Управо фактор заштите од непријатеља и пружања одређене предности кориснику над непријатељем представљао је основу за развој војне униформе¹ [1].



Слика 1 – Униформа римских легионара на југу и северним провинцијама

Одвек су се пред војну одећу постављали специфични захтеви, који су се у много чему разликовали од општих захтева грађанске одеће. Развој војне науке, усавршавање технологија и технике, као и тактика јединица, подразумевао је све масовније коришћење најмодернијег наоружања и војне опреме, тако и војне униформе, чији захтеви за развој постају све опширнији, сложенији и специфичнији.

¹ Пшеничном А.: Демонстрација нове опреме пешадије "Ратник" у оквиру пројекта "Боец XXI", Москва, Русија, 2014.

Потенцијали које Република Србија има у области текстилне индустрије, као и научни потенцијали које поседује, а који треба да се баве унапређењем развоја војне униформе, угрожени су или се налазе у процесу стагнације, како због недовољног разумевања, тако и због слабе економске моћи и недовољно расположивих капацитета. Међутим, управо у војним круговима, који су једини легални корисници војне одеће, постоји ентузијазам за покретање развоја, о чему сведоче бојне анализе и истраживања, које теже да одрже континуитет у једном круцијалном сегменту, како за војну организацију, тако и посредно за државу у целини.

Иако је развој војне униформе у већини земаља света окарактерисан као војна тајна, постоје основна начела развоја војне униформе која су универзална, а то су² [2]:

- да изазива што мање физичко оптерећење,
- да се може подвргнути импрегнацији против воде и ветра, бактерија и паразита,
- да штити од кише, снега и ветра, прегревања лети и превеликог хлађења зими,
- да штити кожу тела од повреда и прљавштине,
- да не изазива сензибилизацију организма, нити реакције на боје,
- а не изазива различите импрегнације на месту повреде коже и
- да крој одговара облику тела, те да кориснику обезбеди максималну заштиту.

Највећи део активности испитивања обавља се у лабораторијама Сектора за материјале и заштиту Војнотехничког института, док се део активности планира у сарадњи са домаћим произвођачима текстила, коже и обуће који располажу погодним за примарну производњу полуготових и готових индустријских производа, акредитованим институтима за испитивање текстила, коже и обуће, факултетима који су акредитовани за предметну област, као и са Институтом за хигијену на Војномедицинској академији и Техничким опитним центром.

За реализацију појединих развојних активности на реализацији задатка предвиђа се сарадња са начелно домаћим кооперантима по моделу услуга које би се реализовале према програму Војнотехничког института и укључила би обликовање и конструкцију тканина, плетенина и других репроматеријала. Развојне активности укључују моделовање и израду експерименталних, пробних и прототипских узорака или прототипских партија и одређена специфична испитивања која се не могу извршити у Војнотехничком институту. Међутим, због недостатка кадра, услова за испитивање или потребних хемикалија за лабораторијске анализе материјала, одређени сегменти испитивања ослањају се и усмерени су анкетама и непосредним тестирањем одређених производа у јединицама и установама. Тестирања се врше плански и систематски, укључујући све категорије корисника, како би се испитале карактеристике производа у ситуацијама за које је намењено. Такође, неопходно је имати решења у припреми, односно резервне опције за поједина конструкцијска решења, како би се избегао губитак времена и ресурса. Наша моделовања и конструкције у корак прате савремене трендове и начине налажења решења.

Основни захтеви квалитета који се односе на нову униформу Војске Србије и осталу личну опрему војника су: да мора одговарати савременим захтевима у погледу облика, кроја, функционалности, прописаних захтева за маскирност и да мо-

² <http://worlddefensereview.blogspot.com/2012/10/russia-tests-future-soldier-uniform.html> 03.01.2017

же адекватно штитити тело од спољашњих утицаја.³ Естетски изглед често мора уступити место значајнијим специфичностима намене и употребе униформе, као што су: облик, боја, тежина, врста материјала, заштитна својства и друге, а све ради обезбеђења могућности кориснику да, уз ношење униформе, изврши додељене задатке.

Утицај борбених дејстава на развој униформе

Проучавањем услова терена, његове структуре и географских облика рељефа, временских услова одређеног простора, као и потреба људи могу се утврдити најбитнији захтеви за развој кроз планирање и конструисање униформи које ће у потпуности подржавати тактику јединица, односно Војске у целини, те омогућити лакше и квалитетније извршење задатака у оквиру дефинисаних мисија.

Борбена дејства су општи израз за разноврсне борбене радње, активности и делатности које у рату предузимају појединци, групе и јединице ради остваривања одређених борбених циљева⁴[4]. Борбеним дејствима се најнепосредније испољава оружана борба као основни садржај рата и основно средство којим се непријатељу наносе губици. Слаба борбена способност утиче на остваривање циљева борбе. На карактер борбених дејстава својим значајем се истичу: простор на којем се изводе; материјално-техничка опремљеност; време у којем се изводе и вештина употребе снага и средства. Сви ови чиниоци су међусобно тесно повезани и свој ће утицај испољити сходно конкретним условима у којима се борбена дејства изводе.

Карактеристике савремених борбених дејстава условљене су новим квалитативним и квантитативним променама савременог оружја и утицајем свих сфера материјалних и друштвених делатности. Снажан развој ратне технике учинио је дубоке промене у погледу могућности и начина припремања, организовања и извођења борбених дејстава.

Примена модерних борбених средстава учинила је да борбена дејства постану динамичнија, бржа и сложенија, што се изражава честим променама ситуације, великим степеном неизвесности и изненађења, брзим трошењем борбених ресурса, сложеним командовањем и позадинским обезбеђењем, повећаним психофизичким напорима и сл⁵ [5]. Околност да ће различитост услова представљати објективност налаже потребу да се јединице прилагођавају позитивном и негативном утицају различитих услова и примењују одговарајуће поступке и мере како би што боље искористиле предности и умањиле негативан утицај одређених услова. Војна одећа, поред наоружања, мора бити ослонац за корисника, тако што ће испунити све његове захтеве у виду поузданости, удобности, издржљивости и практичности.

³ Стандард одбране, нацрт СОРС 8791/10, Тканина за кошуљу војничку маскирну М-10, Технички захтеви, 2010.

⁴ Косановић Ж.: Основи физиологије и хигијене одевања, Војнотехничка академија, Београд, 2000.

⁵ „Тактика, борбена дејства тактичких јединица КоВ ЈНА и територијалне одбране“, Београд, 1981. страна 15-16.

Утицај борбених дејства ноћу на развој војне униформе

Борбена дејства ноћу, а нарочито нападна борбена дејства, сматрана су непожељним и несврсисходним, па су и примењивана само у изузетним случајевима и најчешће стицајем околности, са мањим јединицама. Ноћ се користи за постизање изненађења, смањење губитака од надмоћнијег непријатеља и за учвршћивање успеха постигнутог дању.

Међутим, у модерном времену, борбена дејства ноћу имаће све већи значај, јер ће се развојем технике и технологије вођење дејства продужити. Применом инфрацрвене и радарске технике, као и других средстава за осветљење бојишта, умањују се разлике у погледу услова за извођење ноћних и дневних дејстава. Тиме су створени услови за одржавање континуитета борбених дејстава, повећање темпа напада, повећање ефикасности ватре и широко примену маневра снага.

Вођење дејстава ноћу представља један од најтежих облика дејстава, па су због тога захтеви за развој војне униформе компликованији. Наиме, у дејствима ноћу смањене су способности човека да се сналази у мраку тако добро као у дневним условима. Стога униформа мора да пружи одређени комфор, максималну функционалност и мобилност. Такође, мора да обезбеди маскирност, како би се јединице и њихово кретање што мање учавали, али и таква физичка својства униформе која не производе нежељене звукове. Нежељени звукови могу бити и производ недовољне опрезности, али и недовољне прилагодљивости и подешености војне униформе и опреме. Ноћ ће, пре свега, и даље бити савезник слабије наоружаним и технички опремљеним јединицама, под условом да су добро обучене за ноћна дејства.

Утицај борбених дејства зими на развој војне униформе

Зима се појављује као временски фактор на различитим подручјима и испољава се различито у дужини трајања и по свом карактеру. На извођење борбених дејстава тактичких јединица зими највећи утицај имају⁶ [6]:

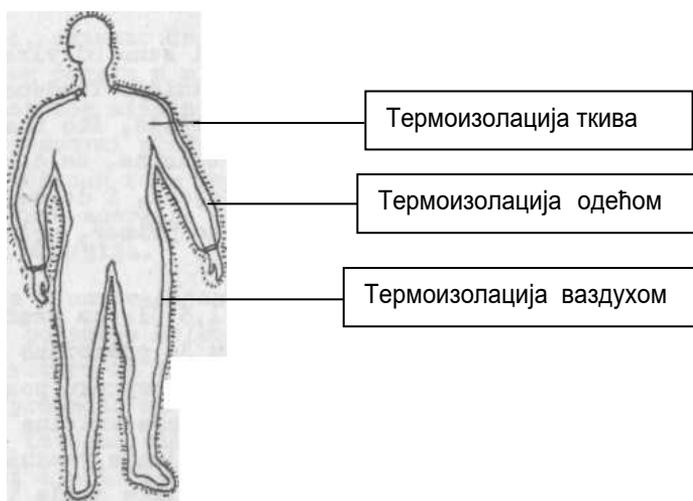
- снежни покривач,
- ниске температуре,
- јак ветар и
- дужина ноћи.

Услови у зимском периоду захтевају да војничка униформа поседује својства која ће спречити одвођење топлоте тела и пробијање влаге до тела.

Посебно су осетљиви делови тела који су удаљенији од срца, јер хладноћа смањује проток крви приликом сужавања крвних судова, што доводи до непријатног осећаја у организму. Међутим, најбитније је одржати веће површине трупа угрејане, због одржавања функција унутрашњих органа. Дијапазон комфорне средине зависи од низа фактора: узраста, пола, здравственог стања, физичке активности, навика, начина одевања, аклиматизације и годишњег доба. Кожа и поткожно масно ткиво су топлотни изолатори тела. На длановима шака, табанима стопала, уснама, носу и уш-

⁶ <http://worlddefensereview.blogspot.com/2012/10/russia-tests-future-soldier-uniform.html> 29.12.2016.

ним шкољкама налазе се директне артеријско-венске анастомозе, односно велике директне крвне комуникације између артерија и венских плексуса. Ове артеријско-венске анастомозе налазимо у оним подручјима тела која су најчешће изложена хлађењу, док је симпатична вазоконстрикција⁷ много слабија у рукама, ногама, трупцу и образима, те је нарочито важно да се ови предели зими заштите одећом.



Слика 2 – Различити облици термоизолације

Кожа учествује у терморегулацији и поуздан је индикатор субјективног осећаја корисника за одређену температуру ваздуха. Човек се најудобније осећа при температури ваздуха од 18°C до 19°C, док осећај хладноће зависи од производње топлоте у телу, топлотне заштите у функцији војне одеће, влажности и брзине кретања ваздуха. Поуздани индикатори да је наступило хлађење тела је појава црвенила, праћена болом у том пределу, који се јавља када температура падне на 15°C, а ако падне на 10°C јавља се облик анестезије, односно утрнуће. Смрзавање је последица излагања делова тела интензивној хладноћи; кожа се због своје структуре смрзава на -5°C до -10°C⁸ [7].

Неодевена особа која се не креће неће преживети излагање температури од -12°C више од 6 часова, температури од -23°C више од 4 часа, температури -40°C више од 90 минута и температури од -56°C око 25 минута. Треба нагласити да физичка активност продужава наведене границе преживљавања. У хладној води се тело још брже хлади. Човек не може преживети дужу изложеност од 2 до 5 часова у води температуре 15°C, а у води температуре од 5°C не може ниједан час.

Снежни покривач захтева посебне мере маскирања, јер при сунчаним данима отежано је прикривено дејство. Због различитих шара и боја униформе потребно је обезбедити додатну маскирност, која се може постићи и комплетима војне униформе и опреме са зимском шаром. Маскирност се са физичког становишта посматра као мера заштите људског организма у целини, као фактор који утиче на мањи или

⁷ вазоконстрикција, смањивање волумена крвних судова, изазвано стезањем

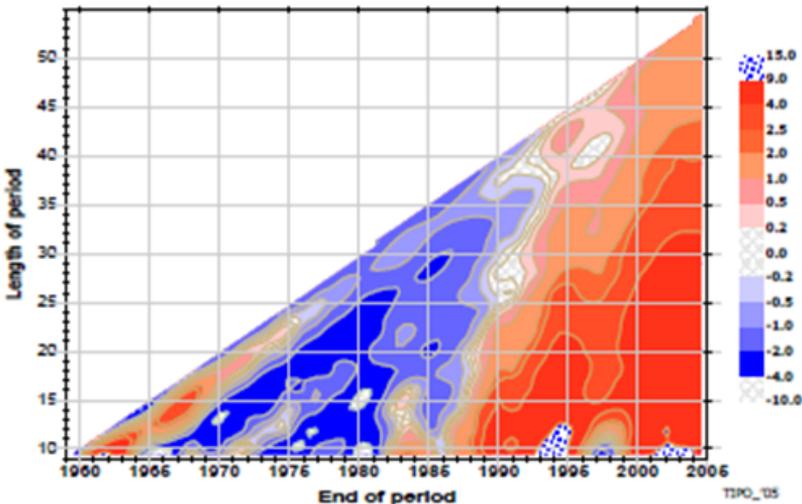
⁸ Интендантски институт ЈНА: Студија о одевању војника старешина ЈНА у рату и миру Сарајево, 1969.

већи степен апсорпције Сунчеве светлости или као један од чинилаца у размени топлоте између човека и спољашње средине. Видљивост у зимским условима, а нарочито ноћу са снегом већа је од оне где нема снежног прекривача, док је утицај зиме у погледу температуре ноћу израженији. Такође, према истраживањима⁹ [8] доказано је да је морал војника у зимском периоду знатно умањен, и да неадекватност опреме и униформе знатно утиче на борбену способност војника.

Продукција топлоте више зависи од физиолошких него од спољашњих физичких фактора, док одавање топлоте нарочито зависи од физичких фактора спољне средине. Физиолошки фактори углавном регулишу предавање топлоте од унутрашњих слојева према кожи, а затим физички фактори преузимају своју улогу у зони пододежне микро климе између коже и околне средине. Општи топлотни градијент разликује: физиолошки градијент, који делује од температуре језгра до температуре коже и физички градијент, који делује од спољне средине до коже. Одавање топлоте од језгра у спољну средину врши се кроз три етапе:

- кретање топлоте од језгра до површине коже,
- кретање топлоте од површине коже кроз одећу и
- кретање топлоте од површине одеће у спољну средину.

Термоизолациона својства одеће условљена су постојањем инертног ваздуха у одећи. Када ветар продре у одећу, постојећи миран ваздух престаје да буде инертан, па се термоизолациона својства одеће знатно снижавају. Предупређивање утицаја ветра може се постићи конструисањем мањих отвора у пределу врата, рукава и чукљева. Такође, постојање ветрозаштитног слоја одеће, као и адекватних технолошких решења у виду импрегнација, преплетаја, кроја и материјала војне одеће смањује негативан утицај ветра. Са падом спољне температуре утицај ветра је снажнији, тако да је осећај хладноће већи на температури од -18°C при јаком ветру, него на -25°C без ветра.



Слика 3 – Клизни тренд годишње температуре ваздуха $^{\circ}\text{C}/100$ год. за Србију у периоду 1961–2006.

⁹ Jasper Ryberg, „Ethics and Military Research - On the Moral Responsibility of Scientists”, стр. 5-

Пракса је показала да влажна одећа у знатној мери губи способност заштите организма од хладноће. Њен утицај на губитак телесне топлоте постаје значајан онда када вода истисне инертни ваздух у тканини, односно када кожа дође у непосредни додир са влажном средином. Импрегнација војне униформе на воду умногоме помаже у заштити и одржавању телесне топлоте. Међутим, карактеристика хигроскопности мора подржати и захтев да уз тежи физички рад корисника тело емитује одређену топлоту која је пропраћена воденом паром, па је захтев да војна одећа пропусти водену пару од коже тела до спољашње средине од великог значаја. У супротном би се створила капљичаста влага испод слојева униформе, која би временом учинила да унутрашњи слојеви униформе овлаже и да се тако површина тела хлади, што може довести до претераног губљења драгоцене топлоте, чим те активности престану. Општим разматрањима је утврђено да је потребно организму одузети 0,58 Kcal топлоте како би се 1 cm³ зноја претворио у водену пару. Ако се водена пара која се испарава са површине коже кондензује у неком слоју одеће, а затим се даље шири према површини одеће где ће поново испарити није могуће рећи да је сва топлота утрошена на испаравање течности која је доспела из организма.

Утицај борбених дејстава на планинском земљишту на развој војне униформе

Планинско земљиште испољава утицај на извођење борбених дејстава кроз низ општих карактеристика. Са аспекта војне униформе значајно је јер га карактерише оштра клима са великим дневним разликама у температури, које се могу испољавати и у веома кратким временским размацима. У највећем делу године планинске пределе Републике Србије карактеришу обилне падавине, а температурне разлике између дана и ноћи имају велика одступања, посебно у зимском периоду. Магле, облачност и киша су честе појаве, па отпорност на влагу и својства тканина војне униформе да се брзо суше су крајње неопходни.

Као доминантно растиње на планинском земљишту шуме утичу на извођење борбених дејстава својим пространством и положајем, висином и густином дрвећа и одликују се слабом комуникативношћу и проходношћу ван путева. Поред тога, влажне су и често магловите. Кретање јединица на путевима знатно је теже, спорије и напорније него на маневарском земљишту. Слаба комуникација је уобичајена, што значи да увек постоји могућност да одређене јединице имају проблем са снабдевањем униформама, па је потребно да оне буду издржљиве и прилагодљиве најразличитијим условима на земљишту¹⁰ [9] [4].

Прегледност у шуми је врло слаба и ограничена, нарочито уз адекватну маскирну војну одећу и опрему, утиче на осматрање и извиђање, сналажење у простору, али и разликовање непријатеља од вегетације и сабораца. У шуми су звуци додатно појачани, нарочито зими, па делови одеће морају бити адекватно подешени и причвршћени како не би ометали извршење задатака и одавали положај. Такође, они штите корисника од физичких и здравствених повреда, али и од НХБ дејстава.

¹⁰ Правило батаљон, КОВ, Београд, 1981.

Функционалност војне одеће представља један од најзначајнијих и врло наглашених захтева. Подразумева оптималан облик и крој појединих делова комплекта у целини и адекватан распоред опреме у складу са борбеним активностима војника. Одећа и остала опрема морају бити прилагођени корисницима због лакшег кретања, брзог скидања и облачења, санитарних интервенција и сличних активности¹¹[4], пре свега борбених код војника појединачно. Распоред комплекта на телу треба да буде такав да захтева минималну потрошњу енергије, поштујући остале захтеве које мора удовољити комплет ратне униформе.¹²

Утицај борбених дејстава у насељеним местима на развој војне униформе

Насељена места због својих карактеристика различито утичу на употребу јединица и ток борбених дејстава. Урбано ратиште карактерише присуство цивилног становништва, и различите могућности исхода у виду употребе оружја од стране цивила и различитих локација на којима се може десити борбено дејство. Потешкоћа је много, како из тактичког угла, који утиче на технику, тако и из непосредног угла утицаја технике. Развијање камуфлажне шаре је у овом случају захтеван и значајан поступак, јер се разликује од шумских и пешчаних шара. Да би се добила одговарајућа палета боја, која би се користила у конструисању војне одеће, било је потребно анализирати боје и материјал којим би се униформа лакше уклопила са бојама које се налазе на земљишту у насељеним местима. Такође, боја, односно шара, може се комбиновати са пешчаном или шумском шаром, чиме се постиже вишеструка маскирност.

Борбена дејства у урбаним срединама захтевају да војна униформа омогућава максималну покретљивост корисника уз минимално визуелно разликовање од средине, што је готово немогуће због различитих боја која се јављају. Ситуације у којима се војник може наћи на урбаном терену захтевају да комбинација војне одеће и опреме, коју корисник поседује, буде складна и да се додатно прилагођава средини. Постизањем складности са окружењем обезбеђује се да се не угрожава извршење задатака, као ни безбедност корисника.

Због искуства и присутности НАТО војника на великом броју најразличитијих терена треба се помно посветити проучавању студије и развоја њихове униформе и опреме.

Отпорност на хабање и прашину, вегетацију и влагу мора бити задовољено, а постиже се употребом адекватних материјала, добијених најчешће комбинацијом синтетичких и природних влакана. При конструисању одеће, као и при избору основног материјала обезбеђена је реална и објективно могућа заштита од физичких повреда изазваних руковањем оружјем и другим непогодностима које карактеришу одређени животни и борбени амбијент који обухватају ограничен простор, непогодно тло, растиње и др. Овај вид заштите превасходно је постигнут дебљином тканина и бројем слојева комплекта одеће.

¹¹ Жељко Косановић, 2000. Основи физиологије и хигијене одевања, Војнотехничка академија, Београд, страна 63.

¹² Интендантска управа, 1991. "Претходна анализа", Савезни секретаријат за народну одбрану, страна 16.

У погледу заштите од ватреног оружја делимична заштита појединих делова тела, првенствено је обезбеђена употребом шлема и заштитног прслука. С обзиром на то да је овај вид заштите врло актуелан, непрекидно се истражују материјали који ће успешно штитити од пушчаних зрна и парчади граната. Заштита од НХБ б/д је ограничена, а одећом се за сада може обезбедити само минимална заштита од:

- посредног дејства радиоактивне прашине,
- бојних отрова,
- дејства пламена и опекотина првог степена.

Заштита од НХБ дејстава постиже се избором одговарајућег типа тканине и препле-таја, импрегнацијом и израдом специјалних делова одеће. Поред тога, заштита се базира на вишеслојности комплета. Најбоље борбено одело у борбеним дејствима овог карактера је заштитно одело, јер се носи преко борбене униформе и ефикасно штити од бројних отрова, горућих напалм смеша, механичких и радијационих дејстава. Применом ових мера постиже се делимична заштита од повреда при руковању средствима рада и вођења оружане борбе и делимична заштита од могућих механичких повреда проузрокована околином, прашином и другим механичким нечистоћама¹³ [10].

Утицај услова повишене температуре на развој војне униформе

Анализе метеоролошких података из периода од 1951. до 2000. године указују на то да годишња температура последњих година и деценија задржава континуирани раст. Организам човека непрекидно претвара један облик енергије у друге облике енергије, углавном у механички рад и топлоту. У термостабилном стању продукција и одавање топлоте су уравнотежени. Температура човечијег тела у унутрашњости износи просечно 37°C, док остали делови тела, попут омотача, показују колебања, зависно од температуре средине.

Терморегулацију организма делимо на хемијску и физичку. Хемијска се заснива на повећању или смањењу метаболичких процеса, а физичка на одавању топлоте путем радијације, кондукције, конвекције и евапорације. Који ће механизам терморегулације преовладати зависи од интензитета рада, начина одевања и услова средине, односно: температуре, кретања ваздуха и топлотног зрачења. Код ниских температура спољне средине долази до укључивања хемијске терморегулације, а код виших физичке.

Ако се тело изложи врућини, систем вазоконструктора се инактивира и настаје максимална вазодилатација шака, стопала, усана, носа и ушних шкољки. Истовремено се активира систем вазодилататора, па настаје вазодилатација и у осталим деловима тела, те тако цео организам суделује у елиминисању топлоте. Знојење лагано расте до температуре окружења од 28°C, а ако спољна температура и даље настави да расте знојење се нагло повећава. Када спољна температура расте, одавање топлоте кондукцијом, конвекцијом и радијацијом се смањује. А када спољна температура пређе изнад температуре коже, долази до примања топлоте из околне средине и она се сумира са топлотом коју организам продуцира [4].

¹³ Интендантска управа, 1991. „Претходна анализа“, Савезни секретаријат за народну одбрану, страна 17.

Ако неодевен човек седи у просторији чија је температура 28 до 32°C и без струјања ваздуха налазиће се у термичкој равнотежи, јер је топлота која се створи у телу једнака топлоти која се предаје средини. Исту термичку равнотежу постиже и лако одевен човек при температури од 18 до 22°C и тада се осећа комфортно, јер се температура ваздуха испод одеће креће од око 32 до 33°C. Температура коже расте или опада при промени температуре ваздуха, и то при промени температуре за 2°C у оквиру варијација спољње температуре до 30°C, а промена за 1°C настаје при промени температуре ваздуха за 4°C.

Халден¹⁴ [11] је 1905. године открио горњу границу температуре коју човек може да поднесе без повећања унутрашње температуре тела. За лако одевене особе ова граница износи 26°C влажног термометра, при одсуству кретања ваздуха, а при кретању ваздуха од 1 m/s износи 34,3°C.

Табела 1 – *Heuman* и *Reichenbach* износе следеће односе између температуре чела и субјективног осећаја [11]

Температура чела [°C]	Субјективни осећај
28,0	осећај зиме
28,0 – 29,0	осећај хладноће
29,0 – 30,0	осећај свежине
30,0 – 31,5	осећај угодности
31,5 – 32,5	топло
32,5 – 33,5	врло топло
33,5	врло вруће

Човек може да се прилагоди повишеној телесној температури, али није позната могућност прилагођавања нижој телесној температури, што не значи да су сви људи једнако отпорни на хладноћу. Отпорност зависи од дебљине поткожног масног ткива, физичке снаге, старости, здравственог стања, физичког стања и одеће. Човек може знатно дуже да издржи на хладном ваздуху него у води исте температуре. Најнижа - температура ваздуха коју човек може издржати зависи од трајања експозиције. Зависно од интензитета рада повећава се или одржава на истом нивоу. Зависно од интензитета рада и температуре средине постоји и велики распон утрошка енергије. Као пример могу се навести најчешће радње војника (табела 2).

Табела 2 – *Одређивање укупне изолације која се захтева за трајни комфор при различитим активностима (без Сунчеве радијације) као функције температуре средине*

Врста радње	Утрошак кCal		
	на 1 kg тел. масе/min	на 70 kg тел. масе/min	на 1 m ² површине тела/min
Спори ход брзине 70 m/min	0,0405	2,835	96,0
Марш брзине 100,5 m/min	0,0713	4,993	169,3
Трчање брзином 150 m/min	0,1583	11,081	375,6
Пузање са опремом	0,1162	8,134	275,7
Стројева обука са пушком	0,0787	5,509	186,7
Теренска вежба	0,1278	8,946	303,2
Копање ровова	0,1443	10,101	342,4

¹⁴ Soldier modernisation, Programmes at a glance: december 2012, 12.02.2017.

Физиолошко-хигијенски захтеви за развој војне униформе

Сазнања о физиологији и хигијени, као и њиховом здруженом деловању на пољу одевања, односно у области израде одевних предмета развијала су се споро. Тек потпомогнутим знањем на пољу понашања људског организма под екстремним утицајима спољне средине у којој се војник налази, утврђују се одређене законитости које у знатној мери усмеравају област одевања. Знања се морају примењивати током целог процеса производње униформе, због тежње да се не наруше утврђени критеријуми настали из медицинских студија.

Основна и најважнија улога одеће је смањење губитка телесне топлоте и обезбеђење оптималних услова за одржавање телесне температуре на константном нивоу. Захваљујући одећи, између коже и првог слоја одеће, као и између појединих слојева одеће, ствара се вештачка микро клима, која се знатно разликује од климе спољне средине. Војна одећа мора да испуњава и следеће хигијенске захтеве [3]:

- да изазива што мање физичко оптерећење,
- да се може подврћи импрегнацијама против ветра и воде, бактерија и паразита,
- да не изазива сензибилизацију организма, нити реакције на боје и разне импрегнације на месту повреде коже,
- да штити од кише, снега, ветра, као и од прегревања лети и хлађења зими,
- да штити кожу тела од прљања и повреда и
- да крој одговара облику тела и да војнику обезбеђује максималну слободу покрета и радњи.

Војну униформу сачињава велики број разноврсних предмета и средстава којима се задовољавају одређене специфичне војне потребе. Тактички и други захтеви везани за борбена дејства су све оштрији, што намеће потребу да се траже нова решења, при чему се у новије време наилази на све сложеније проблеме. Припадници војске се често више часова, па и дана, налазе на отвореном простору, при чему су изложени свим временским утицајима, па њиховој одећи треба посветити посебну пажњу.

Физичке особености војне одеће су: порозност,¹⁵ пермеабилност,¹⁶ савитљивост, крој, подесност, дебљина, број слојева, врста ткања и тежина. Ове карактеристике одеће одређују удобност и радну способност човека, као и низ других значајних фактора у превенцији повреда и обољења. Од наведених физичких особености зависи задржавање или пролаз топлоте и водене паре, смањење утицаја Сунчевог зрачења, конвекције и ветра. Одећа чини баријеру између тела и спољне средине и штити човека од неповољних утицаја спољне средине: ниских температура, прекомерног зрачења топлоте, кише, снега, ветра и осталих метеоролошких утицаја. Осим тога, она штити од прашина, других нечистоћа, микроорганизама, уједа инсеката, гмизаваца и других животиња.

Значајан проблем војничког личног борбеног одела јесу његове физиолошко-хигијенске карактеристике појединих делова опреме која, поред спољне одеће, укључује и чарапе, прслуке и доње рубље.

¹⁵ Неименована мера која се односи на испуњеност материјала, односно величину простора без садржаја чврстих честица.

¹⁶ Способност ка селективном пропуштању одређених честица, молекула и материја.

Истраживања указују и на то да без система за расхлађивање војник који носи заштитни прслук масе 7 до 8 кг има ограничено време за ефективан рад од 100 до 120 минута због прегревања организма током интензивног физичког рада. Када војник користи комплетну индивидуалну борбену опрему, укључујући и наоружање, у истим условима могуће је да функционише од 75 до 80 минута. Трајање истог физичког рада, без личних заштитних прслука, у просеку износи 160 до 170 минута.

Основни захтеви за војничко рубље су следећи: добра ваздушна пропустљивост; висока хигроскопност;¹⁷ мала топлотна проводљивост; ниска специфична тежина; глаткоћа и еластичност; трајност у ношењу и удобност. Потребно је избегавати тесан доњи веш, јер отежава кретање. Оковратник кошуље треба да буде довољно широк, као и разрези рукава у пазуху. Спољна одећа се обично састоји од блузе, панталона, горњег предмета одеће за заштиту од хладноће и падавина.

Основни захтеви за блузу су: да не отежава дисање и циркулацију, да не ограничава слободу покрета, да је лака, да се лако скида и облачи, да има што мање копчи и дугмади, да допушта облачење џемпера испод ње, односно пододела у хладно годишње доба и да омогућава да се у њој удобно спава.

Панталоне треба да буду довољно широке у појасу и препонама, бедрима и коленима, како не би отежавале кретање и како би се испод њих могло носити зимско војничко рубље и панталоне војничког пододела. Поред тога, потребно је да буду топле.

Горња одећа за заштиту од хладноће треба да се израђују од комбинације различитих наменских тканина, као и плетенина у постави, како би се омогућила мала топлотна проводљивост, добра испарљивост и спречило продирање хладног ваздуха споља, односно код огртача заштита од атмосферских падавина. Крој ових одевних предмета треба да омогући војнику слободу покрета и дејство оружјем.

Основу за израду ове одеће представљају подаци о антропометријским мерама тела. То је значајно за усавршавање одеће и опреме, пошто се лична опрема носи заједно са одећом, те се мора посматрати у целини. Конструкција хигијенски исправне одеће и утврђивање потребног броја величина и њиховог међусобног процентуалног односа врше се на основу правилног избора антропометријских мерења, избора репрезентативног узорка, при чему је суштина правилна статистичка обрада и правилно коришћење добијених резултата мерења, узимајући у обзир све специфичности коришћења личне интендантске војне опреме у Војсци Србије. Такође, испитивање и процена модела врши се са опремом у екстремним условима средине. Приликом оваквог испитивања неки недостаци се одмах уочавају, а други након дуже употребе.

Закључак

Одувек је војна одећа морала задовољити специфичне захтеве, који су се по много чему разликовали од општих захтева који су се односили на грађанску одећу. Развој војне науке, усавршавање тактике јединица и све масовнија употреба НВО, постављају све опширније и специфичније захтеве које војна униформа треба да задовољи.

¹⁷ Способност привлачења влаге из ваздуха и, услед тога, бубрење.

Намена војне униформе јесте да пружи што бољу заштиту од хладноће, сувишне топлоте, падавина, осматрања противника и лаких повреда. Развој ратне технике подстакао је развој опреме, затим и одеће која је одговор на све јаче наоружање, а ослања се на повећање функционалности и комфора корисника.

Модернизација и унапређивање војне униформе треба да одговори на савремене захтеве, при чему је потребно знати какав лични комплет интендантске војне опреме треба да поседују припадници Војске Србије и у чему би се огледало његово даље усавршавање и мењање. У којој мери ће одећа одговорити постављеним захтевима и пружити разноврсну заштиту тела зависи од врсте тканина, сировина, преплетаја, кроја, дебљине и густине тканина, броја слојева, врсте и комбинације боја, обраде на водоодбојност и запаљивост, а потребно је и да делимично штити од лаких повреда тела. Тактички захтеви постају све заступљенији и доминантнији, јер се директно односе на безбедност корисника, али и на његову ефикасност на терену.

Литература

[1] Пшеничном А.: Демонстрација нове опреме пешадије „Ратник“ у оквиру пројекта „Бојца XXI“, Москва, Русија, 2014.

[2] <http://worlddefensereview.blogspot.com/2012/10/russia-tests-future-soldier-uniform.html>
03.01.2017.

[3] Стандард одбране, нацрт СОРС 8791/10, Тканина за кошуљу војничку маскирну М-10, Технички захтеви, 2010.

[4] Косановић Ж.: Основи физиологије и хигијене одевања, Војнотехничка академија, Београд, 2000.

[5] Правило „Тактика, борбена дејства тактичких јединица КоВ ЈНА и територијалне одбране“ 1981.

[6] <http://worlddefensereview.blogspot.com/2012/10/russia-tests-future-soldier-uniform.html>
29.12.2016.

[7] Интендантски институт ЈНА: Студија о одевању војника старшина ЈНА у рату и миру, Сарајево, 1969.

[8] Jasper Ryberg „Ethics and Military Research - On the Moral Responsibility of Scientists“
12.02.2017.

[9] Правило батаљон, КОВ, Београд, 1981.

[10] Интендантска управа: Претходна анализа, Савезни секретаријат за народну одбрану, 1991.

[11] Soldier modernisation, Programmes at a glance: december 2012. 12.02.2017.