

**ŠOLA ZA ČASTNIKE  
XV GENERACIJA  
PEHOTA**

Zaključna naloga

**PREMIČNOST, OVIRANJE IN PREŽIVETJE**

Kandidat: višji vodnik David Kocjan

Mentor: major Viljem Šolar

Ljubljana, februar, 2006

## **POVZETEK**

Temeljni namen zaključne naloge je na splošno prikazati pomen in opremljenost naših motoriziranih enot na področju premičnosti, oviranja in sposobnost preživetja pred učinki delovanja sovražnika ter naravnih dejavnikov. To področje je predstavljeno kot bojna funkcija; premičnost kot sposobnost kolesno oklepnih vozil, ki omogočajo premike od enega kraja do drugega, pri čemer ohranja sposobnost izvajanja svoje osnovne naloge. Pri oviranju primerjamo zdajšnji način in sredstva postavljanja in prehoda minskih polj z novimi sodobnimi sistemi, katera naj bi na podlagi različnih študij kupila Slovenska vojska. Nazadnje je predstavljeno preživetje kot sposobnost zaščite posameznika in enot v in izven kolesno oklepnih vozil, ki jih uporabljajo naše motorizirane enote. Povzamemo lahko, da se je na tem področju že veliko sredstev in odločitev sprejelo in kljub nenehnemu razvoju sledimo trendom in vojskam, ki delujejo znotraj in zunaj zveze NATO.

### **Ključne besede:**

Bojna funkcija, premičnost, oviranje, preživetje, zaščita

## **SUMMARY**

The main purpose of this ending theme is to show our motorized units on generally. Their meaning and equipment in mobility, contramobility and survivability area operating against enemy and nature effects. This area is showed as combat function; mobility as ability of strikers to move from one place to another without loosing their main purpose. At contramobility we compare excising way and means of setting up and passing trough mine fields with modern systems which could Slovenian army buy based on different studies. In the end we present survivability as ability of protection individuals and units in and out striker which our motorized units uses. We can sum up that many decisions and means has been taken and despite constantly development we follow novelties in modern armies which operate as part of NATO or outside of union.

### **Key words:**

Combat function, mobility, contramobility, survivability, protection

## KAZALO

POVZETEK .....	ii
SUMMARY .....	iii
1 UVOD.....	1
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE.....	1
1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE .....	1
1.3 METODE DE LA.....	1
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE.....	1
2 PREMIČNOST, OVIRANJE IN PREŽIVETJE KOT BOJNA FUNKCIJA.....	4
2.1 INŽENIRSKA PODPORA .....	4
2.2 NRKB OBRAMBA.....	5
2.3 ZAVAROVANJE ZALEDJA .....	6
3 PREMIČNOST.....	7
3.1 PREMIČNOST BOJEVNIKA SLOVENSKE VOJSKE .....	7
3.1.1 Oprema za nošenje.....	8
3.1.2 Strojna oprema.....	8
3.2 PREMIČNOST (MOBILNOST) ENOT S KOLESNIMI OKLEPNIMI VOZILI.....	9
3.2.1 Gume ali gosence .....	10
3.2.2 Gume .....	10
3.2.3 Pogonski del .....	11
3.2.4 Vzmetenje.....	13
3.2.5 Zagotavljanje dobrih rezultatov vseh vidikov mobilnosti .....	14
3.2.6 Primerjava zmogljivosti kolesno oklepnih vozil .....	15
4 OVIRANJE.....	17
4.1 PIONIRSKA BOJNA SREDSTVA .....	18
4.1.1 Zmogljivosti inženirske enote SV .....	18
4.1.1.1 Izdelava minsko eksplozivnih ovir .....	18
4.1.1.2 Izdelava prehodov v minsko eksplozivnih ovirah .....	19
4.1.2 Zmogljivosti inženirske enote SV v prihodnosti .....	20
4.1.2.1 Sistem za daljinsko miniranje (MiWS Skorpion) .....	20
4.1.2.2 Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih .....	21
4.1.2.4 Sodobna PP mine usmerjenega delovanja (DFC 19).....	23
4.1.2.5 Komplet za hitro izdelavo kraterjev (Dynamit Nobel Graz).....	24
4.1.3 Primerjava skupnih učinkov .....	24
5 PREŽIVETJE .....	26
5.1 OSEBNA ZAŠČITA BOJEVNIKA SLOVENSKE VOJSKE.....	26
5.1.1 Bojna čelada .....	26
5.1.2 Zaščitni fragmentacijski jopič .....	27
5.1.3 Balistična zaščita .....	27
5.1.4 Nuklearna, Radiološka, Kemična in Biološka zaščita.....	29
5.1.4.1 Zaščitna maska s filtrom.....	29
5.1.4.2 Lahka zaščitna obleka NRKB .....	30

5.1.4.3 Pribor za osebno dekontaminacijo .....	31
5.1.5 Oprema za preživetje .....	31
5.2 ZAŠČITA BOJEVNIKA PRI UPORABI KOLESNO OKLEPNIH VOZIL .....	32
5.2.1 Zaščita pri oklepno zaščitenem vozilu HUMMER .....	32
5.2.2 Zaščita pri lahkem kolesno oklepem vozilu VALUK 6x6 .....	33
5.2.3 Zaščita pri srednjem kolesno oklepem vozilu KRPAN 8x8.....	36
5.2.4 Primerjava zaščite kolesno oklepnih vozil .....	37
6 ZAKLJUČEK .....	38
LITERATURA IN VIRI.....	40
SEZNAM SLIK IN TABEL.....	41

# **1 UVOD**

## **1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE**

Sodobne vojske težijo k integraciji in uporabi bojnih funkcij kot prevladujočo moč za napad na sovražnika. Bojna moč so vse sile in sredstva, ki jih v danem času lahko uporabi vojaška enota proti sovražniku. Uporaba bojne moči, da bi povzročili želeni učinek neločljivo povezana z zahtevo po ugotovitvi lokacije sovražnika ter uporabi dveh dinamičnih sil za vezanje na območju in napad na sovražnika.

NATO določa sedem bojnih funkcij: manever, ognjena podpora, obveščevalna zagotovitev, zaščita (premičnost, oviranje, preživetje), zračna obramba, zagotovitev delovanja ter poveljevanje in kontrola.

## **1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE**

Moj namen in cilj zaključne naloge je strnjeno in na enem mestu prikazati področje premičnosti, oviranja in preživetja ne samo kot bojno funkcijo, ampak tudi kako so naše motorizirane enote opremljene za zagotavljanje tega področja sedaj in v prihodnje.

## **1.3 METODE DELA**

Pri izdelavi zaključne naloge sem uporabil opisno in slikovno metodo dela, kar pomeni, da sem s pomočjo preučevanja literature opisal značilnosti, lastnosti in sredstva premičnosti, oviranja, preživetja ter jih okrepil s slikami za lažjo predstavo in razumevanje. Določene primerjave sem ponazoril tudi s pomočjo tabel.

## **1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE**

Zaključno nalogo Premičnost, oviranje in preživetje sem razdelil na štiri dele. V prvem delu naloge sem opisal zaščito (premičnost, oviranje, preživetje) kot bojno funkcijo, ki govori o inženirski podpori, NRKB obrambi in zavarovanju zaledja. NATO sile morajo biti sposobne oceniti NRKB grožnje in prevzemati ustrezne obrambne ukrepe. Situacija tudi zahteva zagotovitev potrebne opreme ter razvoj ustreznih postopkov in usposabljanja, ki bo zagotovilo, da lahko posameznik ali enote ublažijo učinke NRKB orožij ter nadaljujejo z izvajanjem naloge ob čim manjšem odstopanju.

Inženirska podpora je odvisna od prioritet ter poteka izvedbe nalog. Pomanjkanje inženirske podpore pa zahteva od ostalih enot, da enostavne naloge opravijo same. O tem sem opisoval v naslednjem poglavju.

Premičnost je sposobnost vozil in sil, da se gibljejo v spreminjajočih se pogojih in situacijah. Visoka mobilnost enot pa zahteva, da jih je potrebno opremiti s čim bolj poenotenimi prevoznimi sredstvi, ki so lahko kos takšnim zahtevam. Posledica tega je visoka cena opremljanja, drago in zapleteno vzdrževanje velikega voznega parka različnih vozil, zajetne zaloge rezervnih delov itd. Zaradi tega so se konstruktorji usmerili v izdelavo univerzalnih vozil, ki imajo čim večje možnosti za različne nadgradnje za najrazličnejše naloge. To proizvodnjo vozila poenostavi in poceni, zmanjša logistične probleme vzdrževanja in oskrbe z rezervnimi deli ter potrošenimi materiali in olajša urjenje uporabnikov, vzdrževalcev itd.

Tu opisujem sposobnost vozil, ki jih uporabljajo in jih bodo uporabljale naše motorizirane enote. Posameznik, ki deluje izven vozila pa govorimo o premičnosti takrat, ko se izvaja orientacija, usmerjanje, oskrbovanje z informacijami o bojišču hoji in nošenju opreme.

V nadaljevanju zaključne naloge opisujem o sposobnosti oviranja inženirskih enot danes in zmožnosti oviranja v prihodnosti s pomočjo različnih sodobnih sistemov. Zaradi hitrega tempa delovanja enot na sodobnem bojišču, zaščita lastnih enot in oviranje napredovanja nasprotnikovih vse bolj sodobnih in zmogljivih oklepni enot, predstavlja velik problem. Oviranje in premagovanje minsko eksplozivnih ovir predstavlja eno najtežjih bojnih aktivnosti, ki jih enote morajo izvajati na bojnem polju. Oklepne enote zaradi svoje manevrskih sposobnosti in ognjene moči predstavljajo resno grožnjo delovanju enotam na bojišču, saj brez primerne inženirske podpore ni mogoče izvajati dobljenih nalog, ročni način miniranja in izdelave prehodov vsekakor ne ustreza več tempu sodobnih delovanj in prej predstavlja oviro na bojišču kot ustrezno podporo. Pri ročnem miniranju in izdelavi prehodov je enota brez zaščite in čas miniranja predolg. Sodobna minska polja predstavljajo resno oviro in grožnjo enoti v napadu saj lahko takšno minsko polje zaustavi in za dalj časa prepreči enoti nadaljevanje izvajanja delovanj.

Čas in tempo izvajanja bojnih delovanj je v današnjem bojnem okolju zelo velik. Inženirske enote Slovenske vojske trenutno niso opremljene s sistemi za daljinsko miniranje in drugimi sodobnimi bojnimi sistemi s katerimi bi lahko sledile tempo izvajanja bojnih delovanj.

V zadnjem delu zaključne naloge sem opisal sposobnost preživetja, ki vključuje vse načine zaščite moštva, orožja in opreme ter tudi ukrepe zavajanja. Za lastno preživetje so enote odgovorne same, čeprav bodo inženirske enote zagotovile omejeno podporo. S pomočjo sodobne tehnike, opreme in materiala veliko pripomoremo k boljši zaščiti posameznika in enote pri vseh načinih bojevanja.

Pri teh načinih bojevanja pomeni uporaba vedno bolj učinkovitega orožja od vedno večji intenzivnosti boja in uporabi cele vrste novih tehnologij še veliko bolj neugodno in ranljivo okolje za vojaka. Sodobna granata se raztrešči na tisoče drobcev, nevarnih za tako občutljive dele človekovega organa. Zato je potrebno vojaka zaščititi z sredstvi in opremo pred različnimi izstrelki in drobci granat. Prav tako je potrebna ustrezna NRKB zaščita pri uporabi orožja za množično uničevanje. V primeru prevoza vojakov pa je pomembna oklepna zaščita, ki ščiti posadko in vitalne dele pred delovanjem drobcev granat in izstrelki pehotne oborožitve.

Glavna omejitev pri sami izdelavi zaključne naloge je literatura. Glede na to, da NATO predlaga združitev nekaterih ključnih področij med katero sodi tudi premičnost, oviranje in preživetje kot bojno funkcijo je zaenkrat na to temo literature zelo malo. Zato bom omejen le na podatke, ki sem jih imel na voljo. Največ sem jih dobil iz revij in interneta, kjer opisujejo sredstva, ki jih ali bojo uporabljale naše enote ter iz izdelanih internih študijah.



## **2 PREMIČNOST, OVIRANJE IN PREŽIVETJE KOT BOJNA FUNKCIJA**

Premičnost, oviranje in sposobnost preživetja so bistveni elementi zaščite sil. Z namenom odkrivanja sovražnikovih namer in njegovega uničenja preden pride do odločilnega spopada, ga dosežemo skozi usklajevanja bojnih funkcij. Med izvajanjem bojnih postopkov mora biti poveljnikova pozornost prioritarno usmerjena v zaščito sil skozi vse faze delovanj, od priprave, razmestitve, bojevanja in vrnitve na matične lokacije. Ukrepe, ki jih ima poveljnik na razpolago, da bi zaščitil sile vključujejo poznavanje situacije, ukrepe oviranja, ukrepe preživetja na bojišču, NRKB obrambo, zračno obrambo in taktično zaščito – varovanje. Zaščita ne more odstraniti ranljivost sil na bojišču vendar z zmanjšano izpostavljenostjo opazovanju, odkrivanju in napadu prispeva k zmanjšanju izgub moštva in sredstev.

Največjo bojno moč in doseganje končnega cilja zagotovimo tako, da poveljnik določi ukrepe, ki izboljšajo zaščito in omogočajo, da sile ostanejo sposobne aktivnega in namenskega delovanja.

Osnovne zaščitne funkcije so:

- premičnost,
- oviranje,
- preživetje,
- varnost in
- NRKB obrambo.

### **2.1 INŽENIRSKA PODPORA**

Inženirska podpora je potrebna vsem enotam, ki pri izvedbi nalog zahteva razumno uporabo sil in sredstev. Pomanjkanje inženirske podpore zahteva od ostalih enot da enostavne naloge opravijo same s sredstvi, ki jih imajo na razpolago. Temeljne naloge inženirstva so:

- podpora premika,
- podpora oviranja,
- podpora preživetja in
- splošna inženirska podpora.

#### **Podpora premika**

S tem, ko poveljnik zagotovi premičnost sil, dviguje tudi raven njihove zaščite. Od inženirskih enot se zahteva, da omogočijo našim silam prehod skozi ovire, popravilo ali vzdrževanje poti in na ta način zagotovijo tempo in moment izvajanja delovanj, ne da bi pri tem izpostavljali sile sovražnemu ognju.

Osnovne naloge inženirskih enot, ki se nanašajo na podporo premika so:

- odstranjevanje min,
- odstranjevanje ovir,
- priprava ali izboljšanje poti za taktične premike,
- priprava vzletno-pristajalno stez in

- prečkanje vodnih ovir.

### **Oviranje**

Z natančnim načrtovanjem lahko zagotovimo najboljšo izrabo zemljišča ter postavitev ovir in ustrezno izrabo min za bočno zavarovanje. Oviranje vključuje postavitev ovir v obliki minskih polj, ruševin ali izdelavo ovir. S kombinacijo oblik lahko izboljšamo učinkovitost oviranja.

### **Podpora preživetja**

Sposobnost preživetja vključuje vse načine zaščite moštva, orožja in opreme ter tudi ukrepe zavajanja. Enote so odgovorne za lastno preživetje, čeprav bodo inženirske enote zagotovile omejeno podporo, skladno poveljnikovim prioritetam. Naloge, ki se nanašajo na podporo preživetja so:

- utrjevanje položajev,
- pomoč pri maskiranju, prikrivanju ter zavajanju,
- pomoč pri čiščenju ognjenih con in
- svetovanje pri izbiri stavb za obrambo ali zaščito.,

### **Splošna inženirska podpora**

Naloge, ki jih mora inženirstvo zagotavljati poleg neposredne inženirske podpore:

- oskrba z vodo
- popravilo vzletnih stez,
- izgradnja letališke infrastrukture,
- vzdrževanje oskrbovalnih poti,
- vzdrževanje objektov in naprav,
- pirotehnika,
- popravila objektov in naprav za skladiščenje in oskrbo z gorivom,
- NRKB dekontaminacija,
- upravljanje in popravila železnic in pristanišč,
- geografska podpora in
- odstranjevanje snega.

## **2.2 NRKB OBRAMBA**

Tu govorimo o načrtovanju in izvajanju NRKB ukrepov med izvajanjem bojnih delovanj v pogojih možne uporabe NRKB orožij, navkljub naporov za nadzor in zmanjševanje oborožitve, možnosti nadaljnjega obstoja in celo širjenja NRKB orožja.

Obrambne ukrepe pred napadom z NRKB orožjem delimo na:

- zaščitne ukrepe pred napadom, ki vključujejo uporabo sistemov za detekcijo, opozarjanje, alarmiranje in razpršen razpored enote,

- takojšni ukrepi ob napadu, ki vključujejo izvajanje osebne zaščite, hitro osebno dekontaminacijo, aktiviranje sil za skupinsko dekontaminacijo in neprekinjeno opazovanje, da bi odkrili nove napade,
- ukrepi po napadu, ki vsebuje oceno učinkov ter ugotavljanje ali lahko enota deluje po načrtu, nadaljnji napadi sovražnika in vzdrževanje ustrezne ravni osebne zaščite.

### **2.3 ZAVAROVANJE ZALEDJJA**

Z zavarovanjem zaledja zaščitimo pomembne objekte, naprave in območja pred delovanjem nasprotnika, hkrati pa z nadzorom zaledja poveljnik ohranja svobodo delovanja. Vrsta in raven zavarovanja sta odvisni od narave in pomena objektov ali območij, možne grožnje ter razpoložljivih sil za uporabo v zaledju.

### **3 PREMIČNOST**

Sodobni koncept bojevanja in delovanja zahteva od vojaka izvajanje vseh načinov bojevanja v vsakršnih vremenskih razmerah, podnevi in ponoči ter na različnih zemljiščih. Za tako širok spekter izvajanja nalog pa je nujno izpolnjevanje nekaterih pogojev, sploh če hočemo govoriti o učinkovitem delovanju. Eden izmed teh pogojev je čim boljša premičnost in gibljivost.

Premičnost je sposobnost vozil in sil, da se gibljejo v spreminjajočih se pogojih in situacijah. To ima neposreden vpliv na sposobnost doseganja cilja. Večja premičnost lahko kompenzira številčno podrejenost. Premičnost je nujna za hiter napad na sovražnika, dosego koncentracije sil in premagljivost zemljišča.

**Slika 1: Bojovník 21. st.**



Vir: Obramba. (2003, let. 35, št. 9, str. 28-43)

#### **3.1 PREMIČNOST BOJEVNIKA SLOVENSKE VOJSKE**

Ko govorimo o premičnosti bojovníka se moramo poleg hoje, nošenje opreme in delovanje izven vozila zavedati, da v ta sklop spada tudi orientacija, usmerjanje in oskrbovanje z informacijami o bojišču.

Za ta namen pa naj bi bojevnik SV imel sredstva za določanje smeri in položaja – GPS s samostojnim delovanjem in možnostjo integriranja v sistem, zatem pa še digitalni kompas. Digitaliziran bojevnik bi se konstantno zavedal situacije nasprotnika, lastne sile in sebe, omogočeno bo govorno upravljanje brez spuščanja orožja in prekinitve merjenja, zaradi brezžične povezave bo omogočena nemotena gibljivost, vključuje opremo za nočno opazovanje, izpopolnjeno zaščito v radijski komunikaciji, lažje prepoznavanje cilja ...

### 3.1.1 Oprema za nošenje

Opremo, ki jo nosi bojevnik SV zagotavlja učinkovitejše izvajanje bojnih nalog (premičnost in gibljivost), boljše delovne in življenjske razmere in večjo verjetnost preživetja na modernem bojišču v vseh terenskih in vremenskih okoliščinah, 24 ur na dan.

Oprema za nošenje predstavlja zaradi svoje posebnosti (funkcionalne in konstrukcijske) enega pomembnejših elementov vojakove opreme. Zaradi zahtev in groženj, ki se postavljajo pred pešaka, predstavlja sodobna oprema za nošenje platformo za delovanje v vseh razmerah, nudi potrebno samozadostnost in lažja življenje v teh razmerah.

#### Slika 2: Oprtnik z bojnim pasom, spodaj pohodnim pasom in različnimi moduli



Vir: Obramba. (2003, let. 35, št. 9, str. 28-43)

### 3.1.2 Strojna oprema

Dlančnik / GPS

Nižje ravni (četa) bodo opremljene s prenosniki in kombiniranimi napravami dlančnik/GPS. Prenosniki služijo kot povezava med omrežjem RRN (predvidoma bo na nivoju čete, po potrebi

pa se lahko konfiguracija poljubno spreminja) in omrežjem BROM na nivoju bataljon četa. Njihova vloga je v tem, da omrežju predstavljajo delovno mesto za poveljnika čete ter hkrati nadzorujejo in upravljajo promet v podrejenem radijskem omrežju.

Dlančnik/GPS je kombinirana naprava, ki združuje zmogljivosti ročnih računalnikov in satelitske navigacije. Naprave proizvajalca TRIMBLE bodo prek omrežja RRN avtomatsko izmenjevale svojo stojno točko in jo prikazovale na zaslonu. Ker bodo hkrati prek svojega poveljnika postrežene s podatki o nasprotnikovih silah, bo to omogočalo prikaz taktične situacije na nivoju poveljnika voda/oddelka.

**Slika 3: Dlančnik**



Vir: Obramba. (2003, let. 35, št. 9, str. 28-43)

### **3.2 PREMIČNOST (MOBILNOST) ENOT S KOLESNIMI OKLEPNIMI VOZILI**

Nekdaj so morala biti vozila dobro oklepljena in oborožena, nato pa so vodstva vojsk ugotovila, da se bo bojevanje spremenilo v t.i. low intensity conflict, tj. konflikte majhnih moči, ki od vojske bolj, kot ognjeno moč, zahtevajo visoko mobilnost in odzivnost.

Globalne smernice zamenjevanja goseničnih transporterjev s kolesnimi oklepniki nove generacije so se pojavile ob zahtevanih lastnostih novih bojnih oklepnih vozil. Te so: visoka mobilnost, ustreznost za zračni prevoz s taktičnim transportnim letalom C-130, modularnost, ustrezna oborožitev in zaščita.

**Slika 4: Krpan 8x8 in Valuk 6x6**



Vir: Obramba. 2005, str. 33-42.

### **3.2.1 Gume ali gosenice**

Splošno velja, da je razmerje med kolesnimi in goseničnimi oklepnimi vozili močno v prid kolesnikom, tudi v prihodnje pa velja, da bodo prevladovali slednji. Razlogi za preferiranje kolesnega pred goseničnim hodnim delom vozila so večja potovalna hitrost (za okoli 15 km/h), udobnejše potovanje, saj sta pri kolesnih vozilih močno zmanjšana zvok in vibracije, manjši stroški izdelave in vzdrževanja, pa tudi večja vzdržljivost gum od gosenic. V blatu in snegu imajo goseničarji boljšo mobilnost, saj imajo boljši oprijem, ki se razporedi čez celotno površino, gume pa imajo boljšo mobilnost na zelo neravnem terenu, saj lahko voznik z diferencialom in zaporo diferenciala uravnava prenos navora na določena kolesa.

### **3.2.2 Gume**

Kolesna oklepna vozila Hummve M1114, Valuk 6x6 in Krpan 8x8, ki jih uporabljajo naše enote zagotavljajo s sistemom za centralno polnjenje pnevmatik (CTIS) dobre vozne zmogljivosti na pesku ter mehkem terenu. Slednji dve kolesni oklepni vozili sta še opremljeni z vložki za zasilno vožnjo.

Sodobna vozila uporabljajo pnevmatike različnih velikosti. Seveda so velikosti pnevmatik prilagojene velikosti vozila. Gume so brez zračnic in imajo sisteme za nadaljevanje vožnje po poškodbi pnevmatike ter sisteme za nadzor in uravnavanje pritiska v gumi. Za nadaljevanje



vožnje po poškodbi obstajata dva uveljavljena sistema, pri prvem gre za premaz znotraj gume, ki, če je preluknjana, reagira in luknjo zapolni, drugi sistem pa je imenovan run-flat in pomeni dodaten prstan iz celuloze ali gume na platišču, ki v primeru poškodbe in izgube pritiska v gumi prevzame pritisk in dovoljuje nemoteno vožnjo pri hitrostih do 80 km pri hitrostih višjih od končnih hitrosti oklepnih vozil (run-flat sistem podjetja Hutchinson dovoljuje hitrosti do 180 km/h).

Central tyre inflation system, sistem za uravnavanje pritiska v gumi dovoljuje, da voznik uravnava količino zraka v pnevmatiki in se tako prilagodi terenu, saj večja površina gume pomeni večji pritisk in zato boljši oprijem, manjša površina pa dovoljuje višjo potovalno hitrost. Največji pritisk v gumi je okoli 12 barov najmanjši pa okoli 0,5 bara. Če ima vozilo sistem za uravnavanje pritiska, mora imeti za vožnjo z zelo majhnim pritiskom v gumi še sistem za pritrditev gume na platišče, kot je Hutchinsonov sistem Beadlock, ki ob strani platišča gumo pritrdi z obročem iz gume in tkanine.

### Slika 5: Sistem za uravnavanje pritiska in sistem run-flat



### 3.2.3 Pogonski del

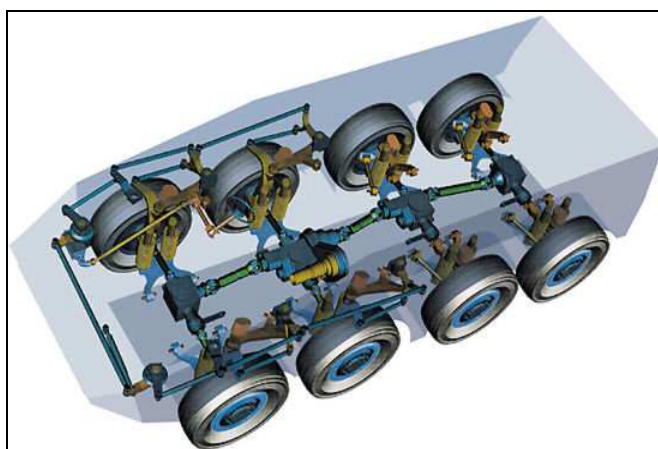
Načrtovalci kolesnih oklepnih vozil se morajo glede motorjev odločiti o štirih vprašanjih: kakšne vrste agregat bo vozilo uporabljalo, kje bo postavljen, koliko bo osi in kakšen bo prenos energije. Glede prvih dveh vprašanj je veljala med vzhodnimi in zahodnimi državami jasna razlika. Zahodne države so se sprva odločale za bencinske, vzhodne pa za dizelske motorje, zahodne države so imele motor postavljen spredaj ali v centru vozila, vzhodne pa v zadku. Nekateri proizvajalci so eksperimentirali tudi z drugimi tipi motorjev, na primer wanklov ali reaktiven motor, vendar pa je v zadnjem času prevladal dizelski motor. Prednosti bencinskih motorjev pred dizelskimi sta nižja proizvodna cena in lažji vžig pri nizkih temperaturah, prednosti dizelskega motorja pa so nižja poraba goriva, boljši navor pri nizkih obratih in večja vzdržljivost in zanesljivost motorja. Pomembna je tudi postavitev motorja. Prednosti prednjega motorja so boljši prenos moči, večja oklepljenost, krajše vozilo, večji izkoristek prostora, vozilo pa je tudi lažje zapustiti, ker so vrata postavljena zadaj, vendar pa ima prednosti tudi zadnja postavitev. Vozila s takšno konfiguracijo imajo nižjo silhueto, motor je bolj odporen na sovražnikov ogenj, vozilo oddaja manj toplote, voznik ima boljši pregled, kupola pa je lahko postavljena bolj spredaj.



Sodobni motorji, večinoma dizelski imajo zaradi povečanja števila valjev na cilinder večjo specifično moč, turbinske polnilnike, ki močno izboljšajo pospeške, hladilnike polnilnega zraka, turbine z variabilno geometrijo, naprave za odvajanje presežnega zraka pri turbinskem polnilniku in vbrizgavanje goriva prek skupnega voda in elektronski nadzor vbrizgavanja. Specifična masa motorja se je tako zmanjšala za dve tretjini, kar je omogočilo podvajanje specifične moči motorja na 25 do 30 kW/l. Menjalnik je lahko postavljen v motor sam ali pa vzporedno z njem, med njima pa je postavljen prenos moči. Menjalniki so večinoma avtomatski ali polavtomatski, praktično vsa vozila konfiguracije 6x6 ali 8x8 pa uporabljajo menjalnike ZF Ecomat ali Allison MD, medtem ko vozila konfiguracije 4x4 uporabljajo komercialne rešitve. V zadnjem času se menjalniki niso močno spremenili, vsi so sestavljeni iz hidravličnega pretvornika navora, sklopke in prestav, edina novost v zadnjem času je elektronski nadzor delovanja menjalnika. Obstajajo tri sheme prenosa energije: X, T in H shema. X shema je najpreprostejša, sestavljena pa je iz enega centralnega diferenciala, in osi za vsako kolo, ki potekajo iz tega diferenciala, seveda je primerna le za vozila 4x4. Takšna konfiguracija je sicer preprosta, vendar pa zavzame preveč prostora. T shema je najkompleksnejša. Na vsaki osi in na prenosu je poseben diferencial. Poleg diferenciala potrebujejo vozila tudi zaporo diferenciala, saj se lahko zgodi, da je ves navor motorja preusmerjen v kolesa, ki se zaradi terena vrtijo v prazno, z zaporo pa se lahko navor prenese na druga kolesa. Zapore so sicer večinoma ročne, vendar pa so vse pogostejše elektronsko nadzorovane zapore. Najmodernejša je H shema, ki je sestavljena iz enega centralnega diferenciala, ki je s kolesi povezan prek enotne gredi, kar poenostavi mehanično shemo, omogoči povsem ravno dno, ker pa so vsa kolesa povezana med sabo, ni več niti potrebe za zapore diferencialov. Ker so vsa kolesa izpostavljena istemu navoru, lahko pride tudi do težav z različno obremenitvijo in posledično večjo obrabo gum, kar se rešuje z dodatno sklopko pri diferencialu, ki omogoči, da se pogon na določenih kolesih vključi samo, ko je to potrebno.

Kolesni oklepni vozili Valuk 6x6 in Krpan 8x8 imata računalniško podprto delovanje vozila sistem ADM, ki omogoča samodejno vklapljanje in izklapljanje načina pogona (8x6 oz. 8x8) in diferencialnih zapor v odvisnosti od pogojev vožnje. Sistem ADM precej zmanjša obremenitve komponent pogonskega trakta, skrajša čas usposabljanja voznikov, povečuje varnost in omogoča odlično terensko mobilnost.

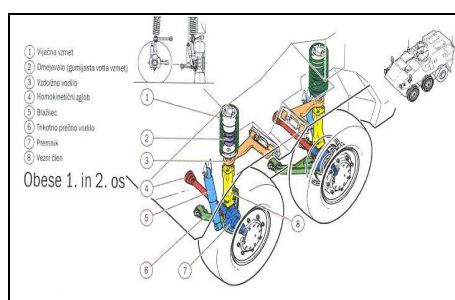
**Slika 6: T-shema prenosa moči pri kolesnikih**



### 3.2.4 Vzmetenje

Vzmetenje je namenjeno ohranjanju konstantnega stika s tlemi celotnemu hodnemu delu in blaženju vibracij, ki do katerih pride, ko se vozilo giblje po neravnem terenu. Sestavljeno je iz blažilcev in šoka in vzmeti ter povezav z njimi. Vzmeti so lahko spiralne listnate, torzijske cevi in kombinirane. Blažilci so lahko osnovani na preprostem trenju, zakasneli reakciji, trenju s pomočjo tekočine, magnetskim efektom in kombinacijo le-teh. V splošnem obstajajo trije osnovni tipi vzmetenja, odvisno, neodvisno in polneodvisno. Odvisno vzmetenje je preprostejše in pomeni eno os na osnovni osi na par koles in drži kolesa neprestano v vzporednem položaju, seveda pa takšen sistem vzmetenja za vojaške potrebe ne pride v poštev, saj ne zagotavlja dobrega oprijema na podlago. Neodvisni sistem vzmetenja zagotavlja, da lahko se lahko položaj vseh koles spreminja neodvisno od položaja drugih. Kolesa tako med seboj, za razliko od odvisnega vzmetenja niso povezana, oz. so povezana preko univerzalnih sklepov in gibljive osi. Ta sistem vzmetenja imata tudi kolesna oklepna vozila Humvee, Valuk in Krpan. Tretji sistem pomeni neodvisen sistem z dodatkom DeDionove osi, ki za razliko od ostalih osi ni povezana s šasijo. Ta cevna os zagotavlja, da kolesi ostaneta vzporedno, vendar pa sta lahko centra koles na različnih višinah. Moderna vojaška kolesna vozila uporabljajo neodvisna in polneodvisna vzmetenja. Eden izmed bolj znanih sistemov vzmetenja je neodvisen sistem Irskega podjetja Timoney, ki ga licenčno proizvajajo tudi podjetja, kot je Volvo, ADI, Singapore Technologies kinetics ipd. Sistem je sestavljen iz osnega ohišja z zunanji zračnimi zavorami, ki so pričvrščene na tračnice šasije ali na trup, vzmeti in dvojnega vpetja v kolo. Najnovejša vzmetenja so računalniško vodena. Primer takšnega vzmetenja je ameriški MROADS2 podjetja Millenworks. To je sistem, ki je v bistvu hidravlični in aktivni, zasnovan pa je na osnovi tekočine, ki spreminja viskoznost glede na količino magnetnega sevanja, ki mu je izpostavljena. Računalniško nadzorovanje sevanja tako omogoča vzmetenju, da postane trše ali mehkejše.

**Slika 7: Neodvisni sistem vzmetenja**



Vir: Obramba. 2003, let. 35, št. 5, str. 32-41

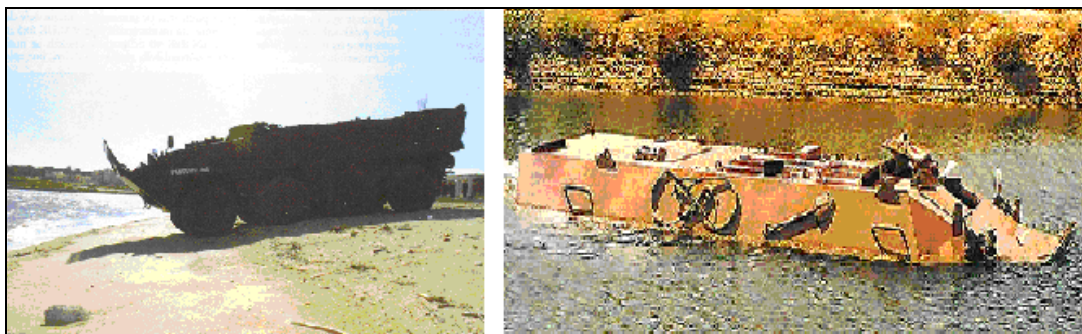
### 3.2.5 Zagotavljanje dobrih rezultatov vseh vidikov mobilnosti

Dobra strateška prednost se zagotavlja predvsem z možnostjo prevoza kolesno oklepnih vozil z letali in helikopterji, kot so C-130, C-5, C-141 ali C160, Boeing 747, Il-76, AN-22, A-400M ipd, helikopterji CH-53, CH-47 ipd. Vozilo Krpan 8x8 izpolnjuje tudi to zahtevo.

Operativna gibljivost se zagotavlja z motorji z nekoliko manjšo porabo, tako da je doseg takih vozil brez ponovnega polnjenja goriva do 1000 km. Zato večina kolesno oklepna vozila, poganjajo dizelski motorji različnih moči. Vozila imajo tudi veliko avtonomijo, ki zagotavljajo veliko shranjenega goriva v vozilu in že prej omenjeno majhno porabo goriva.

Posebna značilnost kolesno oklepnih vozil je sposobnost plovbe za nekatera vozila. Ko so v vodi se poganjajo s posebnimi pogonskimi sredstvi, propelerji ali vodnimi turbinami, ki so nameščeni zadaj ali ob strani. S takšnimi sistemi dosežejo hitrost do okoli 12 km/h.

#### Slika 8: Amfibijska različica kolesno oklepnih vozil

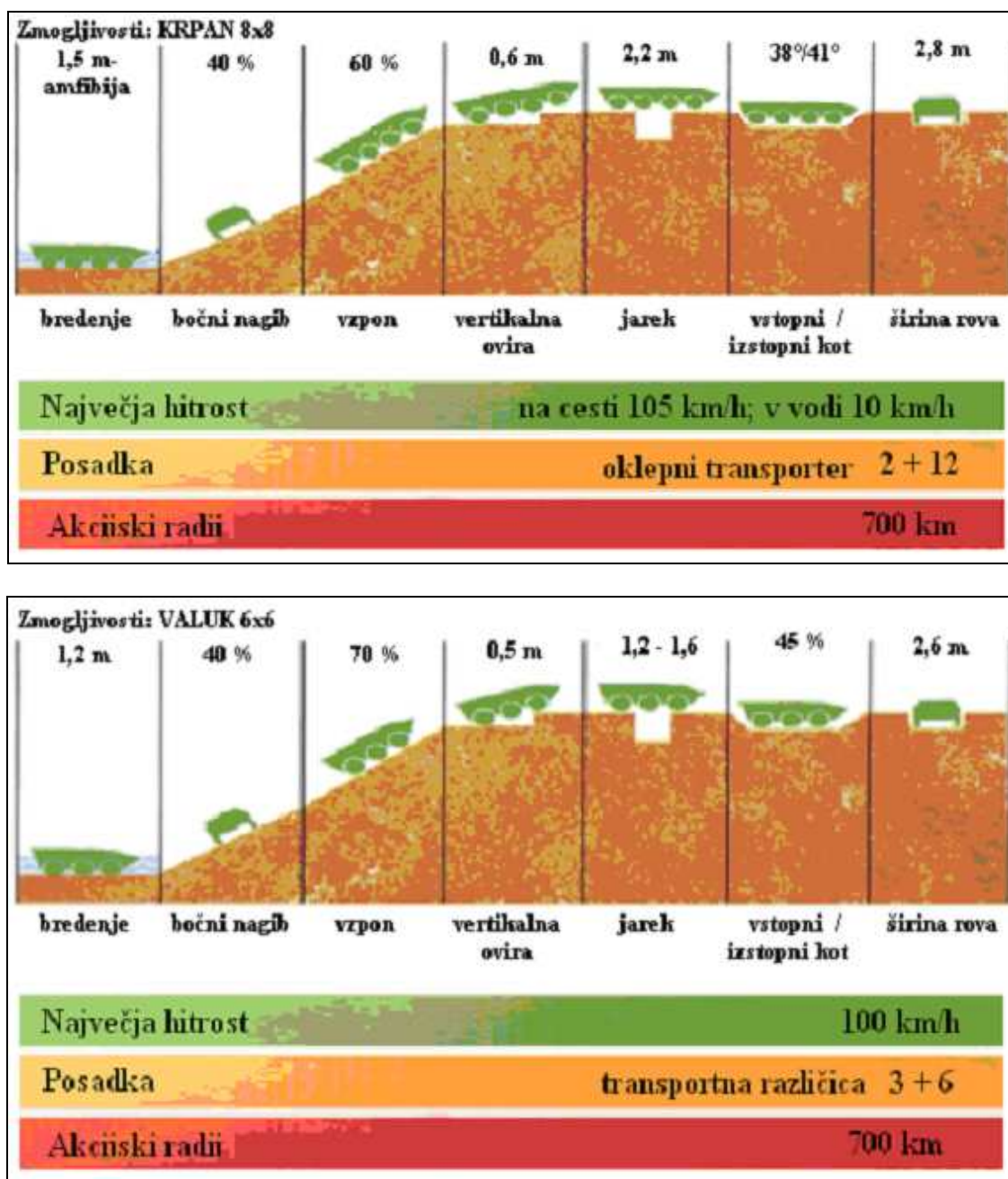


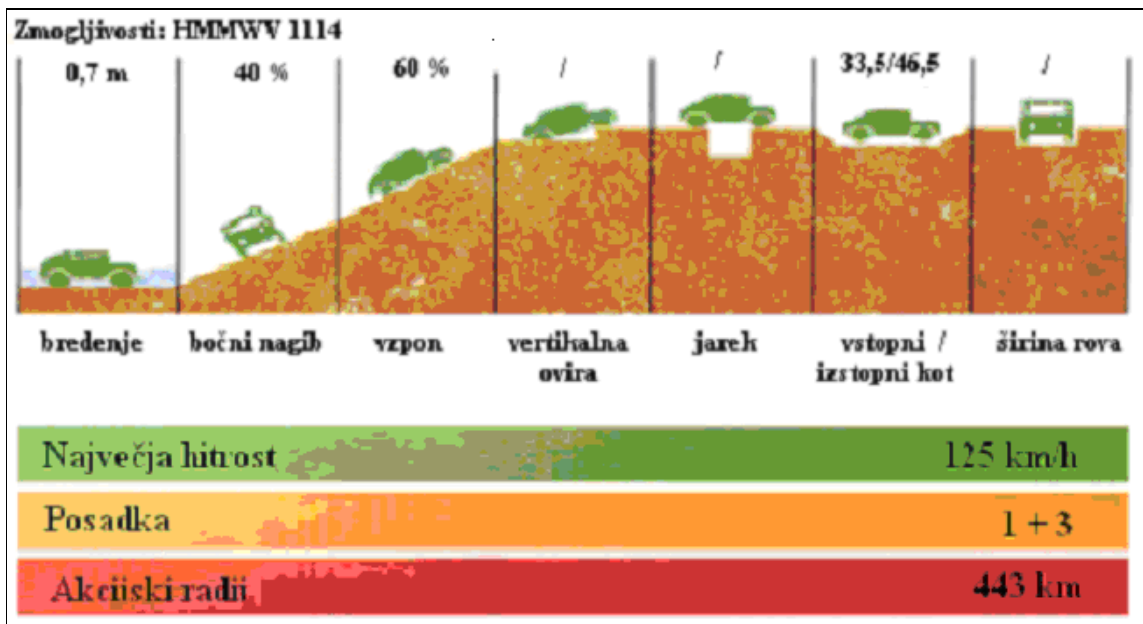
Vir: Obramba. 2005, str. 33-42.

Kolesni oklepni vozili Humvee in Valuk sicer ne plavata, lahko pa bredeta brez vsake priprave HMMWV do 0,76m, Valuk do 1,2m globoki vodi. Kolesno oklepno vozilo Krpan 8x8 brede do 1,5m, v amfibijski različici amfibija brez priprave – ni treba vstavljati, izkrcavati posadke in izvajati pripravljalnih del. Vse potrebne dejavnosti lahko izvede med vožnjo voznik. Vsako od teh vozil ima tudi vitel za samoreševanje.

### 3.2.6 Primerjava zmogljivosti kolesno oklepnih vozil

Slika 9: Primerjava zmogljivosti kolesno oklepnih vozil





## 4 OVIRANJE

Oviranje je težiščna naloga inženirske zagotovitve bojevanja. Poleg utrjevanja, maskiranja in inženirske zagotovitve premika predstavlja zelo pomembno inženirsko podporo bojevanja. Izvajale so ga vojske v daljni in bližnji zgodovini.

Oviranje se izvaja v vseh oblikah bojevanja, vseh vremenskih in zemljiščnih pogojih in je pomemben dejavnik protioklepne, proti-desantnega in protipehotnega boja. Zajema izdelavo umetnih ovir in okrepitev naravnih ovir, s ciljem:

- upočasniti tempo napada in omejitev delovanja nasprotnika, predvsem oklepnih in mehaniziranih sil,
- otežiti spuščanje zračnih desantov,
- otežiti nasprotnikovo oskrbo in promet,
- nasprotniku povzročiti čim večje izgube v ljudstvu in bojnih sredstvih,
- ustvariti ugodne pogoje za uporabo in delovanje naših sil.

Oviranje se izvaja na celotnem bojišču. Za način in obseg oviranja se odločimo glede na razmere in pogoje v katerih se izvaja oborožen boj, glede na potrebe, razpoložljiv čas ter enote in sredstva za oviranje, ki jih imamo na razpolago.

V obrambi se z oviranjem poveča odpornost in žilavost obrambe, zmanjšuje tempo napada in napadna moč nasprotnika ter kanalizira njegov napad. Način oviranja je neposredno povezan s conami in smermi delovanja, zato je potrebno izvajati predhodne priprave za oviranje pomembnih smeri, rajonov in prostorov po globini.

V času pričakovanja agresije je potrebno dobro preučiti teren, ugotoviti nebranjene medprostore in pripraviti najučinkovitejši način oviranja, ki bo ob učinkoviti ognjeni podpori pehote ali drugih enot pomagal zaustaviti nasprotnika.

V napadu se z oviranjem ščitijo enote v bojnem razporedu in s tem ustvarjajo pogoji za izvajanje napadalnih dejstev na smereh, ki jih brani nasprotnik.

Oviranje pred in med izvajanjem proti-desantnega boja se izvaja v rajonih in območjih ugodnih za spuščanje zračnih desantov ter na smereh, ki z desantnega prostora vodijo k pomembnim objektom, ki so možni cilji desanta.

Množično oviranje se izraža z velikim številom različnih ovir in mora biti:

- raznovrstno glede na vrsto, velikost in razpored ovir, način njihovega aktiviranja,
- celovito glede na objekte in zemljišče na katerih se izvaja,
- neprekinjeno po prostoru in času izvajanja,
- branjeno (usklajeno s sistemom ognja), če je le mogoče.

Na posameznih smereh se lahko glede na taktično situacijo izvede tudi popolno oviranje. To pomeni izdelavo takšnih in toliko ovir na posameznih smereh, ki bodo po obsegu in teži premagovanja prisilile nasprotnika, da se za prodor na popolno ovirani smeri zaradi pričakovanih prevelikih izgub v bojnih sredstvih in ljudstvu ne bo odločil. Izvedeno oviranje ne sme ovirati organiziran in usklajen premik ter delovanje naših enot v času priprav in izvajanja bojnih dejstev, temveč mora biti opora za uspešno izvajanje bojnih nalog po vsej širini in globini delovanja. Zaradi tega je potrebno voditi točno evidenco lokacij v enotah in na vseh nivojih poveljevanja, še posebej, če gre za oviranje z uporabo minsko eksplozivnih sredstev.

#### **4.1 PIONIRSKA BOJNA SREDSTVA**

V sodobnem bojnem okolju predstavljajo mine še zmeraj eno izmed sredstev, ki lahko močnejšemu nasprotniku povzročijo hude izgube in včasih pomembno vplivajo na operativne in včasih tudi na strateške odločitve. Zato se tudi pri razvoju sodobnega minskega orožja ves čas pojavljajo novi trendi razvoja, ki so v primerjavi s tehnologijo in tehnikami razminiranja velik korak naprej. Sodobne vojske dajejo izreden poudarek predvsem razvoju sistemov za hitro miniranje, ki morajo zadovoljiti čim večji doseg, kompatibilnost v smislu uporabe več sredstev za prevoz in lansiranje, izboljšanje sistema za nadzor gostote polaganja min, izboljšanje sistema za daljinsko aktiviranje in razvoj sofisticiranih min z unificirano obliko, ki bi bile uporabne za več sistemov za miniranje.

Premagovanje minsko eksplozivnih ovir pa predstavlja eno najtežjih bojnih aktivnosti, ki jih mora enota danes izvajati na bojišču. Čas in tempo izvajanja bojnih delovanj je v današnjem bojnem okolju zelo velik. Inženirske enote Slovenske vojske trenutno niso opremljene s sistemi za daljinsko odpiranje prehodov v minska polja, s katerimi bi lahko sledile tempu izvajanja sodobnih bojnih delovanj.

##### **4.1.1 Zmogljivosti inženirske enote SV**

Naloge oviranja enot nasprotnika in zagotavljanja premika z izdelavo prehodov v minsko eksplozivnih ovirah (MEO) izvajamo z uporabo pionirskih enot opremljenimi s tehničnimi sredstvi ter z uporabo minsko eksplozivnih sredstev.

###### ***4.1.1.1 Izdelava minsko eksplozivnih ovir***

Minsko eksplozivne ovire se lahko na zemljišču postavljajo kot posamične mine, skupine ali v obliki minskega polja. V gradnja PT min je lahko ročna ali strojna (minopolagalci in sistemi za daljinsko miniranje). Minopolagalci so lahko vlečne ali samovozne konstrukcije v obliki oklepni transporterjev. Minopolagalce izpodrivajo sistemi za daljinsko miniranje, ki omogočajo hitrejše miniranje (v 5 -10 minutah je izdelano 1-1,5 km široko minsko polje; za isto količino vgrajenih



min je potrebno angažirati celi pionirski vod 10 delovnih ur) bojnih položajev enot. Omenjeni sistemi omogočajo daljinsko postavljanje PT in PP min, ki so opremljene s sistemi za samouničenje. Po izteku nastavljenega časa pride do samouničenja celotne minske ovire ter na ta način ne predstavlja nevarnosti za prebivalstvo in ne zahteva dodatnega razminiranja po končanju bojnih aktivnosti.

**Tabela 1: Ročna izdelava protioklepnega minskega polja**

	PIONV		INŽČ		Opomba
Vrsta minskega polja	Velikost ovire	Št.min (kos)	Velikost ovire	Št.min (kos)	
Protioklepno minsko polje	0,8 - 1 km	800 -1000	1,6 - 2,0 km	1600 - 2000	V enem dnevu (10 del. ur)

Vir: Taktična študija, Pionirska bojna sredstva. (2005)

#### **4.1.1.2 Izdelava prehodov v minsko eksplozivnih ovirah**

Za potrebe uspešnega izvajanja nalog na zagotavljanju premika lastnim enotam se uporablja namenska pionirska oprema. V to opremo spadajo bojna in nebojna pionirska sredstva ter MES. Prehode v MEO ali minskih poljih lahko izdelujemo ročno, strojno in z uporabo eksploziva (uporaba proznih in koncentriranih polnitev skozi globino m/p, uporaba lansimih sistemov).

Prehodi v minskih poljih se izdelujejo za pehoto širine 5-6m (zmanjšane širine 1,5-2m) in za oklepne enote širine 10-12m (zmanjšane širine 5-6m).

V bojno pionirsko opremo spadajo minočistilci (ponavadi so v obliki nadgradnje tankov opremljeni s sistemom za razminiranje v obliki valjev a novejši z rotacijo kegljev na verigah, lansirni sistemi za izdelavo prehodov, ki so lahko vlečni (na prikolici), samovozni montirani na oklepna vozila ter ročni s katerim upravlja en vojak in oklepna vozila oborožena s topom namenjenemu razbijanju fortifikacijskih ovir.

Izdelava prehodov z uporabo minočistilcev je hitra in učinkovita, ko jih uporabljamo na ravnem zemljišču brez večjih neravnin, rovov ali jarkov zaradi omejenih manevrskih sposobnosti. Zaradi ze znanih usmeritev in opuščanja razvoja oklepnih enot v SV v tej študiji ne bomo obravnavali minočistilcev, ker so večinoma izdelani na platformah sodobnih tankov.

Lansirna sredstva za izdelavo prehodov v minskih poljih (lansiranje proznih eksplozivnih polnitev s pomočjo raketnih motorjev) se uporabljajo na ravnem zemljišču kjer ni visokega rastlinja ali drugih naravnih ovir. Širina izdelanega prehoda je odvisna od teze eksplozivne polnitve in odpornosti vgrajenih min v minskem polju.

Pri ročni izdelavi prehodov v minskem polju se uporablja nebojna pionirska oprema. Izdelava prehodov v MEO na ta način je počasna, nevarna in predvsem neučinkovita v današnjih normativih tempa bojnih delovanj.



**Tabela 2. Izdelava prehodov skozi minska polja**

Namen prehoda	Dolžina-globina prehoda v MEO	Širina prehoda v MEO	Moštvo potrebno za izdelavo	Čas potreben za izdelavo	Opomba
Izredne širine za pehoto		1,5-2m	1+5	4 ure	
Normalne širine za pehoto	100m	4-5m	2+10	4 ure	
Izredne širine za vozila		5-6m	1+11	4 ure	
Normalne širine za vozila		10-12 m		8 ur	

Vir: Taktična študija, Pionirska bojna sredstva. (2005)

Inženirski bataljon SV ni sposoben zagotoviti primerne inženirske podpore delovanja v taksnem obsegu, kot so ga sposobne zagotavljati inženirske enote v oboroženih silah NATO držav. Inženirsko podporo po vsebinah oviranja in zagotovitve manevra in premika (izdelava prehodov v MEO) je zaradi zastarelega načina miniranja slaba.

#### **4.1.2 Zmožljivosti inženirske enote SV v prihodnosti**

V taktični študiji, ki je bila izdelana za potrebo po uvedbi sodobnih in učinkovitih bojnih sistemov in sredstev v inženirski enoti Slovenske vojske se omenjajo naslednji sistemi:

- sisteme za miniranje, ki jih lahko vgradimo na transportna vozila
- sistemi za daljinsko izdelavo prehodov skozi minska polja
- sodobne protitankovske mine usmerjenega delovanja (Off route)
- sodobne protipehotne mine usmerjenega delovanja
- komplet za hitro izdelavo kraterjev

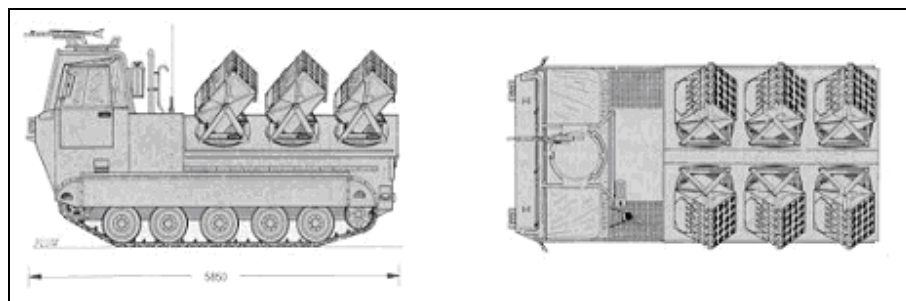
##### **4.1.2.1 Sistem za daljinsko miniranje (MiWS Skorpion)**

Sistem MiWS Skorpion je lahko vgrajen na oklepno ali transportno vozilo. Sistem je sestavljen iz šestih lansirnih okvirjev, z 20 lansirnimi cevmi. Vsaka cev vsebuje 5 min AT-2. To pomeni, da ima celoten sistem 600 min, katere lahko postavimo v minska polja širine 1500 m in v globino 50

m. Čas miniranja pri tem sistemu je zelo kratek (približno 5 minut). Vso kontrolo nad lansiranimi minami izvaja nadzorna naprava EP AG, ki je nameščena v kabini vozila. Nadzorna naprava omogoča izbiro šest različnih časov samouničenja min in šest različnih gostot m/p in sicer od 0,1 do 0,6 mini m širine minskega polja. Vse je usklajeno z hitrostjo vozila in nagibom lansiranih okvirjev.

Sistem MiWS uporablja PT mino z oznako AT-2 (teža 2,22 kg). Mina je cilindrične oblike in se postavlja v navpični položaj s pomočjo vzmeti ter vsebuje poseben elektronski kontaktni vžigalnik, ki se armira v 15 sekundah po padcu na zemljo. Mina je bojno sposobna minimalno 4 in maksimalno 96 ur. Po izteku predvidenega časa se mina nevtralizira oziroma samouniči. Sistem se nahaja v operativni uporabi v oboroženih silah Nemčije.

**Slika 10: Sistem MiWS Skorpion na vozilu M548 GA1**



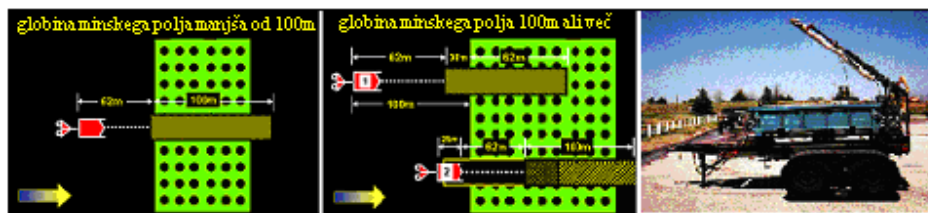
#### ***4.1.2.2 Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih***

##### ***Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih za vozila MICLIC***

Daljinski sistem za odpiranje prehodov v minskih poljih Mine Clearing Line Charge M58/M59 (MICLIC). Obstajata dva osnovna modela in sicer; M58 A3 in A4, ki sta nameščena na vozilih M113 APC, M2/3 Bradley in M9 ACE. Sistem z zaporednimi polnitvami se uporablja za izdelavo prehodov v minskih poljih za vozila in moštvo. Zaporedno polnjenje je dolžine približno 106,7 m in vsebuje 816 kg plastičnega eksploziva C-4. Lansiranje se izvaja z vozila. Sistem sestavljajo železni zabojnik (služi kot skladišče in transportni kontejner za vzdolžno polnjenje), zadrževalni kabel in električni vžigalnik. Eksplozivno polnitev lansiramo preko minske eksplozivne ovire in jo potem električno aktiviramo.

Sistem uporablja Kopenska vojska ZDA.

**Slika 11: Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih za vozila MICLIC**



#### ***Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih za pehoto Romans***

Sistem je razvit v sodelovanju z ameriško vojsko. Uporablja ga in z njim rokuje en vojak. Sistem je lahek (9 kg) in z njim lahko izdelamo prehod v m/p dolžine 50 m in širine 0,6 m. Računalniške simulacije in preizkusi zagotavljajo 95 % učinkovitosti, kar je največ v tej kategoriji. Sestavljen je iz: Kovčka za nošenje, ki je hkrati lansima enota; Linijskega zaporedne eksplozivne polnitve (neobčutljive na zadetke krogel); Cevi z raketo z mehanizmom za iniciranje in zavornim sistemom.

#### ***4.1.2.3 Sodobna PT mine usmerjenega delovanja (Off route)***

Orožje Apilas z Ajaxovim senzorskim sistemom

Senzorski sistem PT min Ajax je pasivni IR sistem sestavljen iz akustičnega in seizmičnega opozorilnega sistema.

Orožje Apilas je kalibra 112 mm, prebojnost bojne glave je 720 mm oklepa.

Sistem je učinkovit proti vozilom, ki se premikajo s hitrostjo 3-80 km/h pod kotom od 45 do 135<sup>0</sup>, na razdalji od 5-200 m. Operater lahko ob postavitvi razen učinkovitosti sistema do 40 dni, programira tudi razdaljo od tarče, selekcijo tarče v koloni, avtomatski sistem, izbira smeri napada (levo, desno ali obe). Postopek postavitve in oborožitve sistema traja 5 minut (ponoči 10 minut). Masa celotnega sistema je 12 kg dolžine 1,1 m.

Strelna enota je vgrajena na trinožec, z zlomljivo sprednjo nogo, izdelano tako, da ščiti senzorski sistem, ko je ta zložen. Sistem ima tudi dve zadnji nogi, vrtljivi okoli svoje osi in nastavljivi po višini za korekcijo nagiba in elevacije.

**Slika 12: Off route orožje Apilas z Ajaxovim senzorskim sistemom**

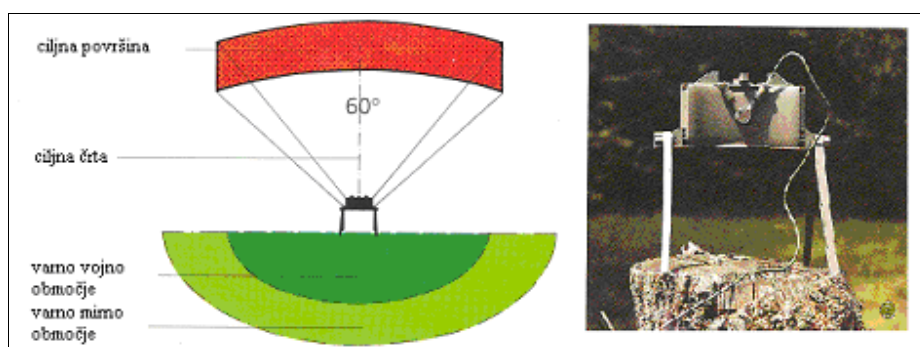


#### **4.1.2.4 Sodobna PP mine usmerjenega delovanja (DFC 19)**

Skupna teža mine je 1,9 kg, eksploziv pa 0,9 kg. V mino je vgrajenih 923 kroglic premera 4,7 mm. Učinkovitost mine je do 50 m z garancijo minimalno 5 zadetkov na m na tej razdalji. Mina se aktivira na poteg, nalet, vrvično in električno. Mina je opremljena s pasivnim senzorskim sistemom in z dvema vžigalnikoma.

Telo je narejeno iz plastike. Na vrhu telesa se nahaja merka za namenjanje mine v cilj. Nameščanje na 2 para škarjastih nožic.

**Slika 13: Protipehotna mina usmerjenega delovanja DFC 19**



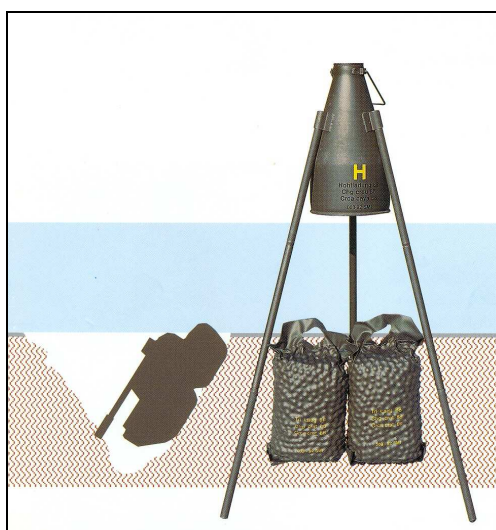
Vir: Dynamit Nobel Graz, Directed Fragmentation Charges (2005)

#### 4.1.2.5 Komplet za hitro izdelavo kraterjev (Dynamit Nobel Graz)

Priprava kompleta za delovanje je hitra in enostavna. Vsi sestavni deli so zloženi v lesenem zaboju in sicer: osnovno polnjenje vključno s podpornimi nogicami, polnjenje za izdelavo kraterjev (2x15 kg) in sredstvo za vžig.

Eksploziv je visoko kvaliteten in z aktiviranjem inicialnega polnjenja dosežemo prebijanje betona, železa in zemljišča različne kategorije. Rezultat aktiviranja je cilindrični lijak globine cca 2,2 m (podlaga je armirano betonska cesta), ki ga nato moramo napolniti s polnjenjem za izdelavo kraterjev (2x15 kg). Rezultat aktiviranja je lijak premera 8 m in globine 3,5 m.

**Slika 14: Komplet za hitro izdelavo kraterjev**



Vir: Dynamit Nobel Graz, Rapid Cratering Kits (2005)

#### 4.1.3 Primerjava skupnih učinkov

**Tabela 3. Primerjava skupnih učinkov izdelave in prehodov v minskih poljih**

Vrsta dela	Ročna izdelava (vod)			S sistemom za miniranje (SKORPION)		
	Velikost ovire	Število min	Čas izdelave	Velikost ovire	Število min	Čas izdelave
Protioklepno minsko polje	1000 m	1000 min	10 ur	1500 m	600 min	0,08 ure (5 min)

Vrsta dela	Ročna izdelava (oddelek)			S sistemom za daljinsko izdelavo prehodov (MICLIC)		
	Velikost ovire	Število min	Čas izdelave	Velikost ovire	Število min	Čas izdelave
Protiklepno minsko polje	100 m	4-5 min	4 ure (240 min)	10 m	12 min	10 min

Vir: Taktična študija, Pionirska bojna sredstva. (2005)

Z uvedbo sistemov za daljinsko miniranje in razminiranje se bo bojna pripravljenost inženirskega bataljona SV precej povečala. Delež posameznega sistema pri zagotavljanju bojne pripravljenosti bo naslednji:

- pri izvedbi oviranja se bodo z uvedbo sistemov za daljinsko miniranje povečale zmožnosti hitrejšega oviranja nasprotnika in zaščite enot pri izvedbi bojnih delovanj,
- z uvedbo daljinskih sistemov za izdelavo prehodov skozi minska polja se bo povečala hitrost izdelave prehodov skozi minska polja, kar posledično pomeni, da se bo s tem povečal tudi tempo izvajanja različnih oblik bojnih delovanj kakor tudi, da se bo s tem zagotavljal tudi varen manever skozi različne vrste minsko eksplozivnih ovir na bojišču.
- z uvedbo PT in PP min usmerjenega delovanja se bodo bistveno povečale bojne zmožnosti naših enot, predvsem v obrambi ter na ta način v veliki meri upočasnile tempo napada nasprotnika
- z uvedbo sistemov za hitro izdelavo kraterjev bi bistveno povečali bojne zmožnosti inženirskih enot SV na področju rušenja cest, različnih objektov cestne infrastrukture, utrjenih armirano betonskih objektov in letalskih stez.

Z uvedbo sodobnih bojnih pionirskih sistemov in sredstev bo Slovenska vojska postala kompatibilna z inženirskimi enotami držav zveze NATO.

## 5 PREŽIVETJE

Sposobnost preživetja je v vsakdanjem življenju, še posebej pa v boju osnovno vodilo posameznika in enot. Ne glede na to, pa se s pomočjo sodobne tehnike, opreme in materiala veliko pripomoremo k boljši zaščiti posameznika in enote pri vseh načinih bojevanja.

### 5.1 OSEBNA ZAŠČITA BOJEVNIKA SLOVENSKE VOJSKE

Osebna balistična zaščita zajema sredstva in opremo, ki daje vojaku zaščito pred različnimi izstrelki in drobci granat. V praksi se ta zaščita najpogosteje zagotovi z nošenjem zaščitnega jopiča in čelade.

#### 5.1.1 Bojna čelada

Bojna čelada je osnovna zaščita vsakega bojnika. Velja izpostaviti, da nad tri četrtine vseh smrtnih ran povzročijo drobci granat in ne krogle iz pušk. Zato je k povečani zaščiti strmel tudi krog načrtovalcev v projektu Bojnik 21. stoletja, ki si je prizadeval za močnejšo zaščito. Med ponudniki je bil izbran slovenski Veplas.

Čelado odlikuje visoka stopnja zaščite pred drobci granat do hitrosti 620 m/s, pištolskimi naboji 9mm para, prav tako je visoka zaščita proti travmi (upogibu čelade ob zadetku). Slednje omogoča vgradnja novorazvitega notranjega vložka iz brizgane plastike.

Čelada je zaradi visoke stopnje zaščite težka 1.450 g, toliko pa tehtajo v povprečju tudi čelade vojska držav članic NATO.

Povsem na novo so zasnovali tudi trakove za pripenjanje, ki mora biti preprosto in hitro. Varnostna sponka omogoča odpenjanje ob prevelikem sunku pri zadetku drobca ali krogle s silo 50 do 100 N. To je še zlasti pomembno zaradi varovanja pred poškodbo tilnika. Maskirana prevleka je z notranje strani obarvana belo in tako omogoča uporabo čelade tudi pozimi.

Čelada je združljiva z zaščitno masko in omogoča tudi namestitev nočnogleda. Naslednji del zaščitne opreme so **zaščitna očala**, namenjena protibalistični in protilaserski zaščiti ter sredstva za zaščito sluha.

**Slika 15: Bojna čelada z zaščitnimi očali**



### 5.1.2 Zaščitni fragmentacijski jopič

Kot smo že prej omenili je analiza sodobnih spopadov pokazala, da so kar 75-80% vseh smrtnih primerov povzročili drobcni granat in ostalih ubojnih sredstev ter da so izgube zaradi zadetkov izstrelkov (krogel) iz pehotnega orožja v bistvu zelo majhne. Z razvojem aramidnih vlaken in tehnologije njihovega tkanja v osnovni balistični sloj se je ponudila osnova za pospešen razvoj osebnih zaščitnih sredstev.

Izdelan mora biti iz takih materialov, da omogoča uporabo v vseh razmerah, 24 ur na dan. Omogočati mora lahko in udobno nošenje in namestitvev brez dodatne pomoči. Uporaba jopiča ne sme ovirati uporabnika pri izvajanju nalog, pri gibanju, uporabi orožja in drugih delov opreme. Tkaninski del mora biti delno nevnetljiv in ne sme povzročati šumenja. Omogočati mora nameščanje dodatnih zaščitnih plošč, zaščite vratu in genitalij.

### 5.1.3 Balistična zaščita

Osnovna mehka zaščita jopiča zagotavlja stopnjo zaščite IIIA po standardu NIJ (National Institute of Justice, ameriški standard balistične zaščite). V povprečju tehta 3,4 kg. Preizkusi pri proizvajalcu in MORS so dokazali, da poleg izjemno visoke zaščite proti drobcem zadrži tudi izstrelke naslednjih nabojev:

- pištola 9mm Bereta M92 FS, naboj FMJ PPU ali S&B,
- pištola 7,62mm M57 CZ, naboj FMJ PPU,
- revolver Colt. 357, naboj FMG, koničast.

Zlasti zaščita pred vojaško pištolo M57 kal. 7,62mm velja za izjemen rezultat, saj ameriški standard tega orožja zaradi velike izstopne hitrosti krogle (425m/s) ne uvršča med referenčne vrste streliva za stopnjo zaščite IIIA.

V komplet zaščitnega jopiča sodita tudi dve dodatni zaščitni plošči, izdelani iz balističnega polietilena znanega proizvajalca Dyneema. Plošči, ki sta anatomsko oblikovani zaradi natančnejšega oprijema telesa, sta dimenzij 250mm x 300mm. Posamezna tehta 1,3 kg in zagotavlja stopnjo balistične zaščite III po standardu NIJ. Poizkusi so dokazali, da zdrži več zadetkov (in v nasprotju s keramičnimi ne razpade) naslednjih nabojev iz avtomatskega orožja:

- ostrostrelna puška Steyr 7,62 x 51, naboj FMJ,
- avtomatska puška M70 AB2 /,62 x 39, naboj FMJ,
- avtomatska puška SAR 80 5,56 x 45, naboj M193.

Novi taktični fragmentacijski jopič SV ima stopnjo osnovne balistične zaščite z dodatnima zaščitnima ploščama in majhno težo celotnega kompleta predstavlja v tem trenutku eno najboljših kombinacij na področju osebne zaščite v svetu.



**Slika 16: Zaščitni fragmentacijski jopič s ploščo iz balističnega polietilena**



Vir: Obramba. (2003, let. 35, št. 9, str. 28-43)

**Tabela 4: Stopnje balistične zaščite določene po NIJ (USA)**

STOPNJE BALISTIČNE ZAŠČITE DOLOČENE PO NIJ (USA)					
STOPNJA	PODSTOPNJA	KALIBER	TIP NABOJA	TEŽA (g)	HITROST KROGLE V (m/s)
I	1	Special 38	RN/ svinčeno zrno	10,20 g	259 m/s
	2	22	LRHV/ svinčeno zrno	2,60 g	320 m/s
II-A	1	.357 Magnum	JSP	10,20 g	381 m/s
	2	9 mm	FMJ	8,00 g	332 m/s
II	1	.357 Magnum	JSP	10,20 g	425 m/s
	2	9 mm	FMJ	8,00 g	358 m/s
III-A	1	.44 Magnum	SWC/ svinčeno zrno	15,55 g	426 m/s
	2	9 mm	FMJ	8,00 g	426 m/s
III		7,62 mm Winchester	FMJ	9,70 g	838 m/s
IV		.30	AP	10,80 g	869 m/s

- AP- armor-piercing (oklepna prebojnost)
- FMJ - full metal jacket bullet (polno opllašeno zrno)
- JSP - jacket soft point bullet (mehko oplášena konica zrna)
- LRHV - high-velocity long-length gun (visoka hitrost dolgega orožja)
- RN - round nosed bullet (okroglo zrno)
- SWC - soft conical winding (cutting) (mehko stožčasti ovoj)

#### **5.1.4 Nuklearna, Radiološka, Kemična in Biološka zaščita**

Sodoben način bojevanja prenaša s seboj tudi ogroženost pred različnim orožjem za množično uničevanje. Eden od pogojev za učinkovito delovanje v takih razmerah je tudi ustrezna osebna NRKB zaščita. Vsakemu posamezniku je treba zagotoviti ustrezen individualni zaščitni komplet, ki sodobnemu vojaku omogoča ne samo preživetje, temveč tudi čim bolj učinkovito bojno delovanje oziroma opravljanje drugih nalog. Osebni zaščitni komplet naj bi poleg zaščitne maske z ustreznimi dodatki vseboval še lahko zaščitno obleko in osebni pribor za dekontaminacijo.

#### **Slika 17: Bojevnik z zaščitno masko M95**



Vir: Obramba. (2003, let. 35, št. 9, str. 28-43)

##### ***5.1.4.1 Zaščitna maska s filtrom***

Ščiti kožo obraza pred usedanjem in delovanjem bojnih strupov ter preprečuje vdihovanje strupenih kemičnih snovi, bioloških agensov, radioaktivnih in prašnih delcev. V kombinaciji s zaščitnim filtrom tudi pred drugimi industrijskimi nevarnimi kemičnimi snovmi.

Naličnica ščiti kožo obraza pred delovanjem bojnih strupov v času do 48 ur. Trajanje zaščite dihal je odvisno od nasičenosti filtra (koncentracije bojnega strupa in časa uporabe).

ZM omogoča namestitvev filtra na levo ali desno stran. Na nasprotni strani od nameščenega filtra je zmeraj pravit čep z govorno membrano, ki izboljšuje prenos zvoka.

**Slika 18: Sistem za pitje in tipi filtrov**



#### **5.1.4.2 Lahka zaščitna obleka NRKB**

Lahka zaščitna obleka (LZO) je namenjena za zaščito telesa ter osebne opreme pred kontaminacijo z bojnimi strupi v kapljičasti obliki, radioaktivnimi delci, biološkimi agensi in manj agresivnimi industrijskimi kemikalijami. V kombinaciji z ustrezno zaščitno masko, nudi uporabniku zaščito do 10 ur.

LZO je sestavljena iz zgornjega in spodnjega dela. Zgornji del (pregrinjalo) ima integrirano kapuco ter rokava, ki se na koncu končata z rokavico brez prstov. Zgornji del je izdelan tako, da ga je možno nadeti preko celotne opreme uporabnika. Spodnji del (nogavici) je namenjen za zaščito obutve in nog. Na spodnjem delu sta nogavici okrepljeni in omogočata do 5 km hoje po različnih podlagah.

**Slika 19: Lahka zaščitna obleka**

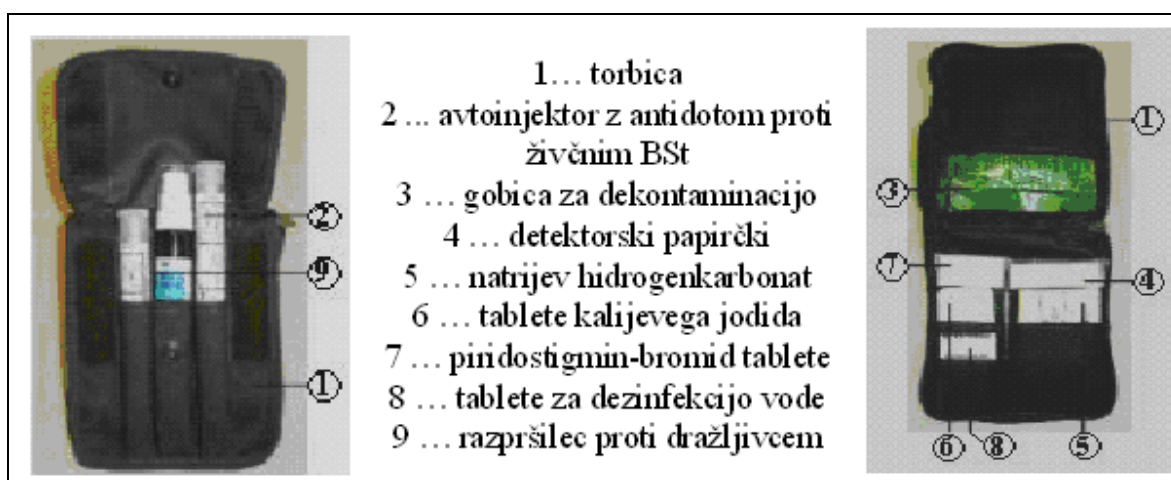


### 5.1.4.3 Pribor za osebno dekontaminacijo

Vsebina pribora za osebno dekontaminacijo (POD) nam omogoča:

- osebno dekontaminacijo odkritih delov kože, oči, nosu, žrela in želodca;
- dezinfekcijo biološko oporečne vode;
- preventivno pred delovanjem živčnih bojnih strupov in kopičenjem radioaktivnega joda;
- nudenje prve pomoči pri zastrupitvi z živčnimi bojnimi strupi;
- hitro in preprosto detekcijo prisotnosti živčnih bojnih strupov in mehurjevcev.

**Slika 20: Vsebina pribora za osebno dekontaminacijo**



### 5.1.5 Oprema za preživetje

Tu gre za precej pomemben del, najprej izpostavimo hrano, ki mora ustrezati energetskim potrebam vojaka za izvajanje bojnih nalog, obenem pa mora biti zdravstveno neoporečna, naposled pa ustrezati tudi okusu. Suhi dnevni obrok je tako prilagojen energetskim zahtevam, razmerju hranil (15% beljakovin, do 35% maščob in vsaj 50% ogljikovih hidratov ter ustrezna vsebnost mineralov in vitaminov). Ta obrok mora biti ustrezno pakiran, živila v njem pa morajo imeti rok trajanja vsaj 2 leti pri temperaturi do 30°C.

Oprema za preživetje vsebuje: menažka, čutarica in gorilnik.

**Slika 21: Oprema za preživetje**



## **5.2 ZAŠČITA BOJEVNIKA PRI UPORABI KOLESNO OKLEPNIH VOZIL**

### **5.2.1 Zaščita pri oklepno zaščitenem vozilu HUMMER**

Oklepna zaščita ščiti posadko in vitalne dele pred delovanjem drobcev granat in izstrelki pehotne oborožitve. Oklepna zaščita HMMWV M1114 je nameščena na vozilo modularno okoli celega prostora posadke, ki so med seboj trdno povezani. Vozilo je oblikovano tako, da če zapelje na mino pred seboj, oklep usmeri eksplozijo naprej v motorni del, eksplozijo zadaj pa usmeri proti zadnjemu delu. Oklepljena vrata s pomičnimi pancirnimi stekli ("white glass" -belo steklo, dobre prosojnosti) so odporna na pehotne izstrelke 7,62 mm in na drobce izstrelkov kalibra 155 mm do razdalje 100 m. Oklepna streha ima na sredini krožno odprtino s pokrovom, ki ga je mogoče obračati v krogu  $360^{\circ}$  in podstavek za mitraljez 7,62 mm, 12,7 mm ali bombomet.. Pokrov odprtine se odpre nazaj in tako ščiti strelca pred izstrelki v hrbet. Tudi streha, kot ostali deli oklepa, ščitijo posadko pred izstrelki 7,62 mm in drobci izstrelka 155 mm na razdalji od 100 m. Posebna pozornost je namenjena zaščiti dna vozila, saj ravno ta najbolj varuje pred eksplozijo protitankovskih in protipehotnih minah. S prednje strani nudi zaščito od 5,5 kg, z zadnje strani pa 2 kilogramske mine. Prve oklepljene Hamvi-je so preizkusili na preizkusnem poligonu KOV ZDA v mestu Aberdeenu. V Bosni februarja 1997 je M1114 v patrolji zapeljal na 6-kilogramsko proti tankovsko mino in uspešno preživel »ognjeni krst«. Posadka je dobila in utrpela samo manjše poškodbe. Zaščite pri njem še ni moč nadgrajevati. Nima naprave za ustvarjanje dimne zavese, nima NRKB zaščite ter možnosti naknadne vgradnje in nima protipožarne zaščite.

## Slika 22: Elementi oklepne zaščite hummveeja M1114



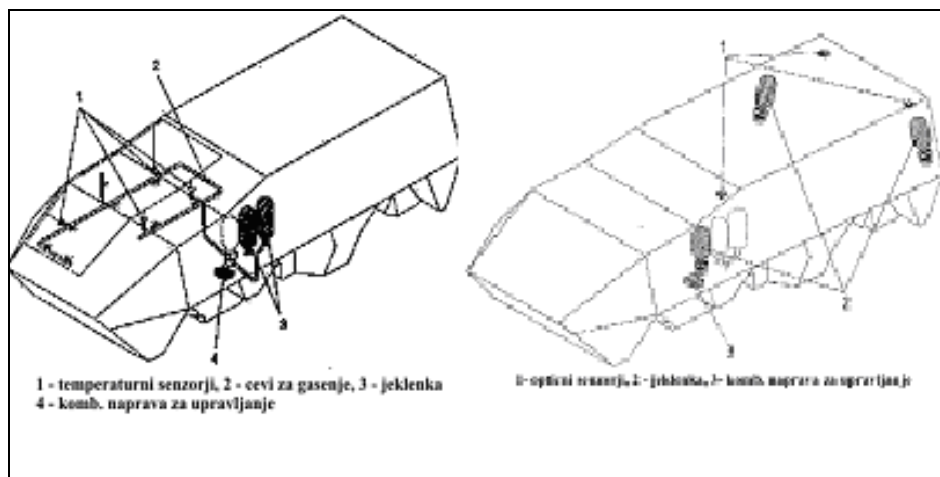
Vir: Obramba. (2002, let. 34, št. 6, str. 32-42)

### 5.2.2 Zaščita pri lahkem kolesno oklepnem vozilu VALUK 6x6

Valukov oklep zagotavlja zaščito, ki velja kot NATO standard - spredaj do 12,7 x 99 mm na razdalji od 100 m, bočno in zadaj je neprebojen za NATO strelivo 7,62X51mm na razdalji od 30 m in drobce granat ter min. Spredaj je neprebojen za protipehotne mine, zgoraj pa ščiti posadko od drobcev granat. Na zahtevo kupca ojačijo prednji del do zaščite pred izstrelki kalibra do 14,5 x 114 mm, boke pa od kalibra 12,7 mm in dno vozila, ki ščiti pred delovanjem protitankovske mine. Za zmanjšanje sekundarnega učinka zadetka so na mestu, kjer sedita voznik in strelec, ter v bojnem oddelku nameščene obloge, ki ščitijo pred drobci. Material, iz katerega je ta obloga, je sestavljena iz 24-ih plasti tkanine in 8 mm debele sataste podloge.

NRKB naprava je namenjena za preprečevanje vdora kontaminantov v notranjost vozila, ne glede na njihov izvor in agregatno stanje. S tem je ljudem v vozilu omogočeno preživetje in operabilnost v NRKB pogojih. Zelo pomembno je tudi to, da preprečevanje kontaminacije izključuje potrebo po opravljanju kompleksne in zamudne NRKB dekontaminacije ljudi, opreme in notranjosti vozila. Sistem deluje tako, da se z vpihavanjem prečiščenega zraka v notranjosti vozila ustvarja nadpritisk zaradi, katerega ni možen prodor kontaminantov. Zrak potuje najprej skozi ciklonski filter, ki ima nalogo odstraniti trdne delce. Kontaminante v tekočem in plinastem agregatnem stanju, pa zadrži NRKB filter, ki je napolnjen z aktivnim ogljem.

**Slika 23: Protipožarna zaščita motornega in bojnega dela Valuka**



Vir: Obramba. 2003, let. 35, št. 5, str. 32-41

Vozilo je opremljeno z napravo za izstreljevanje dimnih nabojev. Z eksplozijo naboja se ustvarja dimna zavesa. Ta naprava je sestavljena iz šestih izstrelitvenih lansirnih cevi za izstreljevanje dimnih nabojev. Naenkrat se lahko z izbirnim stikalom izstrelijo en ali več dimnih nabojev kalibra 76mm. V notranjosti vozila je še shranjenih 12 dimnih nabojev. Na desni strani vozila je nameščenih 6 strelnih cevi, 3 za levo in 3 za desno stran streljanja. Usmerjenost lansirnih cevi je stalna in jih ni mogoče spreminjati. Dimni naboji se lahko izstrelijo le pred vozilo, bodisi na levo ali desno stran vozila, ali na obe strani hkrati (izbira z izbirnim stikalom).

Dimni strelni naboji kalibra 76 mm imajo pri danem dvigu lansirnih cevi (45°) dolet približno 50 m in čas gorenja približno 60 sekund, širina nastale dimne zavesa je v brezvetrju najmanj 40 m.

Posamezni dimni strelni naboji so sestavljeni iz plašča, v katerem sta dimna snov in tulec za pogonsko polnjenje na električni vžig.

Vozilo Valuk je opremljeno z dvema ločenima protipožarnima sistemoma. Prvi se nahaja v motornem delu drugi pa v upravljalnem in v bojnem delu vozila.

Protipožarni sistem v motornem delu deluje tako, da ob pojavi požara voznika najprej opozori in nato samodejno pogasi požar. Sistem deluje tako, da temperaturni senzorji zaznavajo povišano temperaturo v motornem delu in pri 110°C senzorji sprožijo opozorilno lučko na kombinirani napravi za upravljanje, ki opozori voznika na požar in sistem se lahko ročno sproži. Če to ni storjeno in se temperatura v motornem prostoru dvigne na 150°C, se sistem sproži avtomatično. Jeklenki z gasilnim sredstvom (Deu Gen(C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>)) se pri ročnem ali avtomatičnem proženju istočasno izpraznita.

Protipožarni sistem v upravnem in bojnem delu deluje avtomatsko in ga ni mogoče ročno aktivirati. Sistem deluje preko treh optronskih senzorjev, ki zaznajo svetlobo plamena, ne glede

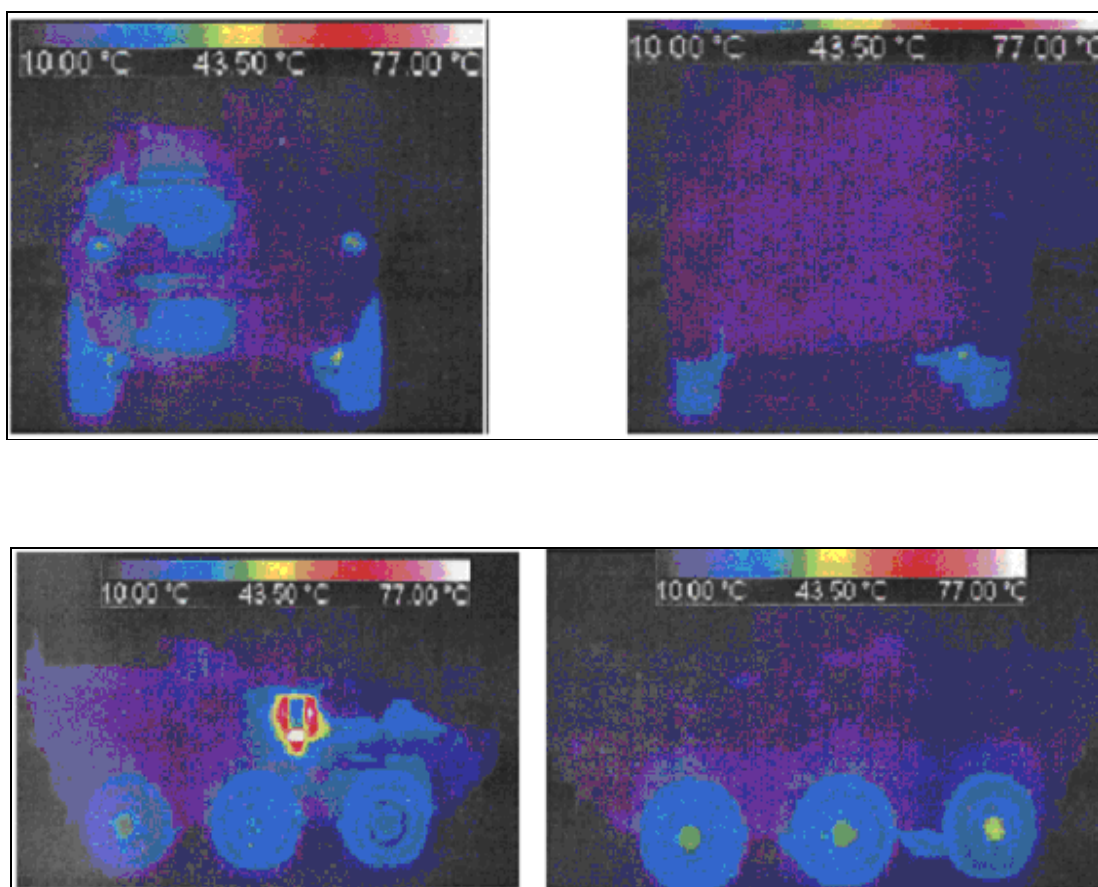


na njegov izvor. Sistem je naravnano tako, da kljub izredno intenzivnemu in hitremu delovanju (200 ms) ne povzroči poškodb na notranji opremini in pri ljudeh.

Na sliki vidimo, da ima Valuk, čeprav je bil maksimalno obremenjen, izredno slabo termično sliko, kar mu omogoča, da bo lahko neopažen prišel veliko bliže nasprotniku kot katero drugo vozilo.

Če primerjamo slike vidimo, da desna bočna stran na približno 0,5 m<sup>2</sup> izstopa zaradi tega, ker ima na tej strani Valuk izpušni sistem. Zato desno stran vozila ni dobro pretirano obračati proti nasprotniku. Na ostalih slikah vidimo, da vozilo zrači s približno 20 °C, kar je v poletnih časih skoraj tako kot zrači okolica.

**Slika 24: Termične slike lahkega kolesnega oklepnega vozila Valuk**





### 5.2.3 Zaščita pri srednjem kolesno oklepem vozilu KRPAN 8x8

Na kolesnem oklepem vozilu Krpan so konstruktorji dosegli večjo protiminsko in balistično zaščito posadke z dvojnimi posebej oblikovanim dnom vozila in posebnimi protiminsko visečimi sedeži za posadko. Na vozilo je mogoče namestiti tudi pasivni oklep AL-PA (Add-on Laminated Passive Armor) izraelskega proizvajalca Rafael, ki ščiti tudi pred izstrelki RPG7 in zni APFSDS kalibra 30 mm. V notranjosti pa so nameščene kevlarske obloge (spall liners), ki prestrezajo kovinske drobce ob morebitnem predoru krogle. Osnovna balistična zaščita vozila ustreza stopnji 3 (7,62 AP, 30m), protiminska zaščita pa stopnji 2a (6 kg TNT pod vsakim kolesom) po standardu STANAG 4569. Koncept dodatnega oklepa omogoča povečanje balistične zaščite za nekatere različice do stopnje 4 in protiminske zaščite do stopnje 3a po STANAG 4569.

**Slika 25: Posebni protiminski viseči sedeži**



Vir: Obramba. 2005, str. 33-42.

Sprememba v primerjavi z vozilom Valuk je v integriranem sistemu za preživetje (LSS- Life Support System), v katerem so združeni naprava NRKB, klimatska naprava in sistem za prezračevanje.

Krpan ima prav tako vgrajen sistem za zaznavanje in gašenje ognja v motornem prostoru in sistem za zaznavanje in gašenje eksplozije v prostoru za posadko.

Poleg zmanjšane akustične in termične slike ima tudi nizko intenzivnost slike IR zaradi uporabe posebne kamuflažne barve. Omembe vredna je tudi njegova majhna silhueta, odlično opazovanje iz vozila z izboljšano namestitvijo optičnih naprav (periskopov) za voznika in poveljnika in veliki pokrovi odprtín, ki omogočajo posadki opazovanje in bojevanje v zaščitnih jopičih.

## 5.2.4 Primerjava zaščite kolesno oklepnih vozil

**Tabela 5: Primerjava zaščite kolesno oklepnih vozil**

DEJAVNIKI	VOZILO		
	HMMWV	VALUK	KRPAN
Oklep spredaj ščiti od izstrelka (mm)	7,62	12,7* (14,5)	3*4stopnji STANAG 4569
Oklep bočno in zadaj ščiti od izstrelka (mm)	7,62	7,62* (12,7)	3*4stopnji STANAG 4569
Zaščita spodnje strani od mine	PT ( protitankovske)	PP ( protipehotne ) * (PT)	2a*3a stopnja STANAG 4569
Višina brez oborožitve (m)	1,75	2,06	2,08
Širina (m)	2,3	2,5	2,68
Dolžina (m)	4,99	5,68	7,54
Protipožarna zaščita	NE	DA	DA
Naprava za ustvarjanje dimne zavese	NE	DA	DA
NRKB zaščita	NE	DA	DA
Termična zaščita	-	DA	DA
<b>ZAŠČITA</b>	Dobra	Odlična	Odlična

\*- možnost nadgradnje

## 6 ZAKLJUČEK

Slovenija je po svoji geografski strukturi pretežno hribovita dežela, pogosto porasla z gozdovi in naravnimi ovirami, kar ji daje veliko prednost pri izvajanju vseh bojnih delovanj pred morebitnim nasprotnikom. Hkrati pa vsem otežuje premičnost, ovira pri delovanju v ali izven vozil in zahteva visoko sposobnost preživetja.

Pri opisovanju inženirske podpore lahko zaključimo, da je potrebna za vzdrževanje tempa napada ali obrambe. Podpora premika je zato pri napadu ali obrambi najpomembnejša naloga. Pomembno je tudi oviranje sovražnikovih premikov, zavarovanje bokov lastnim enotam in hitro zavarovanje pred sovražnikovimi napadi ali protinapadi.

Klasičnih vojska, opremljenih, oboroženih in izurjenih za vojskovanje, kakršnega smo poznali še v drugi svetovni vojni, dandanes ni več, nevarnosti svetovnemu miru so tudi povsem drugačne, vsemu temu pa so se v zadnjem obdobju sorazmerno hitro prilagodili tudi tako konvencionalni in na videz neprilagodljivi ustroji, kakršni so oborožene sile. Govorim torej o bojevniku, ki je seveda ravno tako vojak – posameznik, vendar pa deluje drugače, kot samostojen sistem, predvsem pa povezan v večje ali manjše bojne skupine.

Sodobni bojevnik naj bi bil predvsem telesno izurjen, spreten in iznajdljiv ter prilagodljiv profesionallec. Dandanes omogočajo sodobna sredstva in naprave neprekinjeno bojno delovanje v vseh vremenskih razmerah, podnevi in ponoči. Noč ni več zaveznik zgolj pogumnih, v večji meri bi to danes lahko trdili dobro opremljenih in izurjenih. Osrednja pozornost se posveča ubojnosti, premičnosti, nenehni navzočnosti v procesu poveljevanja in nadzora, predvidljivosti bojne situacije in v vseh teh razmerah sposobnosti preživetja na bojišču. Govorimo o tako imenovani digitalizaciji bojišča in s tem o sestavnih delih opreme bojevnika, ki mu omogočajo to digitalnost.

Kot vidimo iz zaključne naloge so v minulih letih na področju razvoja, proizvodnje in servisiranja oklepnih vozil pridobili dovolj izkušenj, kar je olajšalo odločitev SV za nakup Hummerja, Valuka in Krpana. Kolesno oklepna vozila so nadgrajena z dodatno opremo za različne namene.

Oklepno vozilo hummve večinoma popolnoma zadovoljuje zahteve sodobnega bojišča in je našlo svoj prostor v mnogih armadah sveta. Nedvomno je ena od mnogih prednosti ravno zadostna nosilnost in moč motorja, kar vozilu omogoča dogradnjo sodobne oklepne zaščite. Ta značilnost je premostila prepad neoklepljenimi hitrimi, gibčnimi vendar nezaščitenimi terenci in težkimi, okornimi oklepnimi avtomobili, ki so namenjeni izvidovanju in mirovnim operacijam, ter tako občutno povečala uporabnost in namembnost vozila hummvee, obenem pa bo s svojo konstrukcijo in zaščito obvarovalo življenje vojakov.

Osnove vozila Krpan 8x8 so razvijali več let, saj je samo razvoj specialne konfiguracije podvozja za ustrezno protiminsko zaščito terjal niz eksplozijskih preizkusov na predhodno pripravljenih podvozjih, naknadno računalniško spreminjanje in vnovično praktično izvedbo. Danes ima vozilo v primerjavi s konkurenco sodobno osnovo, ki omogoča poljubno nadgradnjo oborožitvenih sistemov za najtežje terenske razmere ob največji možni zaščiti posadke.

Računalniška simulacija dinamike vožnje in upravljanja terenskega vozila v realnih razmerah uporabe ob pomoči geometrijskega modela ohišja 3D in podvozja vozila upošteva vse pridobljene izkušnje na vozilu Valuk 6x6. Pri tem so upoštevali vse realne geometrijske in masne

značilnosti vgrajenih sklopov, podsklopov in sestavnih elementov ter celotnega sistema za prenos moči. Tako izdelan model vozila Krpan 8x8 omogoča hkratno analizo kinematike in kinetike vozila v trirazsežnem prostoru. Kompletnost modela omogoča obravnavanje ekstremnih razmer, kot sta stik posameznih delov vozila z okoljem (trčenje topovske cevi ali izpostavljenih robov vozila v zemljo) ali stik posameznih elementov vozila (trčenje koles v karoserijo vozila). Posamezne vojske, ki se razvijajo in opremljajo z lahкими in srednje težkimi oklepnimi vozili, in teh je vse več, uporabljajo vozila tipa 6x6 in 8x8. Pri tem si želijo enotno in učinkovito logistično podporo servisiranja vozil vseh velikosti ob kar se da majhnih stroških. Pri razvijanju vozila Krpan 8x8 jim je uspelo poenotiti posamezne sestavne dele do te mere, da imata vozila tipa Valuk 6x6 in Krpan 8x8 40% enakih in med seboj zamenljivih sestavnih delov, kar zelo olajša logistiko in s tem stroške vzdrževanja.

Moj namen in cilj zaključne naloge je bil strnjeno in na enem mestu prikazati področje premičnosti, oviranja in preživetja ne samo kot bojno funkcijo, ampak tudi kako so naše motorizirane enote opremljene za zagotavljanje tega področja sedaj in v prihodnje. Ugotovil sem., da je tema obširna na vsakem področju, ki sem ga opisoval. Tako premičnost, oviranje in preživetje kot bojna funkcija ali posamezni segment tvorijo področja taktike, tehnike in informacijske tehnologije.

Glede opremljenosti enot mislim, da so le te dobro opremljene in upam, da bo v prihodnje naše vodstvo strmelo ne le k dobremu opremljevanju vojaka kot posameznika z različnimi sistemi oviranja, prevoznih bojnih vozil in zaščiti posameznika in skupin, ampak predvsem kakovost ne glede na ceno, saj le tako smo lahko suvereni pri našem delu doma in v tujini.

Po mojem mnenju je največja prednost Slovenske vojske v tem, da sledi trendom in se kar se da hitro prilagaja novim sistemom. Glede na velikost Slovenije in število oboroženih sil v primerjavi z drugimi evropskimi državami lahko rečemo, da je precej fleksibilna in se na spremembe lahko dokaj hitro odzove. Zavedati pa se moramo, da ima NATO velik vpliv na nadaljnji razvoj oboroženih sil pri nas, ki bo terjal veliko prilagoditev in verjetno tudi sprememb na različnih področjih.

## **LITERATURA IN VIRI**

BERGER, Mladen. Taktična študija, Pionirska bojna sredstva. 2005.

DYNAMIT NOBEL GRAZ, Directed Fragmentation Charges. 2005.

DYNAMIT NOBEL GRAZ, Rapid Cratering Kits. 2005.

CESTNIK, Andrej. Bojevanje bataljona – učno gradivo

FM 3-21.11 The SBCT infantry rifle company. Overview of the SBCT infantry rifle company

HAFNER, Janez. Vojak kot sistem. Obramba. 2003, let. 35, št. 9, str. 28-43.

HUMAR, David. Pehotna (gorska, motorizirana) četa-vod. Taktični priročnik za bojevanje; 1996, Uprava za razvoj, Ljubljana.

KOČEVAR, Iztok. HMMWV Legenda je rojena. Obramba. 2002, let. 34, št. 6, str. 32-42.

MINISTRSTVO ZA OBRAMBO. Prevod doktrine bojevanja kopenskih sil ATP-3.2. 2004, str. 33-42.

ST d.o.o., Ravne na Koroškem. Valuk. Obramba. 2003, let. 35, št. 5, str. 32-41.

ST d.o.o., Ravne na Koroškem. Kolesno oklepno vozilo Krpan 8x8 Obramba. 2005, str. 33-42.

## SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Bojevnik 21. st. ....	7
Slika 2: Oprtnik z bojnim pasom, spodaj pohodnim pasom in različnimi moduli .....	8
Slika 3: Dlančnik .....	9
Slika 4: Krpan 8x8 in Valuk 6x6.....	10
Slika 5: Sistem za uravnavanje pritiska in sistem run-flat .....	11
Slika 6: T-shema prenosa moči pri kolesnikih .....	12
Slika 7: Neodvisni sistem vzmetenja.....	13
Slika 8: Amfibijska različica kolesno oklepnih vozil.....	14
Slika 9: Primerjava zmogljivosti kolesno oklepnih vozil.....	15
Slika 10: Sistem MiWS Skorpion na vozilu M548 GA1.....	21
Slika 11: Sistem za daljinsko odpiranje prehodov v minskih poljih za vozila MICLIC .....	22
Slika 12: Off route orožje Apilas z Ajaxovim senzorskim sistemom .....	23
Slika 13: Protipehotna mina usmerjenega delovanja DFC 19 .....	23
Slika 14: Komplet za hitro izdelavo kraterjev .....	24
Slika 15: Bojna čelada z zaščitnimi očali .....	26
Slika 16: Zaščitni fragmentacijski jopič s ploščo iz balističnega polietilena .....	28
Slika 17: Bojevnik z zaščitno masko M95 .....	29
Slika 18: Sistem za pitje in tipi filtrov.....	30
Slika 19: Lahka zaščitna obleka .....	30
Slika 20: Vsebina pribora za osebno dekontaminacijo.....	31
Slika 21: Oprema za preživetje.....	32
Slika 22: Elementi oklepne zaščite hummveeja M1114.....	33
Slika 23: Protipožarna zaščita motornega in bojnega dela Valuka .....	34
Slika 24: Termične slike lahkega kolesnega oklepnega vozila Valuk.....	35
Slika 25: Posebni protiminski viseči sedeži .....	36
Tabela 1: Ročna izdelava protioklepnega minskega polja .....	19
Tabela 2: Izdelava prehodov skozi minska polja.....	20
Tabela 3: Primerjava skupnih učinkov izdelave prehodov v minskih poljih.....	24
Tabela 4: Stopnje balistične zaščite določene po NIJ (USA).....	28
Tabela 5: Primerjava zaščite kolesno oklepnih vozil .....	37

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisani David Kocjan izjavljam, da sem avtor zaključne naloge z naslovom Premičnost, oviranje in preživetje, pod mentorstvom maj. Viljema Šolar.

Podpis  
David Kocjan