

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
20. GENERACIJA
SPECIALIZACIJA PEHOTA**

ZAKLJUČNA NALOGA

**OPISI VOŽNJE VOZILA V RAZLIČNIH TERENSKIH POGOJIH
(CESTA, BLATO, NAGIBI, KAMENJE...)**



Kandidatka, slušateljica:

naddesetnica

Maja Kočnar

Mentor:

podpolkovnik

Marko Unger

Somentor:

štabni vodnik

Stanko Jurkovič

Celje, avgust 2009



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO

Slovenska vojska

Poveljstvo za doktrino, razvoj,
izobraževanje in usposabljanje
Šola za častnike

Številka:

Datum:

ZAKLJUČNA NALOGA

OPISI VOŽNJE VOZILA V RAZLIČNIH TERENSKIH POGOJIH (CESTA, BLATO, NAGIBI, KAMENJE...)

Kandidatka, slušateljica:

naddesetnica

Maja Kočnar

Mentor:

podpolkovnik

Marko Unger

Somentor:

štabni vodnik

Stanko Jurkovič

Celje, avgust 2009

POVZETEK

V zaključni nalogi so predstavljeni postopki vozil pri premagovanju zahtevnih terenskih pogojev in prikazani najustrežnejši načini premagovanja različnih ovir, s katerimi se srečujejo vozniki pri vožnji po brezpotju. Prikazane so tehnike premagovanja ovir, katerih poznavanje je konec koncev odločilni dejavnik za ohranjanje nadzora nad samim vozilom v težjih terenskih razmerah. Predstavljene so tudi splošne značilnosti terenskih vozil ter dejavniki, ki vplivajo na uporabo bojnih in nebojnih vozil v različnih pogojih.

Specifično se opredelim na kolesna oklepna vozila in predstavim vozili LKOV Valuk 6×6 ter SKOV Patria 8×8. Slednje se izkaže kot vozilo, ki zaradi izpolnjevanja smernic razvoja, ki jih morajo danes dosegati kolesna oklepna bojna vozila, uspešno združuje tehnologijo prihodnosti z vojaško taktičnimi zahtevami.

oklepno vozilo, mobilnost, prehodnost, ovire, ključni teren

SUMMARY

The final paper presents the vehicle procedures at surmounting difficult terrain conditions as well as the most appropriate ways of surmounting various obstacles which the drivers encounter off-road. The techniques of surmounting various obstacles are presented which knowledge is in the long run the key factor to keep control over the vehicle in difficult terrain conditions. General characteristics of terrain vehicles are presented as well as the factors which affect the use of combat and support vehicles in various conditions.

The paper specifically focuses on wheeled armoured vehicles and presents the vehicles LAV Valuk 6X6 and SKOV Patria 8x8. The latter proves as a vehicle which due to its fulfillment of developmental directives that nowadays wheeled armoured combat vehicles need to achieve, successfully combines the technology of future together with the military tactical requirements.

armoured vehicle, mobility, surmount, obstacles, main terrain

KAZALO

POVZETEK	ii
SUMMARY	iii
KAZALO	iv
1 UVOD	1
1.1 IZHODIŠČA ZAKLJUČNE NALOGE	3
1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKAVE	3
1.2.1 METODA DELA	3
1.3 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE	4
2 KARAKTERISTIKE TERENSKIH VOZIL	5
2.1 SPECIFIČNA MOČ VOZIL	5
2.2 PREMIČNOST VOZIL	5
2.3 PREHODNOST VOZIL	5
2.4 CENTRALNO PRILAGAJANJE TLAKA V PNEVMATIKI	7
2.4.1 Polmer obremenitve	8
2.4.2 Nosilnost pnevmatik	8
3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA UPORABO BOJNIH IN NEBOJNIH VOZIL V RAZLIČNIH POGOJIH	9
3.1 GEOLOŠKI DEJAVNIK	9
3.2 RELIEF	10
3.2.1 Tipi reliefa	10
3.2.2 Višinski pasovi	10
3.2.3 Nakloni	11
3.3 VREMENSKI DEJAVNIK	11
3.4 HIDROGEOGRAFSKI DEJAVNIK	12
3.5 PEDOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI IN VEGETACIJA	12
4 VOŽNJE VOZILA PRI PREMAGOVANJU RAZLIČNIH TERENSKIH OVIR IN NAČINI PREMAGOVANJA LE –TEH	13
4.1 PREMAGOVANJE OVIR	13
4.1.1 Premagovanje vertikalne ovire	13
4.1.2 Premagovanje kanalov, jarkov, rovov	16
4.1.3 Premagovanje jam	18
4.1.4 Premagovanje pobočij	18
4.1.5 Premagovanje zaledenelih površin (rek, jezer)	18
5 VOŽNJE VOZILA V RAZLIČNIH TERENSKIH POGOJIH IN NAČINI PREMAGOVANJA RAZLIČNIH TERENSKIH ZNAČILNOSTI	20
5.1 BREDEENJE	20
5.1.1 STANAG 2805 (EDITION 5)- ZAHTEVE BOJNIH IN PODPORNIH VOZIL PRI BREDEENJU IN PLOVNOSTI	20
5.2 VOŽNJA POZIMI (MRAZ, LED, SNEG)	22

5.3	VOŽNJA PO PRAŠNIH IN PEŠČENIH OBMOČJIH TER VROČINI	22
5.4	VOŽNJA V DEŽEVNIH IN VLAŽNIH RAZMERAH	23
5.4.1	Vožnja po blatu	23
5.5	VOŽNJA V POGOJIH ZMANJŠANE VIDLJIVOSTI	23
6	SKOV PATRIA 8×8	24
6.1	KLASIFIKACIJA VOZIL	24
6.2	SKOV PATRIA AMV 8×8- OPIS TAKTIČNO- TEHNIČNIH LASTNOSTI VOZILA	25
6.2.1	Taktični podatki vozila PATRIA.....	25
6.2.2	Tehnični podatki vozila PATRIA	26
6.3	Zaščita vozila Patria.....	29
6.4	Postopki članov posadke pri premagovanju ovir	30
6.5	LKOV VALUK 6×6.....	30
7	ZAKLJUČEK.....	33
	LITERATURA.....	36
	VIRI	37
	SEZNAM SLIK, TABEL in PRILOG	38
	SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC	39
	IZJAVA O AVTORSTVU	41

1 UVOD

Z izumom motorja z notranjim izgorevanjem so bile zarisane smernice za izdelavo motornih vozil. Razcvet razvoja in izdelave motornih vozil je zaslediti ob začetku prve svetovne vojne. Takrat je bilo treba prenesti ogromne količine opreme in orožja. Še večji razvoj je zaslediti po drugi svetovni vojni, ko je čedalje bolj v ospredju proizvodnja vozil, ki dajejo uporabnikom zanesljivost, varnost in udobje.

Vojaška vozila lahko z vidika konstrukcije uvrstimo med vozila specialnih izvedb, saj so skonstruirana tako, da služijo svojemu namenu uporabe. Ne glede na vse, pa pri sami konstrukciji vozil ne smemo pozabiti dejstva, da morajo biti ta vozila takih mer in oblik, da se lahko vklopijo tudi v cestno mrežo, ne da bi pri tem s svojo navzočnostjo povzročala nevarnost za druge udeležence v cestnem prometu. Usmeritve razvoja vojaških vozil so usmerjene v zanesljivost in varnost vozil, nekoliko manj pa v samo udobnost¹ vozila, čeprav se tudi slednjemu podaja vedno večja pozornost. Varnost v cestnem prometu kot tudi varnost zunaj vozišč sta nujna elementa, na katerih mora vozilo temeljiti. To pomeni, da mora vozilo zagotavljati varno vožnjo tako po brezpotju (ne glede na vrsto terena) kot tudi v vojnih razmerah, seveda do določene mere. Se pravi, da se od vozil zahteva čim višja mera operativnosti, kljub temu, da je vozilo poškodovano (vožnja s predrtimi pnevmatikami, razbitimi stekli...), hkrati pa mora biti vozilo še vedno dovolj varno, da nudi zaščito vojaku.

Ko govorimo o vojaških vozilih, govorimo v večini primerov tudi o terenskih vozilih, saj je dandanes večina vozil sposobna premagovati različne terenske površine, bodisi ravne ali z določenimi nagibi, bodisi s trdo ali razmočeno površino, vožnjo po skalnatih ali rahlo poraščenih površinah in navsezadnje tudi bređenje vode do določene višine. Tako se lahko vprašamo, katere so torej današnje zahteve, ki jih pričakujemo od vozil? Nedvomno so prioriteta vseh vojska danes vozila s čim višjo zmogljivostjo v premagovanju različnih terenskih ovir kot tudi čim večja prehodnost vozil. Se pravi velika premičnost vozil, okretnost, dobra uravnoteženost, možnost bređenja vozila, zaščita in udobje posadke, zanesljivost in vzdržljivost, protiminska zaščita vozila, velika ognjena moč in seveda čim daljša življenjska doba.

Terensko vozilo je vozilo, ki se mora odražati z dobro specifično močjo, gibljivostjo in prehodnostjo. Seveda pa odigra tu pomembno vlogo tudi sam voznik vozila, ki v celoti vpliva na element zanesljivosti, saj mora vzdrževati vozilo in poskrbeti, da bo v danih situacijah brezhibno delovalo. Ravno voznik je tisti, ki vodi vozilo, ga usmerja, pozna sposobnosti vozila, hkrati ocenjuje zemljišče pred vozilom ter ukrepa pri spremembah pogojev vožnje. Vožnja v težkih pogojih je težavna in pogosto zelo obremenjuje tako vozilo kot tudi voznika, zato sta primerno vozilo in dobro usposobljen voznik nujna pri premagovanju težjih terenskih razmer. Dobro poznavanje vozila in zemljišča ter izkušnost voznika nam omogočajo uspešno vožnjo tudi v najtežjih pogojih.

V zaključni nalogi se bom osredotočila in predstavila splošne značilnosti terenskih vozil, specifično pa se bom opredelila na kolesna oklepna vozila. Nekaj od njih jih že imamo v uporabi v Slovenski vojski. Moj namen pa je predstaviti tudi vozilo SKOV PATRIA AMV 8×8, ki je tako rekoč novost v SV in prikazati operativno, zlasti pa taktično premičnost tega vozila ter s tem potrditi oz. ovreči tezo, da gre za vozilo, ki zagotavlja dobro premičnost in zanesljivost kot tudi preživetje vojakov oz. posadke.

Skozi zaključno nalogo bo prikazano, na kakšen način in kako poteka sama vožnja oz. premagovanje različnih terenskih površin (cesta, blato, nagibi, kamenje ipd.) z vozili, kakšen

¹ Pri starejših LKOV je bilo članu posadke namenjeno od 0,6- 0,7m³ prostora, dandanes se te številke gibljejo med 0,9-1,2 m³ (Perovšek, 2009).

je vpliv oz. pomen delovanja fizikalnih sil na samo vožnjo pri vzponu, spustu, bočni vožnji, vožnji po vodi, snegu, blatu ipd.

Dejstvo je, da že nekaj desetletij prevladujeta razvoj in proizvodnja oklepnih kolesnikov. Pri vozilih se nenehno izboljšujeta sama prehodnost kot tudi manevrske lastnosti vozil, zlasti pri premikanju vozil zunaj vozniških poti (to se odraža v pnevmatikah s centralno regulacijo tlaka v kolesih; nizkim specifičnim tlakom na podlago; veliko specifično močjo motorja; pogonom na vsa kolesa; vitlo za izvlek ipd.) (Arsič, 2006).

Tako zadnja leta prevladuje mišljenje, da prihodnost pripada njim, kolesnikom, čeprav so bila, gledano iz zgodovinskega vidika, gosenična vozila mnogo bolj iskana, saj so lahko tanke spremljala povsod, česar pa kolesniki niso bili zmožni. A razvoj tehnologije je omogočil, da se je danes prehodnost kolesnih vozil »približala« prehodnosti goseničnih vozil. Skozi prebiranje literature sem opazila, da nekateri avtorji pri kolesnikih izpostavljajo zlasti problem nosilnosti močnih orožij in istočasnega zagotavljanja stabilnosti vozila. Skratka, obstajajo zagovorniki goseničnih vozil, kakor tudi zagovorniki kolesnikov. Na vprašanje, ali je primernejša izbira oklepnega vozila na gosenicah ali na kolesih, bi se verjetno našli različni odgovori.

Sama sem se odločila, da se v nalogi osredotočim na oklepna vozila na kolesni pogon, in sicer iz preprostih razlogov: na splošno lahko govorimo o boljši premičnosti kolesnikov (večja in hitrejša premičnost vozila), imajo prednost pri doseganju hitrosti v primerjavi z gosenicami, prav tako so dandanes ta vozila postala sodobna platforma za izdelavo različnih oklepnih sistemov, nenazadnje tudi nižja cena proizvodnje in s tem tudi cenejša vozila.

Tudi glede na samo naravo nalog, ki jih imajo dandanes vojske, s tem mislim zlasti na udeležbo vojske na mirovnih operacijah, pa bi lahko tudi zagotovo rekli, da so glede na naloge enot v mirovnih operacijah kolesna oklepna vozila primernejša. Za enote, ki jih pošiljamo na naloge, so potrebna obsežnejša usposabljanja. Za te potrebe jim je potrebno priskrbeti opremo, ki je bolj prenosljiva ter z logističnega vidika lažje zagotovljena. Za ofenzivna delovanja je še vedno dober težak oklep, vendar pa so za te »nove naloge« boljši kolesniki (do neke mere). Seveda pa bi lahko to trditev ovrgli, v kolikor bi na območju mirovnih delovanj prišlo do spopadov večjih intenzivnosti. Takrat bi zagotovo potrebovali vozila z močnejšo zaščito (gosenična vozila), ki imajo tudi močnejša orožja (npr. topovi) ali pa celo podporo tankov.

Moja odločitev za kolesna oklepna vozila je tudi posledica prebiranja temeljnih dokumentov o preoblikovanju Slovenske vojske glede na prihodnje varnostno in politično okolje. Resolucija o splošnem dolgoročnem programu razvoja in opremljanja Slovenske vojske govori o »srednjem bojnem kolesnem vozilu kot srednjem bojnem sredstvu motoriziranih bataljonov«. V Srednjeročnem obrambnem programu za obdobje od leta 2005 do 2010 je v 8. poglavju- Glavna oprema- določeno, da so »kolesna oklepna vozila osnova oblikovanja taktičnih skupin, in da bo z njimi povečana učinkovitost, ubojnost, premičnost, in preživetje«. Tako kot resolucija tudi Srednjeročni obrambni program opredeljuje vozilo 8x8 kot osnovno zmogljivost za izvidovanje, podporo in prevoz. Podobna izhodišča je zaslediti tudi v Obrambni strategiji republike Slovenije.

Še nekaj na kratko o sami delitvi vozil v Slovenski vojski. Vozila v Slovenski vojski delimo na bojna in nebojna vozila ter specialna vozila kot so delovni stroji in podobno. Med bojna ali taktična vozila prištevamo tanke, oklepne transporterje, bojna oklepna vozila in lahka kolesna oklepna vozila. V kategorijo nebojnih vozil pa prištevamo osebne avtomobile, vključno s terenskimi vozili, osebna specialna vozila, tovorna vozila, tovorna specialna vozila, vlečna vozila, traktorje, kombinirana oz. večnamenska vozila, vozila kot premične delavnice in pa avtobuse.

Skupno je v Slovenski vojski ca. 40% osebnih in terenskih avtomobilov, ca. 45% je tovornih vozil, ostalih 15 % so druge vrste vozil (po Mikuletiču, 2005, str. 5).

1.1 IZHODIŠČA ZAKLJUČNE NALOGE

Pri svojem delu v Slovenski vojski se nenehno srečujem z različnimi vozili, tako terenskimi kot tudi transportnimi. Vožnja le-teh je na prvi pogled videti precej enostavna, vendar pa lahko po temeljitem pregledu karakteristik vozil ugotovimo, da temu le ni tako.

Moja izhodišča zaključne naloge predstavljajo vsi vplivni elementi na terensko vožnjo vozil in zmožnost premagovanja različnih terenskih pogojev in ovir z vozili. V zadnjem delu naloge se osredotočim na srednje kolesno oklepno vozilo, konkretno na vozilo PATRIA 8×8, ki je od junija 2009 tudi uradno v uporabi v Slovenski vojski. Vozilo primerjam z LKOV Valuk 6×6, osredotočim pa se zlasti na taktično premičnost obeh vozil, saj se dandanes od vozil pričakuje predvsem visoka prehodnost terena.

1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKAVE

Namen zaključne naloge je opisati karakteristike terenskih vozil, ki jih mora izpolnjevati vozilo, da lahko uspešno premaguje različne pogoje vožnje, kakor tudi opisati dejavnike, ki vplivajo na uporabo bojnih in nebojnih vozil v različnih pogojih. Moj namen je opisati načine vožnje vozil, predvsem postopke pri premagovanju ovir z vozili- premagovanje vertikalne ovire, kanalov, jarkov, rovov, premagovanje jam in pobočij. Hkrati je moj namen opisati postopke pri vožnji vozila pozimi, po prašnih in peščenih območjih ter v vročini, v deževnih in vlažnih razmerah, v pogojih zmanjšane vidljivosti ter opisati pogoje in postopke pri bređenju vozila.

Moj prvi cilj naloge je, da v splošnem poskušam ugotoviti, kakšni so postopki vozila pri premagovanju zahtevnih terenskih pogojev in prikazati najustreznejši način premagovanja različnih ovir, s katerimi se srečuje voznik pri vožnji po brezpotju.

V zadnjem delu naloge se osredotočim na srednje kolesno oklepno vozilo PATRIA, ki je prišlo v uporabo v Slovensko vojsko. Moj drugi cilj je predstaviti primerjavo vozila PATRIA za vožnjo v bolj zahtevnih terenskih pogojih z vozilom LKOV Valuk 6×6, primerjati, kakšne terenske pogoje oz. ovire sta vozili sposobni premagati in predstaviti primerjavo voznih lastnosti obeh vozil po verificiranih podatkih.

Moj tretji cilj je ovreči oz. potrditi tezo, da je SKOV PATRIA 8×8 glede na primerjavo z vozilom LKOV Valuk 6×6 dobra izbira glede na lastnosti in standarde, ki jih dosega to vozilo.

1.2.1 METODA DELA

Pri zbiranju virov za zaključno nalogo sem se osredotočila na dejstva, ki bi mi omogočila doseganje mojih ciljev zaključne naloge. Metode družboslovnega raziskovanja, ki sem jih uporabila, se med seboj prepletajo, vključila pa sem naslednje.

Analiza sekundarnih virov mi je predstavljala osnovno podlago, saj sem se pri delu osredotočila predvsem na posamezne knjige, članke in tudi nekatera raziskovalna dela ter taktične študije, ki so zajemala področje motornih vozil pehote. Pri analiziranju zakonov sem vključila **analizo primarnih virov**.

Pri teoretičnih konceptih zaključne naloge sem med raziskovalnimi metodami največ uporabila **opisno oziroma deskriptivno metodo**.

Uporabila sem **metodo primerjalnega raziskovanja**, in sicer pri iskanju podobnosti in razlik goseničnih in kolesnih vozil ter primerjavi vozil LKOV Valuk in SKOV Patria, ter **zgodovinsko razvojno analizo** pri proučevanju samega začetka oz. razvoja motornih vozil.

Vključila sem tudi nekatere podatke, pridobljene z udeležbo na predavanjih v času šolanja na Šoli za častnike ter nekaj **internetnih virov**.

1.3 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

V prvem delu zaključne naloge je podana uvodna predstavitev tematike in predstavljen sam namen in cilj naloge.

V drugem delu so na splošno predstavljene bistvene karakteristike terenskih vozil, kot so sama specifična moč vozila, premičnost, prehodnost vozila ter pomen pnevmatik, s poudarkom na centralnem prilagajanju tlaka zraka v pnevmatikah. Predstavim tudi najpomembnejše geometrijske parametre prehodnosti vozila.

V tretjem delu predstavim dejavnike, ki vplivajo na uporabo bojnih in nebojnih vozil v različnih pogojih. Osredotočim se na geološki dejavnik, relief, vremenski in hidrogeografski dejavnik ter pedogeografske značilnosti z vegetacijo.

V četrtem delu predstavim vožnje vozila pri premagovanju različnih terenskih ovir in načine premagovanja le-teh. Predstavim premagovanje vertikalne ovire, jarkov, kanalov, rovov, jam in pobočij.

V petem poglavju predstavim vožnje vozila v različnih terenskih pogojih in premagovanje različnih terenskih značilnosti. Predstavim pogoje in postopke vozil za bređenje, vožnjo vozil pozimi, po prašnih in peščenih območjih, v vročini, v deževnih in vlažnih razmerah, blatu in v pogojih zmanjšane vidljivosti.

V šestem delu se osredotočim konkretno na SKOV PATRIA 8×8, predstavim TTK podatke vozila in vožnjo vozila ter njegove zmožnosti pri premagovanju različnih terenskih pogojev. Vozilo primerjam z LKOV Valuk 6×6.

V zaključku so povzete najpomembnejše ugotovitve in predstavljeni moji pogledi na tematiko, ki je obravnavana v zaključni nalogi.

2 KARAKTERISTIKE TERENSKIH VOZIL

Ena pomembnejših, če ne celo najpomembnejših karakteristik terenskih vozil sta premičnost in prehodnost vozila. Kot že omenjeno, je za to zelo pomembna dobra specifična moč vozila, prav tako so pomembne pogonske karakteristike samega vozila kot tudi uspešnost prenosa pogona na vsa kolesa. Določajo se z samim pospeškom in hitrostjo vozila. Od samega vozila pa se pričakuje tudi dobra sposobnost premagovanja ovir.

V nadaljevanju naloge bom opisala pomen specifične moči vozila, prehodnosti in premičnosti vozila kot tudi pomen centralnega prilagajanja tlaka v pnevmatikah.

2.1 SPECIFIČNA MOČ VOZIL

Specifična moč je osnovni kazalec vlečno- hitrostnih značilnosti vozila. Predstavlja razmerje maksimalne moči motorja in skupne mase vozila (KW/t). Ustrezno razmerje je za vozilo zelo pomembno, saj le tako lahko vozilo premaga določene vzpone. V nasprotnem primeru mu zmanjka moči, saj motor nima dovolj moči, da bi vozilo potisnil preko ovire.

Večja specifična moč vozila omogoča večjo končno hitrost in pospeške (premičnost) vozila (po Ravniku, 2003, str. 46).

Specifična moč vojaških terenskih vozil se giblje od 10 do 50 kW/t. Največjo rezervo moči imajo vozila manjših nosilnosti od 0,5 do 1,5t, katerih povprečna specifična nosilnost se giblje nekje okrog 40 kW/t. Njihove povprečne hitrosti so zelo velike, saj na urejenih cestiščih dosegajo hitrosti osebnih potniških avtomobilov.

Srednje težka terenska vozila- tovornjaki imajo specifično moč do 20 kW/t (po Maslu, 2005, str. 5).

2.2 PREMIČNOST VOZIL

Premičnost vozila se prepozna po srednji hitrosti gibanja, prehodnosti in avtonomiji gibanja vozila. Kolesna vozila imajo v splošnem večjo povprečno hitrost gibanja glede na gosenična vozila. Na hitrost gibanja vozila vpliva medosna razdalja, akcijski radij, klirens (razdalja med najnižjo točko vozila in tlemi), moč motorja in prestavno razmerje. Avtonomija gibanja kolesnih motornih vozil je tudi bolj udobna, saj so gosenična vozila robustna, hrupna in brez vzmetenja (po Možeku, 2005, str. 14).

Zelo pomembno je tudi podvozje vozila, ki je predpogoj za obvladovanje ovir in povečanje hitrosti v težkih terenskih pogojih.

Prav tako zagotavljajo vozila premičnost enotam. Premičnost enote pomeni, da se enote, kot npr. oklepno-mehanizirane, lahko hitro premikajo in imajo ogenj, kar jim na bojišču daje določeno prednost in omogoča lažje izvajanje manevra proti nasprotniku (po Ungerju, 2003, str. 87). Gre za »sposobnost enot, da se gibljejo v spreminjajočih se položajih in pod spreminjajočimi se pogoji. Večja premičnost lahko nadomesti manjše število enot. Je nujna za doseganje koncentracije sil. Visoko premične enote so se sposobne hitro postaviti na kraj, od koder ima njihovo orožje učinkovit domet, tako da lahko uspešno delujejo proti sovražniku (po Ungerju, 2003, str. 34).

2.3 PREHODNOST VOZIL

Prehodnost vozil pomeni sposobnost gibanja vozila izven cest pod najtežjimi pogoji. Za zagotavljanje tega, morajo imeti vozila izjemno dobre vlečne lastnosti in sposobnosti premagovanja različnih ovir.

Ko govorimo o prehodnosti vozil, običajno mislimo na dva vidika prehodnosti vozil, in sicer:

- ✚ prehodnost na mehkih tleh, s slabo nosilnostjo, ki se hitro deformira (gre za gibanje vozila po raznih vrstah zemljišča kot so polja, travniki, peščena, blatna, močvirnata tla in neutrjene poti);
- ✚ profilna prehodnost- prehodnost pri premagovanju neravnin na terenu (naravne ali umetne- nasipi, kanali, jarki, vrtače, reke, jezera, potoki, močvirja) (po Maslu, 2005, str. 19).

V splošnem mora imeti vozilo veliko rezervo v moči motorja. Pri premagovanju težkih terenskih pogojev, npr. na mehki podlagi, globino prodiranja kolesa v tla spremljajo deformacije zemljišča in pnevmatik. Ustvarjajo se globoke kolesnice v mehki podlagi, pri tem pa raste upor gibanja vozila. Motor mora imeti zato dovolj moči, da izvleče vozilo.

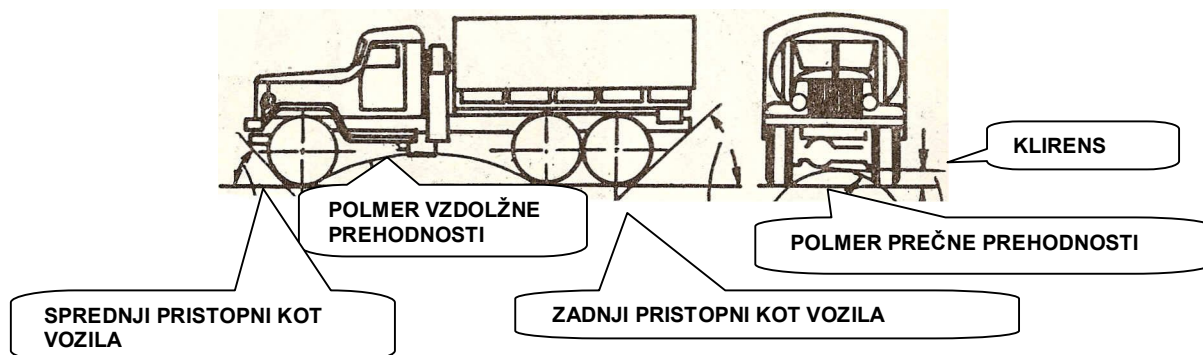
V primerih, ko je teren razmočen, se tudi gosenice ugrezajo v zemljo in tudi tu se odpor povečuje. Kot že rečeno, je zato pomembna rezerva moči, ki jo ima vozilo.

Po izračunih je potrebno zagotoviti specifično moč 22kW/t (po Tušarju, 2000, str. 24).

Le nizek pritisk na zemljo zagotavlja, da se vozilo ne bo ugrezalo na mehki podlagi.

Temeljne značilnosti prehodnosti vozil so: vključitev pogona na vsa kolesa in blokade osi; specifični pritisk na podlago, tla- možnost zmanjšanja le-tega; kolesa s pnevmatikami velikega premera in širokega profila; varnostne pnevmatike (z vložkom- sistem run-flat); najnižja točka vozila (klirens); sprednji in zadnji pristopni kot vozila; vzdolžni in prečni polmer prehodnosti vozila; premagovanje vertikalne in vodoravne ovire; premagovanje vzpona in nagiba; gaz vode in blata, brez priprave vozil in vitel (po Možeku, 2005, str. 15).

Slika 1: Najpomembnejši geometrijski parametri prehodnosti vozila



Vir: Milutin (1981, str. 150)

Glede na vse zgoraj naštet kazalce lahko govorimo o treh kategorijah terenskih vozil, in sicer:

- terenskih vozilih povišane prehodnosti (možnost vključevanja pogona na vsa kolesa, izboljšave podvozja za vožnjo izven utrjenih poti, prednji pogon, zapora diferenciala, prevladujoča formula pogona koles so 4×2 (4) ali 6×4(6);
- terenskih vozilih visoke prehodnosti (specifične konstrukcijske oblike celega vozila in podvozja- robustnost, enostavna oblika, velike ravne površine, zaščitena svetlobna telesa, dodatna ogledala, kolesa velikih dimenzij, specialne pnevmatike, reduktorji v kolesih, vitel, možnost avtomatskega blokiranja diferenciala, prevladujoče formule pogonov so 4×4, 6×6 in 8×8);
- terenska vozila visoke prehodnosti za specialne namene (namenjena za uporabo v izjemno težkih pogojih kot so močvirja, džungle, puščave; so neprimerna za vožnjo

po utrjenih poteh, njihova specifična konstrukcija je vidna na pogonskem delu, specialnih pnevmatikah, pnevmatskih valjih, gosenicah...) (po Maslu, 2005, str. 5,6).

2.4 CENTRALNO PRILAGAJANJE TLAKA V PNEVMATIKI

Zaradi večje premičnosti oklepnih vozil- kolesnikov, so izdelali pnevmatike s prilagoditvijo tlaka v pnevmatiki. Z napravo se zmanjša pritisk vozila na podlago in se »približuje« pritisku vozil goseničarjev.

Da bi se torej pri kolesnikih dosegla večja premičnost, se uporabljajo pnevmatike s prilagajanjem tlaka s strani voznika vozila. To pomeni, da lahko voznik vozila med samo vožnjo spreminja glede na teren tlak v pnevmatikah. S tem se zmanjša pritisk vozila za nemoteno vožnjo na neugodnih terenih, s čimer pa se kolesniki po svojih lastnostih zelo približajo goseničarjem.

Voznik lahko med vožnjo (ko zapelje na mehkejši teren) s pomočjo centralne regulacijske enote zmanjša v zelo kratkem času tlak v pnevmatikah za 80%, s tem se vozna površina razširi za 5 do 10%, kar lahko zmanjša pritisk vozne površine na podlago za 40%. Zmanjšanje tlaka poveča vlečno moč vozila za 4 do 5 krat, zmanjša se hitrost in stabilnost vozila, pri tem pa ne smemo pozabiti, da pri vsem tem prihaja do obrabe in poškodb bočnih strani gum (Perovšek, 2009).

Oblika pnevmatike se z regulacijo tlaka prilagaja obliki tal, pri čemer se stremi k temu, da se doseže čim manjši specifični tlak zraka v pnevmatiki. Na ta način se specifični pritisk pri vozilih z več osmi na nek način »približuje« specifičnim pritiskom goseničnih vozil,² vendar pa kolesna vozila nikoli ne dosežejo tako nizkega specifičnega pritiska kot gosenična vozila.

Največja pomanjkljivost gum je delovanje pehotne oborožitve. V primeru zadetka naboja prične guma puščati zrak in tlak pade. Če je zadetkov kolesa malo in so zadetki malega kalibra, lahko odtekanje zraka nadomesti voznik z sistemom centralne nastavitve tlaka »CTIS«. Ti sistemi imajo zaščito, ki prepreči popolno izpuščanje zraka iz sistema in sosednjih pnevmatik ob predrtju ene. Samodejno s pomočjo posebnih ventilov zadržijo določen tlak v pnevmatikah.

V novejšem času pa so vozila opremljena z penastimi vložki znotraj gume, ali z kovinskim obročem. V primeru več zadetkov ali zadetka večjega kalibra se kolo nasloni na podlago z vložkom ali obročem, s katerim je mogoče prevoziti več deset kilometrov z zmanjšano hitrostjo – t.i. sistem RUN- FLAT (Perovšek, 2009).

Slika 2: Sistem run- flat



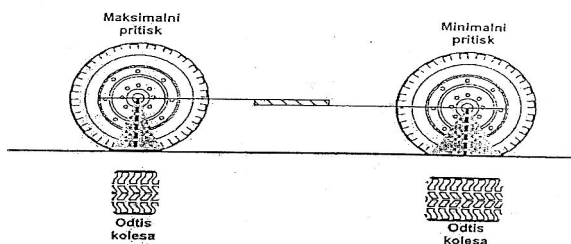
Vir: Perovšek (2009)

² Najmanjši specifični pritisk na podlago imajo lahka gosenična vozila, kjer znaša okoli 5,0 N/cm², srednji težki tanki okrog 8,0 N/cm², srednje težka oklepna bojna vozila na kolesih 6×6 pa imajo okrog 10 N/cm² (po Tušarju, 2000, str. 25-26).

2.4.1 Polmer obremenitve

Polmer obremenitve je razdalja med središčem osi in stično točko med plaščem zračnice in podlago. V tej smeri deluje sila največje obremenitve kolesa in je navor osi, kolesa in plašča glede na podlago največji. Ta razdalja se zmanjša, če zmanjšamo tlak zraka v plaščih. Manjša razdalja med osjo in točko, v kateri se plašč dotika tal, prinaša tako določene mehanske prednosti.

Slika 3: Polmer obremenitve

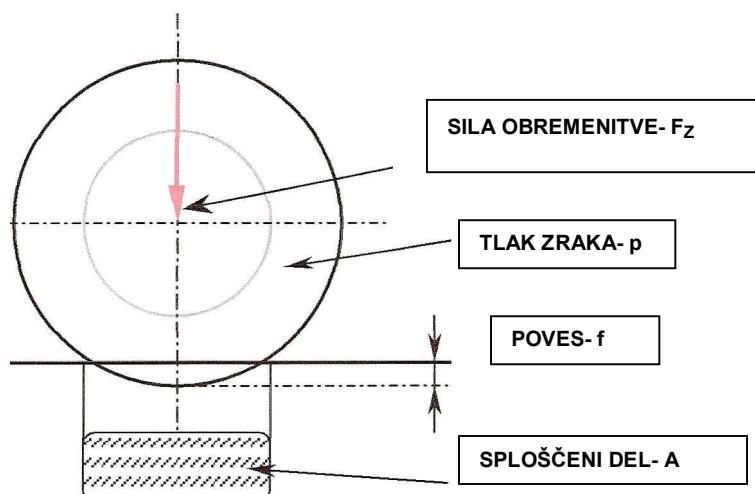


Vir: LKOV, Dokumentacija za usposabljanje (2002, str. 44)

2.4.2 Nosilnost pnevmatik

Sila obremenitve pnevmatike (F_z) je skupek oz. seštevke sil teže vozila in teže bremena. Zaradi sile obremenitve pnevmatike se prične pnevmatika ob naležni ploskvi sploščevati. Nad sploščenim delom se ustvari stolpec zraka, katerega nosilnost je odvisna od velikosti sploščenega dela (A) in velikosti tlaka zraka (p). Ko postane sploščevanje tako veliko, da je nosilnost stolpca, enaka sili obremenitve pnevmatike, se plašč preneha sploščati. Posledica sploščanja je povese pnevmatike (f). Povese povzroča pri kotaljenju segrevanje pnevmatike. Ker nosilno ogrodje plašča lahko prenese brez škodljivih posledic le določeno količino toplote, je pri vsakem povesu dovoljena le neka največja hitrost kotaljenja. S prekoračitvijo te hitrosti bi se nosilno ogrodje toliko segrelo, da bi se pojavila nevarnost, da se poruši. Tlak polnilnega zraka obremenjuje nosilno ogrodje plašča, zato lahko doseže le tolikšno vrednost, da bo še vedno zagotavljala potrebno varnost pred porušitvijo ogrodja. Največja dovoljena obremenitev plašča pomeni torej njegovo nosilnost. Določata jo tlak polnilnega zraka in največji povese (Interno gradivo Integral tehnični pregledi, 1987).

Slika 4: Nosilnost pnevmatik



Vir: Interno gradivo, Integral tehnični pregledi (1987)

3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA UPORABO BOJNIH IN NEBOJNIH VOZIL V RAZLIČNIH POGOJIH

Konfiguracija ozemlja Republike Slovenije je s stališča prehodnosti zelo kompleksna. Okrog 22% ozemlja je dobro prehodna. Preko 50% je težje prehodno (hribovito- gričevnati del) ali pa neprehodno (gorsko hriboviti del). Urejenost obdelovalnih površin prav tako omejuje prehodnost. Območje je prepleteno z naravnimi in umetnimi vodotoki (Mura, Drava, Sava...), kar dodatno otežuje gibanje in prehod izven urejenih komunikacij. Okrog 54% ozemlja je pokritega z gozdovi ali visokim grmovjem. Hitre premike pa omogoča dokaj razvito tako regionalno kot lokalno cestno omrežje.

V tem poglavju bom izpostavila pomen geografskih dejavnikov, ki vplivajo na uporabo bojnih in nebojnih vozil v različnih pogojih. Ravno geografski dejavniki so tisti, ki predstavljajo osnovo za pripravo, vodenje, izvajanje in analizo vojaških aktivnosti, pa tudi oceno položaja odločanja in izvršitve naloge, in sicer tako v miru kot v času priprave za vojno in v času vojne.

Ko govorimo o geografskih dejavnikih govorimo tako o fizičnih kot tudi družbenih dejavnikih. **Fizični dejavniki** zajemajo: geološko značilnost, relief, vremenske značilnosti (zimске razmere, megla, oblačnost, veter ipd.), vodne razmere, pedogeografsko zgradbo, vegetacijo; **družbeni dejavniki** pa zajemajo demografske značilnosti in poseljenost, kmetijstvo, gospodarstvo, prometne tokove, upravno ureditev in urejanje prostora za obrambne potrebe (po Bratunu, 2005, str. 25- 27).

V nadaljevanju bom izpostavila pomen fizičnogeografskih dejavnikov³, kjer po pomenu izstopata reliefni in vremenski dejavnik, in sicer reliefni dejavnik povezan z stanjem in dogajanjem na površju ter vremenski dejavnik, ki pogojuje stanje in razmere v ozračju.

3.1 GEOLOŠKI DEJAVNIK

Značilnosti in vplivi geološke strukture območja, na katerem poteka neka aktivnost, neposredno vplivajo na samo premičnost, hitrost ter obsežnost vojaških in bojnih aktivnosti med premikom ali logistični oskrbi. Poznavanje in izraba učinkov geološkega dejavnika ima velik pomen predvsem za inženirske enote (utrjevalna dela, razmestitev zaklonišč...). Poznavanje geoloških lastnosti z vidika uporabe vozil pa je pomembna zlasti za določanje prehodnosti izven cestišč oz. omejitve premika (sam izgled površja in kamnin v živoskalnih štrlinah, prisotnost površinske vode in nagubanosti gornjega sloja površja na pobočjih ipd.) Dandanes obstajajo številni že izdelani kartografski prikazi geoloških struktur, ki tako olajšajo določanje učinkov geološkega dejavnika na vojaške aktivnosti.

Tu bi omenila zgolj še en primer pomembnosti poznavanja učinkov geološke strukture kamnin. Na samem območju Kabula z okolico je v zraku prisotnost kremenčevega peska. Posledica je, da prihaja do vsesavanja le-tega v same pogonske sklope motornih vozil in poškodovanja površine zgoščenk pri uporabi računalnikov. Vse to pripelje do krajše obratovalne dobe motornih vozil in uporabe posebnih računalnikov z zaščitenimi režami ter drugačnim načinom hlajenja procesorjev (po Bratunu, 2005, str. 69).

³ Ugotavljanje učinkov fizičnogeografskih dejavnikov na vojaške aktivnosti je prostorsko in časovno opredeljena dejavnost. Pomeni ugotavljanje dejanskega stanja v določenem času, na določenem kraju in ob določenem vremenu. Podatki o dejanskem stanju na določenem območju so praviloma pripravljene vnaprej in vpisane v prostorske baze. Če prostorskih podatkovnih baz za izbrano območje ni, jih je potrebno pridobiti s terenskim delom ali daljinsko zaznavo (po Bratunu, 2005, str. 67).

3.2 RELIEF

Najpomembnejše osnovne reliefne značilnosti, pomembne za vojaške aktivnosti so: reliefni tipi, višinski pasovi in nakloni (po Bratunu, 2005, str. 80).

Pri nas so zastopane skoraj vse vrste reliefnih oblik (rečne, ledeniške, kraške...), ki ponekod izredno hitro prehajajo druga v drugo.

3.2.1 Tipi reliefa

Glede na stopnjo dostopnosti in možnostjo lažjega oz. težjega gibanja in vožnje vozil po določenem terenu bom izpostavila dve obliki reliefa, in sicer rečno- denudacijski tip reliefa in kraški tip reliefa.

Rečno- denudacijski tip reliefa sestavljata destruktivski in akumulacijski tip reliefa. Za prvega so značilne ozke in globoke doline ter slemena, pogosti so tudi pojavi zemeljskih plazov in usadov. Na območju akumulacijskih dolin pa se stekajo poti, ki so dobro prehodne in prevozne v vseh smereh. Prehodnost omejujejo hidrogeografske razmere in terase, kjer pa so prehodi med terasami zaradi same strmine omejeni.

Kraški relief⁴ je raznolik zaradi lokalnih geoloških, vegetacijskih in hidrografskih posebnosti. Zaradi svoje strukture tal in površja posebej učinkuje na preglednost in prehodnost. Vrtače in doline onemogočajo dobro preglednost in otežujejo orientacijo, na območjih s štrlečo živoskalno osnovo nad slojem preperine, pa se lahko premika zgolj pehota. Oklepne enote in topništvo se premika samo po poteh in cestah. Drugod je potrebno urediti trase premikov z dodatnimi inženirskimi deli. Premik omejujeta tudi spreminjanje smeri in strmine naklona površja, ki so posledica vrtač, uval in živoskalnih robov. Cestne povezave so redke, če so potekajo ponavadi med naselji, po robovih kraških polj in vijugajo med vrtačami in ostalimi kraškimi pojavi.

Na posameznih območjih (rob Trnovskega gozda proti Vipavski kotlini) prevladujejo skalni previsi. Ti izven cest onemogočajo premik ljudi in tehnike iz doline na krško planoto. Če poskuša napadalec robove osvojiti v smeri prodora, je to mogoče le z alpsko tehniko in navpičnim manevrom (po Bratunu, 2005, str. 82).

3.2.2 Višinski pasovi

Tu bom govorila o ravninskem in gričevnatem terenu, ki sega nekje od 0m – 500m n.v., hribovitem terenu in sredogorju, katerega nadmorska višina znaša od 500m - 2000m, ter visokogorju, nad 2000m n.v.

Ravninski in gričevnat teren je večinoma lahko prehoden in omogoča tudi nemoteno gibanje izven poti, če ni površinskih voda, zasajenih obdelovalnih površin ali gosto poraslih predelov. Zaradi ugodnih naselitvenih možnosti je precej gosto naseljen, mreža komunikacij je tako široko prepredena, kar omogoča hiter prehod in nemoteno preskrbo z vsem, kar potrebujemo.

Značilnosti **hribovitega terena in sredogorij** je že bolj razgibano zemljišče, velika reliefna raznolikost na majhnem prostoru in ponekod že ostrejša podnebje. Relief ustvarjajo sklopi razvejanih hrbtov in vzpetin ter vmesnih globeli, prometnih poti je malo, reliefne oblike in poraščenost pa ponekod občutno otežujejo prehodnost in preglednost. Razširjena je mreža gozdnih poti in pešpoti. Vožnja izven poti je precej težja zaradi poraslosti, strmin in posameznih terenskih oblik (pečine, stene, vrtače ipd.). Naletimo lahko tudi na globoka korita rek, dostop do rek je velikokrat mogoč le ob pritokih in poteh.

⁴ Izraziti vplivi kraških območij na površju Slovenije so na vojaških vadiščih Poček, Bač ter na Kočevskem (po Bratunu, 2005, str. 82).

Gibanje po visokogorju poteka kot premagovanje višinskih razlik po redkih cestah in poteh, ki so urejene, označene in varne za vožnjo. Gibanje po brezpotju je nemogoče in zelo nevarno. Redke cestne povezave so ozke, z velikimi vzdolžnimi preseki, največkrat speljane čez prelaze. Večina gorskih cest je pozimi zaradi snega, ostrih razmer in dragega vzdrževanja zaprtih.

3.2.3 Nakloni

V povezavi s tehničnimi zmogljivostmi vozil in sposobnostjo moštva lahko določimo tipične naklonske razrede dobre, omejene in težavne prehodnosti.

- ✚ Površje z nakloni do 5° je oklepno prehodno, občasno oviro lahko predstavljajo manjši kompleksi gozdov, močvirja, jarki, kanali, reke, manjši strmi odseki ter infrastrukturni objekti. Površje omogoča največje možno izkoriščanje taktično-tehničnih lastnosti vozil v vseh letnih časih ob ugodnih hidrometeoroloških pogojih. Površje dovoljuje razvoj bojne razporeditve čete in bataljona, obhod večjih ovir pa ne zahteva preoblikovanja le-te.
- ✚ Površje z nakloni med 10° in 30° je omejeno oklepno prehodno površje, omogoča kanaliziran premik oklepnih vozil pri ugodnih meteoroloških pogojih, predvsem v kolonah. Površje dovoljuje razvoj bojne razporeditve čete in bataljona le na nekaterih odsekih. Obhod posameznih reliefnih ovir je napornejši in dolgotrajen ter povzroča razpad bojne razporeditve oklepnih enot.
- ✚ Pri zelo omejenem prehodnem površju je premagovanje ovir težavno in neracionalno, obhod naporen in dolgotrajen. Ožji prehodi na posameznih delih površja zadoščajo za razvoj bojne razporeditve voda. Težko prehodni teren⁵ je za mehanizirane in oklepne enote tisti, ki ima strme nagibe ter pogoste ovire ter slabo razvito cestno mrežo. Drugi primeri težko prehodnega terena so minska polja, reke, ki jih ni moč prebresti oziroma reke, katerih širina presega dolžino mostov na vozilih ter strmi bregovi rek.
- ✚ Oklepno neprehodna območja pa obsegajo gorske predele, prepredene z ostrimi grebeni, strmimi stenami in globokimi dolinami. Na takšnem površju je premik oklepnih vozil mogoč samo na obstoječih cestah in oklepno prehodnih poteh. Odmik oklepne tehnike s cest ali poti ni mogoč niti ob najbolj ugodnih meteoroloških pogojih. Bojni razvoj ni možen (po Bratunu, 2005, str. 88- 92).

3.3 VREMENSKI DEJAVNIK

Različne klimatsko- vremenske razmere na območju ozemlja Slovenije ustrezajo konfiguraciji zemljišča. Zaradi lege in reliefa so klimatske značilnosti raznolike in specifične za posamezna območja. Submediteransko podnebje v Primorju, gorsko podnebje v Alpah ter celinsko na vzhodu, severu in jugovzhodu pogojuje velike klimatske spremembe na izredno kratkih razdaljah. Pojavljajo se razlike v letni porazdelitvi temperature zraka, v letni količini padavin, v vetrovnih značilnostih⁶ ter debelini snežne odeje (po Mikuletič, 2005, str. 5).

Med meteorološkimi pojavi izstopa temperatura. Tako visoke (nad 30°C) kot nizke (pod -10°C) neugodno vplivajo na psihofizično stanje ter delovne in bojne sposobnosti.

Dotik oklepnega vozila izpostavljenega vročini, z golo kožo povzroča opekline. Dotik kovinskih površin ob nizki temperaturi hitro povzroči ozeblino nosu, ušes, prstov na nogah in

⁵ Tu bi še dodala, da teren, ki ga označimo za težko prehodnega za nek tip enote (v našem primeru za oklepne enote), je lahko primeren za drug tip enote. Npr. težko prehodni teren za mehanizirane enote je samo težje ali celo lahko prehodni za izkrcano pehoto.

⁶ Na Primorskem izredno vpliva na uporabo vozil burja, ki pogosto ovira in celo onemogoča vožnjo zaradi sunkov, ki dosežejo hitrost tudi do 160 km/h (po Maslu, 2005, str. 25).

rokah ter vseh nezaščitenih delov telesa. Ob nizkih temperaturah prihaja do motenj v delovanju vozil (otežen vžig, večja poraba goriva). Gibanje po zamrznjenih tleh je lahko hitro, vendar po so taka tla velika nadloga za dalj časa stoječa vozila, zato je potrebno pod kolesa oz. gosenice podložiti veje in bruna.

Temperaturni obrat povzroča nastanek megle. Le-to lahko tako izkoristimo za prikrit premik, saj je vidljivost slabša, slabša pa je tudi orientacija.

Sončno vreme omogoča hitre premike oklepno- mehaniziranih in motoriziranih enot, lahko pa pride tudi do pregrevanja opreme in naprav.

Razmočena prst se lepi v zareze gum, kar povzroča zdrse in zastoje. Ob padavinskih viških je potrebno računati na poplavljanje, premik je takrat v glavnem vezan na prometnice. Razmočena tla (zlasti ob močnejših nalivih) onemogočajo prehodnost vozil vsaj za tri dni izven prometnic (po Bratunu, 2005, str. 96- 99).

3.4 HIDROGEOGRAFSKI DEJAVNIK

Hidrogeografski dejavnik vojaške aktivnosti neposredno omejuje ali usmerja.

Površinske vode, kot so studenci, potoki, reke, kanali, umetne akumulacije in jezera se odražajo kot ovire in pregrade. Težave so odvisne od višine in globine rek, hitrosti rečnega toka, oblike obale, jezov, pregrad, od letnega časa in s tem povezanega vodnega stanja ter od lastnosti tal pod vodo in v okolici. Problem predstavlja samo gibanje izven urejenih poti v bližini vodnih ovir, zlasti prečkanje poplavnih območji z vozili, ki je tvegano početje.

Majhne in srednje reke se obvladuje s prehodi preko mostov in bređenjem. Težave predstavlja premagovanje večjih rek in hudournikov ob dežju in v času taljenja snega. Prav tako je pomembna že omenjena hitrost vodnega toka. Hiter tok vode pri prečkanju povzroča zanašanje, na hitro tekočih vodah pa so tudi pontonski mostovi neuporabni. Take vode so ovira zlasti za oklepna vozila.

3.5 PEDOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI IN VEGETACIJA

V povezavi z vojaškimi aktivnostmi so zaradi velike vsebnosti vode in slabše prehodnosti po daljših deževjih najpomembnejše oglejene in obrečne prsti⁷. Premik z vozili in tehniko je na teh prsteh priporočljiv le v sušnih obdobjih. Na območju kraških polj, podolij, uval in vrtač, je ob deževjih premik in manever z vozili oviran tam, kjer se izpod ruše pokaže prst ali jo kolesa vozil raztrgajo. Premik in manever vozil je omejen tudi na nekarbonatnih sedimentnih kamninah, še zlasti ob deževju, tako po naklonu kot po številu vozil, vozečih na isti trasi (po Bratunu, 2005, str. 127).

Gozd zaradi višine in gostote dreves ter redkih cest omejuje premik. Na predelih, ki so gosto zaraščena in brez poti, je prehodnost zelo težka, skoraj nemogoča. Za taka območja je značilna zlasti otežena uporaba oklepnih in drugih bojnih vozil. Slabe komunikacije izven gozdnih cest predstavljajo težjo prehodnost. Kljub vsemu pa predstavljajo gozdne ceste tudi vojaško obrambno pomemben del cestnega omrežja. Omogočajo prikrit prevoz in predstavljajo možnost mehaniziranega in motoriziranega premika v bazna gozdna območja (po Bratunu, 1998, str. 148).

⁷ Najdemo jih v Pomurju, Podravju, Celjski in Krški kotlini, severno od obrobja Ljubljanskega barja, Pivški in Postojnski kotlini, ob Vipavi, Rižani in Dragonji (po Bratunu, 2005, str. 127).

4 VOŽNJE VOZILA PRI PREMAGOVANJU RAZLIČNIH TERENSKIH OVIR IN NAČINI PREMAGOVANJA LE –TEH

Pokrajina zunaj ceste je dinamična in glede na vremenske razmere bi lahko rekli, da se spreminja vsak dan. Voznik se mora teh sprememb zavedati, tudi če teren, po katerem se giblje, dobro pozna. Že drugačen položaj sonca lahko spremeni videz nekaterih značilnosti terena. To je zelo očitno v peščenih pokrajinah. Druga vrsta tal ali spremenjeno stanje tal vpliva na delovanje vozila. Voznik mora tako prilagajati vožnjo spremenljivim pogojem, če hoče izkoristiti vse zmožnosti vozila.

Terenska vožnja po težavnem terenu zahteva razumno upravljanje z vozilom. Načelo, ki se ga držijo vozniki pravi, da »vaja dela mojstra«. Voznik mora dobro poznati tehnike, ki mu omogočajo zanesljivo in varno premagovanje težkih ovir kot tudi popoln nadzor nad sistemi vozila ter razporeditev največje moči in navora na najbolj obremenjene dele.

V nadaljevanju bom v splošnem opisala kako poteka vožnja vozila pri premagovanju različnih terenskih ovir, kako jih premagujemo in na kaj moramo biti pri tem pozorni.

4.1 PREMAGOVANJE OVIR

Pri vožnji po terenu lahko vozilo naleti na številne ovire, ki jih mora premagati. Najpogosteje so to naravne ovire kot pragi (vertikalne ovire), bodisi jame, luknje, pobočja ali umetne ovire, kot so kanali, rovi, razni izkopi ipd. Vse te ovire je potrebno definirati in jim določiti karakteristike- globino (višino), širino, mejne robove... V kolikšni meri bo vozilo premagalo ovire je odvisno od konstrukcije vozila kot tudi prehodnosti vozila. Pomemben je zlasti polmer vzdolžne prehodnosti, polmer prečne prehodnosti vozila, najmanjša višina nad tlemi (klirens), sprednji in zadnji pristopni kot vozila. Poleg geometrijskih parametrov je pomemben tudi polmer koles, število osi in razpored le- teh.

4.1.1 Premagovanje vertikalne ovire

Pod pojmom vertikalna ovira razumemo oviro z vertikalnim zidom, ki prehaja na horizontalno površino.

Največji pomen imajo tu:

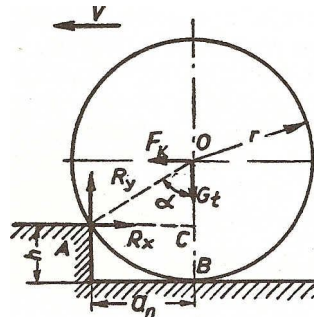
- ✚ najnižja točka vozila (klirens)
- ✚ medosna razdalja
- ✚ koeficient oprijema kolesa na podlago
- ✚ zaobljenost vertikalne ovire
- ✚ pravilen prehod čez oviro.

Sile, ki so tu pomembne so sledeče: sila obremenitve kolesa G_t in potisna sila F_k . V točki **A** delujeta horizontalna in vertikalna sila kot reakcija na prejšnji dve sili, to sta R_x in R_y . Za premagovanje oz. obvladovanje vertikalne ovire je potrebno dati kolesu dovolj veliko silo F_k , da obvlada prag višine h . Nasproti sile F_k deluje sila F_f , ki predstavlja upor kotaljenja kolesa. Sila F_f je majhna v primerjavi z ostalimi silami in jo lahko zato zanemarimo. Ravnotežje momentov, v trenutku, ko se opremo na točko A, je sledeče:

$$F_k = \frac{G_t \times a_n}{r - h} = G_t \times \text{tg}\alpha$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{F_k}{G_t}$$

Slika 5: Premagovanje vertikalne ovire



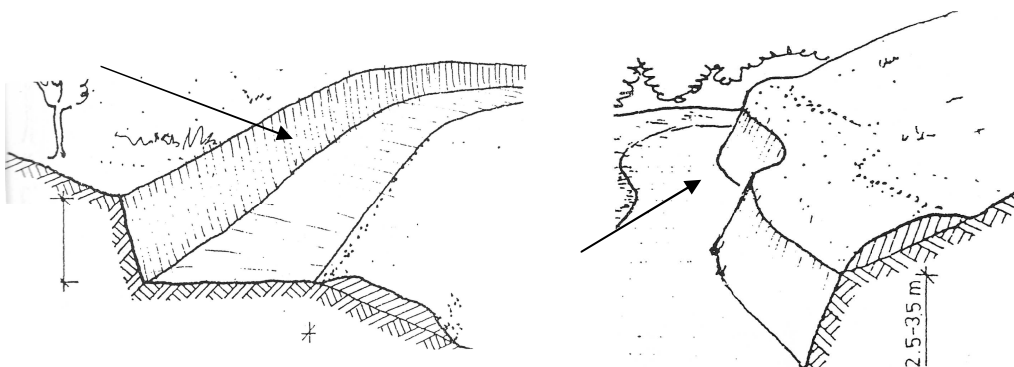
Vir: Milutin (1981, str. 152)

Ko se kolo dotakne vertikalne ovire pride do deformacije pnevmatike zaradi potisne sile. Do deformacije pride na mestu dotika. Zaradi vrtilnega momenta se kolo dvigne od tal za velikost deformacije pnevmatike. Kolo se naslanja samo na rob vertikalne ovire (v našem primeru točka A). Ker je površina dotika majhna, pride do velike deformacije pnevmatike. S tem, ko se kolo dviga na vrh vertikalne ovire, se deformacija pnevmatike manjša. Ko kolo oviro premaga, deformacije pnevmatike ni več (po Milutinu, 1981, str. 151-159).

Vozila z povišano stopnjo prehodnosti premagujejo vertikalne ovire do 2/3 polmera kolesa, vozila visoke prehodnosti premagujejo stopnice višine polmera kolesa (po Maslu, 2005, str. 14).

Pri premagovanju vertikalnih ovir je vozilu v pomoč sprednja oklepna plošča, ki z drsenjem po oviri nekoliko privzdigne samo vozilo in olajša prehod preko ovire – sprednji pristopni kot. Vozilo se z sprednjim delom najprej dotakne ovire, se nanjo opre, privzdigne in potisne naprej, šele nato s kolesom zapelje na oviro.

Slika 6: Vertikalne ovire- eskarpa in kontraeskarpa



Vir: Izdelovanje in premagovanje ovir (1995, str. 33,34)

4.1.1.1 Kot približevanja

Če med vožnjo naletimo na visok prag, čezenj zapeljemo naravnost (pod kotom 90°). Govorimo o t.i. kotu približevanja (je osnova velike gibljivosti vozila). Oviro premagujemo počasi in postopno v nizkih prestavah, brez sunkov in zaletavanja v oviro. Prestavimo v nizko

prestavo, vklopimo vse pogone gnanih osi ali tudi zaporo diferencialov (vzdolžne, prečne zapore), dodamo plin in premagamo oviro.

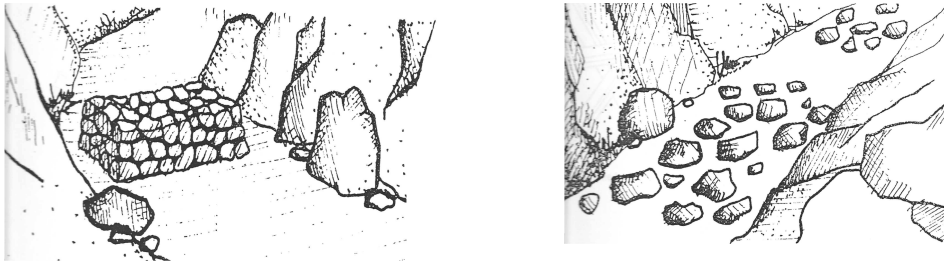
Velikemu padcu, jarku ali vodni izdolbini se približamo počasi in pravokotno na oviro, zaviramo z motorjem. Uporabljamo nizke prestave menjalnika in diferenciala.

4.1.1.2 Vožnja čez večje kamenje

V kolikor med samo vožnjo naletimo na večje kamne, zapeljemo s kolesi čez kamenje tako, da se plašč kolesa oprime kamna. Načeloma je noga plašča debelejša in bolj odporna kot stranska stena plašča.

Omenila sem že, da lahko pnevmatike zaradi manjše hitrosti pri vožnji po terenu pri enaki obremenitvi vozimo z manjšim zračnim tlakom kot sicer (glede na dane pogoje izberemo najustreznejši tlak v pnevmatiki). Vendar pa moramo biti pri utrjenem skalovitem terenu zelo pozorni, saj lahko zelo hitro pride do preboja oz. poškodovanja pnevmatik. Znižanje tlaka v pnevmatikah zato ne sme odstopati od predpisane vrednosti.

Slika 7: Kamniti branik in kamniti namet



Vir: Izdelovanje in premagovanje ovir (1995, str. 36,37)

4.1.1.3 Vožnja čez debela dreves

V kolikor naletimo na horizontalno oviro (npr. podrta debela dreves), se z vozilom deblu približamo pod ustreznim kotom, kolesa vozila pa postavimo pravokotno na oviro, saj tako podaljšamo življenjsko dobo pnevmatik kot tudi povečamo samo trenje. Čez deblo stopimo z vsakim kolesom posebej.

Slika 8: Podrta debela dreves, poseka



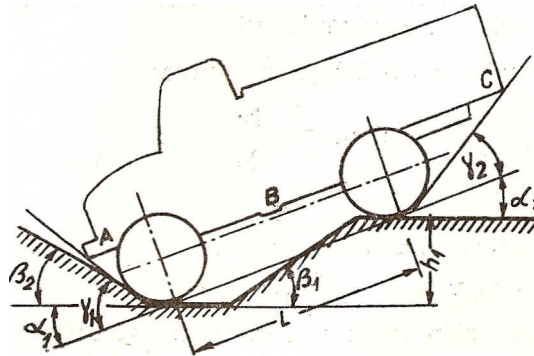
Vir: Izdelovanje in premagovanje ovir (1995, str. 36)

4.1.2 Premagovanje kanalov, jarkov, rovov

V kolikšni meri bo vozilo uspešno premagalo oviro – kanal, jarek, rov je odvisno od številnih dejavnikov, tako geometrijskih parametrov prehodnosti vozila kot same konstrukcije vozila.

Pri premagovanju ovire kot je **kanal**, poteka premagovanje le-tega pod pravim kotom. Pri pravem kotu obstaja nevarnost, da vozilo zadane v tla v treh najnižjih točkah: sprednji **A**, srednji **B** in zadnji **C**.

Slika 9: Shematski prikaz obvladovanja kanala z vozilom



Vir: Milutin (1981, str. 159)

Iz slike je razvidno, da je obvladovanje kanala, ne da bi vozilo zadelo v tla možno le, če so izpolnjeni sledeči pogoji:

$\gamma_1 \geq \beta_2 + \alpha_1$ - za sprednji pristopni kot

$\gamma_2 \geq \beta_1 + \alpha_2$ – za zadnji pristopni kot

Pri tem so:

γ_1, γ_2 - sprednji in zadnji pristopni kot vozila

β_1, β_2 - kot notranjega in zunanjega nagiba kanala

α_1, α_2 - kot nagiba vzdolžne osi vozila v odnosu na horizontalo

Kadar so koti γ_1 in γ_2 za posamezno vozilo poznani, lahko določimo mejne vrednosti kotov nagiba zidov kanala β_1 in β_2 , ki jih je vozilo sposobno obvladati.

Velikost kota α_1 se dobi iz odnosa $\sin \alpha_1 = \frac{h_1}{L}$, kjer so

h_1 - globina kanala v mm

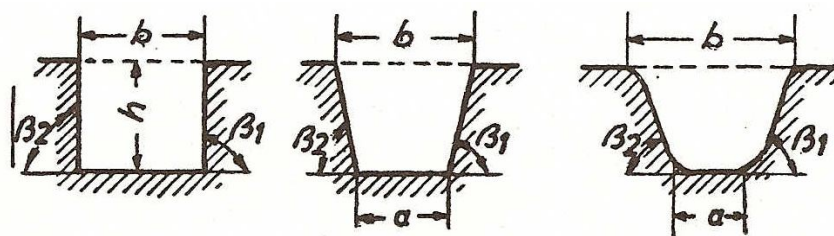
L - razdalja med osmi v mm

Na podoben način lahko določimo mejno globino kanala v odnosu na zadnji pristopni kot vozila. Dobljena velikost h_1 predstavlja tako vsoto (razliko) globine kanala in nasipa.

V kolikor se kanalu približujemo pod ostrim kotom, moramo paziti, da ne pride do izgube bočne stabilnosti in s tem drsenja ali prevračanja vozila. Prav tako lahko pride do močnega zvijanja podvozja vozila. Zato je priporočljivo, da se oviri približamo vedno pod pravim kotom.

Rov je posebna vrsta kanala, ponavadi umetna prepreka, kjer so bočni zidovi zelo strmi, najpogosteje pod pravim kotom. Osnovni geometrijski parametri rova so: globina rova (h), širina na zgornjem delu (b) in koti nagiba zidov rova v odnosu na horizontalo (β_1, β_2).

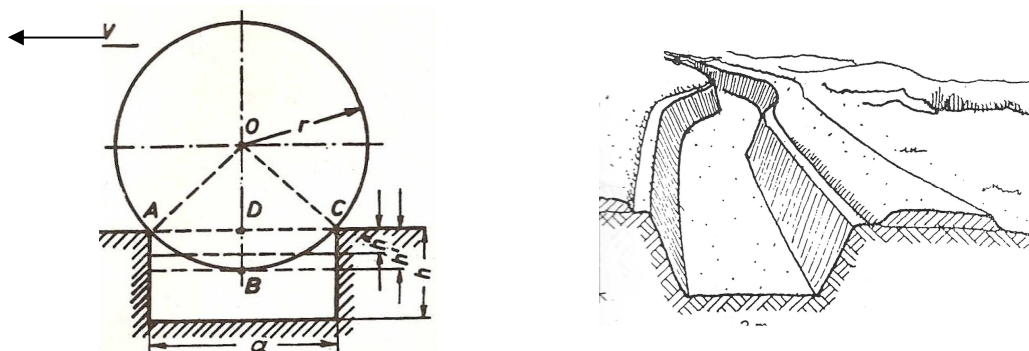
Slika 10: Geometrijski parametri rova



Vir: Milutin (1981, str. 168)

Globina rova h ima pomen samo, kadar se kolo istočasno dotika vseh treh točk A, B in C.

Slika 11: Obvladovanje rova s kolesom



Vir: Milutin (1981, str. 169)

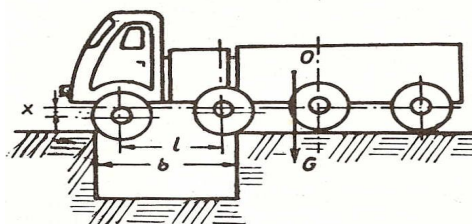
Izdelovanje in premaganje ovir (1995, str. 33)

Najpomembnejši parameter premaganja rovov je širina rova.

Za dvoosna in trisosna vozila se širina rova, ki ga vozilo lahko premaga, določi v odvisnosti od polmera koles.

Za vozila 4×2 in 6×4 naj bi veljalo, da je maksimalna širina rova, ki ga vozilo lahko premaga enaka $(1,0-1,1) \times r$, za vozila 4 ×4 in 6×6 $(1,15- 1,3) \times r$, za vozila 8×8 pa je $b=1 + (1,1-1,2) \times r$ (po Milutinu, 1981, str. 169).

Slika 12: Obvladovanje rova z vozilom 8×8



Vir: Milutin (1981, str. 169)

4.1.3 Premagovanje jam

Ko se vozilo približuje jami, je potrebno zmanjšati hitrost vozila. Vozilo se mora spuščati s svojim sprednjim delom v jamo z minimalno hitrostjo in po potrebi zavirati. Ko so sprednja kolesa povsem v jami, mora vozilo naglo povečati hitrost z namenom, da lahko vozilo s svojim sprednjim delom izstopi iz jame. Plina ne zmanjšamo, dokler celo vozilo ne zapusti luknje.

Isti postopek velja tudi za obvladovanje jame z zadnjimi kolesi.

Kadar se vozilo giblje z večjo hitrostjo, je pomembno, da prenehamo z zaviranjem, preden vozilo s kolesi zapelje v jamo, saj pride pri zaviranju do prerazporeditve teže avtomobila po oseh, tako da prihaja do preobremenjenosti sprednje osi.

Manjše in plitveje jame obidemo ali prevozimo tako, da ostanejo jame med kolesi, brez večjih sprememb spreminjanja smeri vozila.

Vrtačo prevozimo naravnost, izogibamo se bočnega premagovanja zaradi možnega zdrsa v jamo in prevračanja.

4.1.4 Premagovanje pobočij

Pri terenski vožnji je potrebno obdržati hitrost vožnje oz. obdržati stalno število vrtljajev motorja, torej voziti z enakomerno hitrostjo. V kolikor prihaja do spodrsavanja koles, naj bi vrteli volan levo ali desno (v smeri bočnega nagiba), če razmere seveda to dopuščajo. To kolesom omogoči, da na novo zagrabijo v vozno podlago in hkrati ponavadi omogoči dovolj vlečne sile, da vozilo klanec spelje do konca.

Načeloma se po klanecu ne vozi diagonalno, razen če to ni povsem nujno. V kolikor izberemo diagonalno vožnjo, izberemo najmanjši mogoči kot, se ne ustavljamo in se izogibamo hitrim spremembam smeri (po LKOV, Dokumentacija za usposabljanje, 2002, str. 104-110).

Manjša pobočja obvladujemo z nižjo prestavo vozila, pri srednjem številu obratov motorja. Ko sprednja kolesa dosežejo najvišjo točko pobočja, prenehamo s pospeševanjem, zamenjamo prestavo in začnemo z zaviranjem, seveda po potrebi.

Priporočljivo je zaviranje z motorno ali delovno zavoro, pri čemer moramo paziti na količino zraka v sistemu, če je vozilo opremljeno z zračnimi zavorami. Prepovedano je spuščanje po klanecu z motorjem v prostem teku, saj nam vozilo lahko pobegne (po Maslu, 2005, str. 16).

Bolj strme vzpone premagujemo v nižji prestavi, ki je ne menjamo, dokler ne pridemo na vrh klanca. Motor mora imeti del moči vedno v rezervi. Na začetku vzpona nekoliko pospešimo, nato pa pazimo, da obdržimo obrate motorja čim bolj enakomerne, da ne bi prišlo do trzanja vozila.

Naj omenim še to, da z rastjo nadmorske višine padata zračni pritisk in gostota zraka, zato je izkoriščanje vozil oteženo. Z zmanjšanjem gostote zraka se zmanjša moč motorja. To velja zlasti za vožnjo po hribovsko-gorskih predelih.

4.1.5 Premagovanje zaledenelih površin (rek, jezer)

Kdaj so zaledenele površine primerne za varno gibanje? Upoštevati moramo debelino ledu, kvaliteto ledu in samo specifičnost terena. Zavedati pa se moramo, da na ledu ni nikoli 100% varnosti.

4.1.5.1 Debelina ledu in njegova nosilnost

Fizikalna zveza med nosilnostjo (**Nt**) in debelino ledu (**D**) je sledeča:

$$\text{Nt} = D^2 \quad \text{Nt-tone, D-dm}$$

oziroma

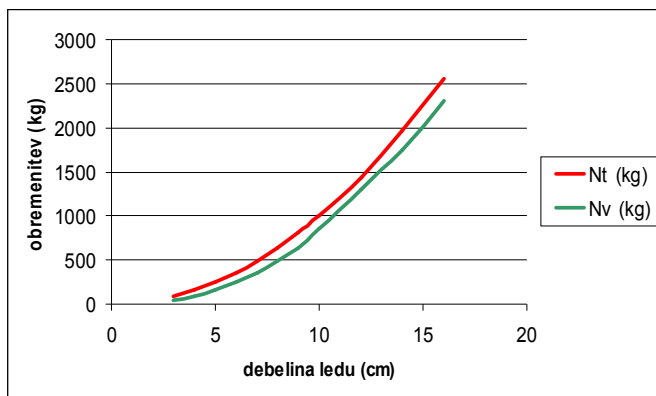
$$N_t = 10 \times D^2 \quad N_t - \text{kg, } D - \text{cm, } T - \text{teža}$$

Glede na to zvezo bi pomenilo, da bi za premagovanje zaledenelih površin z vozilom Patria potrebovali debelino ledu, glede na težo vozila, ki znaša ca. 22 ton, 0.47 metra. Pri bojni masi vozila, ki znaša 26 ton, pa bi potrebovali kar pol metra debelo ledeno ploskev.

Nosilnost ledu se torej večja sorazmerno s kvadratom debeline ledu! Pri polovični debelini je nosilnost tako kar 4-krat manjša!

Upoštevati moramo tudi napake, ki lahko nastanejo zaradi nenatančnih meritev. Prav tako se moramo zavedati, da je lahko debelina ledu neenakomerno porazdeljena, kot tudi sama kvaliteta ledu. Upoštevati moramo še nekatere dejavnike, zlasti: temperaturo ozračja in ledu; vsebnost vlage in zračnih mehurčkov; napetosti v ledu, prelome; barvo ledu (npr. snežni led-njegova nosilnost je vsaj pol manjša); nanos snega na ledu (teža, izolacija, vidljivost). (po Budna, 2007; Inženjerski priručnik).

Slika 13: Graf dovoljene obremenitve



N_t - teoretična nosilnost
N_v - varnostna obremenitev

Vir: Budna (2007)

Pri temperaturi – 15°C in manj se debelina ledu poveča vsak dan za 1,5 - 3 cm (po Milutinu, 1981, str. 263).

5 VOŽNJE VOZILA V RAZLIČNIH TERENSKIH POGOJIH IN NAČINI PREMAGOVANJA RAZLIČNIH TERENSKIH ZNAČILNOSTI

5.1 BREDENJE

Ko govorimo o premagovanju vode z bređenjem, mislimo na premagovanje večjih vodnih ovir kot so reke, jezera, močvirja, potoki brez posebnih priprav vozila (brez dodatne opreme), lahko pa uporabimo tudi razne pripomočke (uporaba posebne opreme), če je to potrebno-odvisno od izvedbe vozila in zahtev proizvajalca. Vozilo premaguje vodno oviro tako, da so kolesa (oz. gosenice) vozila v stiku z dnom vodne ovire.

Lahko pa govorimo tudi o plovnosti vozila.

Za plovnost vozila morata biti bojna masa vozila in volumen vozila v sorazmerju, tako da je masa izpodrinjene tekočine večja od mase vozila in vozilo plava na vodi. V tem primeru se vozilo opremi z lastnim pogonom za plovbo, ki omogoča premikanje vozila po vodi s hitrostjo 4 do 12 km/h.

V današnjem času pa se zaradi povečevanja mase na račun boljše zaščite in oborožitve vozila, na račun več in boljše opreme vozila, masa vozil povečuje, tako, da vsa kolesna oklepna vozila niso več plovna (amfibijska), temveč omogočajo le bređenje vodnih ovir globine nekje do 1,5 metra (Perovšek, 2009).

Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na premagovanje vodnih ovir so:

- ✚ globina vode,
- ✚ hitrost vodnega toka⁸,
- ✚ nosilnost dna,
- ✚ primernost obale (dovoz, izvoz na obalo) in
- ✚ sposobnost vozila za vožnjo po vodi.

Za vsako vozilo LKOV je predpisana največja globina do katere lahko vozilo zapelje v vodo.

V vodo zapeljemo pazljivo, z zmanjšano hitrostjo, pri tem pazimo, da voda ne zaide v motor oz. v sistem za sesanje zraka. Med bređenjem poskušamo obdržati stalno hitrost, iz vode pa zapeljemo na blagi vzpetini, v kolikor razmere to dopuščajo.

Ustavitev motorja zaradi vstopa vode se zgodi, ko voda vstopi v motor skozi sistem za dovod zraka in skozi sistem za napajanje z gorivom. To se najpogosteje zgodi med bređenjem skozi vodo ali takoj potem. Voda prodre v sistem za dovod zraka in nato v motor, ki se nato ustavi (po LKOV, Dokumentacija za usposabljanje, 2002, str. 112,113).

Maksimalna globina vode, ki jo lahko vozilo premaga brez dodatne opreme je tako globina, nižja od najnižje točke motorja, ki ne sme biti pod vodo.

5.1.1 STANAG 2805 (EDITION 5)- ZAHTEVE BOJNIH IN PODPORNIH VOZIL PRI BREĐENJU IN PLOVNOSTI

- ✚ STANAG 2805 v svoji peti točki govori, da morajo vozila premagati varno pripravljene 23° vstopne naklone v mirnih vodah, z lastnim pogonom pri nizki hitrosti. (vozilo Patria premaguje 22° vstopne in izstopne naklone).

⁸ Hitrost vodnega toka, ki ga vozilo lahko prečka, naj ne bi bila večja od 1,7 m/s. Pri hitrejšem vodnem toku začne vozilo odnašati. Hitrejši kot je vodni tok, tem manjša mora biti globina vode pri bređenju vozila.

✚ Šesta točka govori o **plitem bredenju (brez predpriprav)**.

Bojna in podporna vozila morajo biti zmožna do dvournega nenehnega bredenja na globinah, ki so navedene spodaj, z minimalno pripravo. Med brenjenjem morajo biti motorji vozil na lastni pogon sposobni, da se ustavijo za deset minut, se ponovno zaženejo in zamenjajo smer.

a) globine bredenja

- | | |
|---|----------|
| 1) amfibijska vozila | 1,500 mm |
| 2) tanki in oklepna vozila | 1,000 mm |
| 3) vozila, ki imajo manj kot 2 toni koristne nosilnosti | 500 mm |
| 4) druga vozila | 50 mm |

b) Bojna funkcionalnost se ne sme zmanjšati med operacijami globokega bredenja.

✚ Sedma točka govori o **globokem brenjenju (s pripravami)**.

a) Bojna in podporna vozila – tako tista z vgrajeno hidroizolacijo kot tista, ki uporabljajo posebno opremo za hidroizolacijo – morajo biti zmožna vsaj 6-minutnega nenehnega globokega bredenja na globinah, ki so navedene.

- 1) Tanki in oklepna vozila – do 500 mm pod vrhom kupole ali strehe z najnižjo globino 1,500 mm.
- 2) Vozila, ki imajo manj kot 2 toni koristne nosilnosti, ki se jih ne uporablja za operativne namene v vodi in na kopnem – 750 mm.
- 3) Vsa druga vozila, ne glede na velikost, ki se jih uporablja za operativne namene v vodi in na kopnem, do 1,500 mm.
- 4) Vlečeni tovari z manj kot 1,500 mm višine se seveda lahko povsem potopijo, če niso plovni. Vlečeni tovari NE smejo plavati, medtem ko jih vleče vozilo, ki je tudi samo v vodi in pridobiva vlečno silo s stikom s tlemi.

OPOMBA: Majhno vozilo, ki bo že samo pri ekstremni globini imelo le manjšo vlečno silo, lahko zaide v resne težave, če ga še nadalje ovira vlečeni plavajoči priklopnik, ki ga zaradi toka ali močnega plimovanja zanaša v eno stran.

✚ Osmo točka govori o **brenjenju s pripravami glede na sistem za dovod zraka**.

- a) Tanki in druga oklepna vozila bodo zmožna premagati vodno oviro, do 4 metre globoko, tako da bodo povsem potopljena za vsaj 15 minut.
- b) Bojna funkcionalnost se povsem izgubi med podvodnimi operacijami. Kljub temu je zaželeno, da se ohrani radijska komunikacija.

✚ Deveta točka STANAGA 2805 pa govori o **zmožnosti plavanja vozil**.

Bojnim in podpornim vozilom se lahko da možnost, da namesto bredenja plavajo. To je uresničljivo z uporabo vgrajene opreme ali z aplikacijsko opremo. V obeh primerih so pred vstopom v vodo potrebne priprave.

c) Ko morajo vozila plavati, je zaželeno, da:

- 1) so se vozila na lastni pogon zmožna premikati skozi vodo s svojim lastnim pogonom, in če je možno, brez dodatne opreme za hidroizolacijo. Upoštevati je treba negativne učinke:

a) vstopnih in izstopnih kotov

- b) kombinacije vetra, plimovanja in toka, ki ustreza toku z maksimalno hitrostjo 1,7 m/s (3,2 vozla).

2) Če je potrebna še dodatna oprema za hidroizolacijo, mora biti ta oprema:

- a) lahka za postaviti in razstaviti na terenu
- b) uporabna več kot enkrat, brez odstranitve.

5.2 VOŽNJA POZIMI (MRAZ, LED, SNEG)

V primerih vožnje, ko vozilo premaguje ledeno ali zasněženo podlago, je potrebno voziti z zmanjšano hitrostjo in paziti na nenadne spremembe voznih pogojev. Pomembno je upoštevanje varnostne razdalje, v kolikor je v sami vožnji udeleženi več vozil.

Pri samem zaviranju je potrebno paziti, da ne zaviramo naglo, ampak postopoma. Naglo zaviranje povzroči blokado koles, kar lahko povzroči nenadzorovan zdrs vozila. Prav tako speljujemo počasi, da preprečimo spodrsavanje koles. Pri parkiranju vozila v izjemnem mrazu pod kolesa postavimo zagozde.

Za gibanje vozil po snegu je pomembna nosilnost snega in njegova prostorska masa. Nosilnost snega je odvisna od njegovega notranjega trenja, s katerim se upira ugrezanju koles. Upor se veča z globino vdiranja kolesa. Na stanje kolesa ima največji vpliv temperatura snega. Za oceno prehodnosti zemljišča, pokritega s snegom, uporabljamo koeficient nosilnosti snega, ki je odvisen od gostote in temperature snega (po Maslu, 2005, str. 25).

Na vožnjo po snegu vplivata zlasti debelina snega in stanje letega. Če opremimo vozilo z snežnimi verigami, mu povečamo prehodnost do 20%. Tudi sama uporaba sistema za centralno regulacijo tlaka v pnevmatikah močno poveča prehodnost vozila.

Uporaba kemičnih sredstev za pomoč pri hladnem zagonu je prepovedana, saj lahko uporaba takih sredstev povzroči okvaro vozila, telesne poškodbe ali smrt oseb. Prav tako je potrebno poskrbeti, da na področju okoli pokrova vstopne cevi zračnega filtra ni snega oz. ledu, saj se le ta dva lahko stopita, vnovič zmrzneta in onemogočita vstop zraka v zračni filter. Pomembno je, da vsa vozila pravočasno pripravimo na zimo in na nizke temperature. Slednje vpliva zlasti na goriva, maziva, hladilno tekočino, akumulatorje, zavorni sistem ipd.⁹ Nizke temperature lahko povzročijo zgostitev goriva, če le-ta ni primerno pripravljeno za zimo.

5.3 VOŽNJA PO PRAŠNIH IN PEŠČENIH OBMOČJIH TER VROČINI

Kadar vozimo po pesku, je zelo pomembno, da prilagodimo tlak zračnic. Zmanjšanje tlaka v zračnicah poveča stično površino med plaščem kolesa in podlago. To poveča trenje in zmanjša ugrezanje koles. Centralni sistem za polnjenje zračnic (CTIS) zagotavlja tako večjo gibljivost zunaj ceste in po terenu.

Po klancu vedno vozimo naravnost navzgor oziroma naravnost navzdol. Po strmini ne vozimo pod kotom. Peščene sipine stalno spreminjajo obliko zaradi vetra in vodne erozije, zato na vrhu sipine ustavimo in preverimo, kaj je na drugi strani. Nenaden padec ali kaka druga neopažena ovira lahko povzročita hude težave. Ko se spuščamo po sipini ne

⁹ Sodobna vozila namenjena za uporabo pri izredno nizkih temperaturah, imajo vgrajene posebne grelce v sistemu napajanja z gorivom, v bloku motorja in v mazalnem sistemu (po Maslu, 2005, str. 26).

uporabljamo zavor (zaviramo z motorjem). Spuščamo se naravnost navzdol. Po sipkem terenu pa se izogibamo tudi brazdam koles drugih vozil.

Vročina

Izjemna vročina je takrat, ko temperatura okolice doseže 95° F (35°C) ali več. Izjemna vročina zmanjša moč motorja. Izogibati se moramo dolgi vožnji z veliko hitrostjo, pogosteje preverjati temperaturo hladilne tekočine in tlak motornega olja.

(po LKOV, Dokumentacija za usposabljanje, 2002, str. 107, 108).

5.4 VOŽNJA V DEŽEVNIH IN VLAŽNIH RAZMERAH

V takih razmerah so potrebni pogosti pregledi, čiščenje in mazanje vozila, da preprečimo korozijo in da je vozilo tako v stalni pripravljenosti za uporabo.

Med vožnjo kot tudi pri samem speljevanju vozila je potrebno paziti na spodrsavanje koles, kar onemogoča vožnjo. Na razmočenih tleh, kolesa ustvarjajo globoke kolesnice, vsi upori gibanja rastejo, oprijem pa se manjša. V takih primerih vozila ne zaustavljamo oziroma ga zaustavimo tam, kjer se kolesa manj pogrezajo in je tudi speljevanje lažje.

Priporočljivo je, da se vozila gibljejo po močno razmočenih in blatnih terenih brez dodatnih pripomočkov in opreme.

5.4.1 Vožnja po blatu

Pri vožnji po globokem blatu se je potrebno izogibati temu, da bi motor vozila silili v visoke vrtljaje. V kolikor nam vozilo obtiči v visokem blatu, potrebujemo več moči za speljevanje. V kolikor nam še vedno ne uspe, ga poskušamo izvleči z vlačilcem ali z vozilom, opremljenim z vitlom. Zanašanje vozila in nenadna izguba nadzora smeri so pogosti pojavi pri vožnji po blatu. Načeloma je potrebno pri zanašanju zadnjega dela vozila volan zavrteti v smeri zanašanja. Paziti moramo tudi na vstop vode v posamezne dele vozila, da ne pride do okvare motorja.

Gibanje po redkem blatu s trdo podlago je lažje kot gibanje po gostem, globokem blatu.

Pri vožnji po blatnem terenu, je prav tako pomembno, da voznik s pomočjo centralnega sistema za polnjenje pnevmatik ustrezno prilagodi tlak v pnevmatikah. Prav tako je pomembno pravočasno vključevanje vzdolžnih (med osmi) in prečnih (diferencialnih) zapor. To velja tudi za vožnjo po peščenih območjih.

5.5 VOŽNJA V POGOJIH ZMANJŠANE VIDLJIVOSTI

Pojem zmanjšane vidljivosti je definiran s skrajno razdaljo, na kateri še zaznamo objekt. Vidljivost se lahko zmanjša zaradi megle, dima, praha, noči ipd.

V primerih slabe vidljivosti moramo osvetliti pot v smeri gibanja, prav tako pa tudi bočne strani. Vozila morajo biti opremljena z dolgimi in kratkimi lučmi, kot to predpisuje zakon o cestnem prometu. Dodatno lahko opremimo vozila z lučmi za meglo ali reflektorji, ki so premični ali usmerjeni na pot.

Kaj vse ima vozilo na voljo za vožnjo v pogojih zmanjšane vidljivosti je seveda različno od vozila do vozila. V nadaljevanju naloge, kjer se konkretno osredotočim na določeno vozilo, bo to tudi jasneje prikazano. Npr. razni sistemi za osvetlitev, nočni periskop voznika Codris namenjen za vožnjo ponoči pri zaprtem pokrovu, v pogojih slabe vidljivosti- pri vozilu Patria, potem je tu še vrsta sredstev, ki jih imajo vozila, npr. razne luči, aktivni IR sistemi in periskopi, že omenjeni pasivni periskopi – ojačevalniki svetlobe, dnevne kamere, termalne kamere, sledilni križi ipd.

6 SKOV PATRIA 8×8

Današnji razvoj in izdelava kolesnih oklepnih vozil gre v smeri, da morajo vozila izpolnjevati osnovne pogoje, kot so: ZAŠČITA, PREMIČNOST (MOBILNOST) in OGNJENA MOČ. Kriteriji si sledijo po vrstnem redu tako, da ima pri konstrukciji vozila zaščita prednost pred premičnostjo in premičnost pred ognjeno močjo. Dodatni kriteriji pa so proizvodna in operativna cena.

SKOV PATRIA 8×8 je sodobno kolesno oklepno vozilo finske izdelave. Zasnovano je kot modularno vozilo s čimer je mogoče opremo vozila maksimalno prilagoditi različnim zahtevam sodobnega bojišča. Zaradi tega se vozilo označuje z oznako AMV - Armored Modular Vehicle.

Proizvodnja vozil Patria poteka od leta 2004 dalje.

Glede na različne obstoječe verzije vozila Patria bi omenila, da se je Slovenska vojska odločila za naslednji izbor vozil, in sicer nakup oklepnega transporterja 8x8, bojnega vozila pehote 8x8, polavtomatski enocevni minometni sistem 120 mm NEMO ter poveljniško vozilo.

6.1 KLASIFIKACIJA VOZIL

V državah NATO obstaja več vrst delitev oklepnih bojnih vozil.

Prva delitev ločuje oklepna bojna vozila na:

- ✚ tanke (glavne bojne tanke – MBT ter na lahke tanke)
- ✚ oklepne transporterje
- ✚ samohodna artilerijska orožja in
- ✚ oklepne vlake.

Druga delitev deli oklepna bojna vozila glede na namen. Poleg tankov loči še:

- ✚ lahka oklepna vozila (LAV – Light armored vehicle)
- ✚ bojno vozilo (CV – combat vehicle).

Tretja delitev deli oklepna bojna vozila glede na maso:

- ✚ ultra lahka oklepna vozila (ULAV – ultra light armored vehicle)
- ✚ lahka oklepna vozila (LAV – light armored vehicle)
- ✚ težka oklepna vozila (HAV – heavy armored vehicle)
- ✚ zelo težka bojna vozila (VHAV – very heavy armored vehicle).

Po slovenski delitvi, ki je povzeta po jugoslovanski, poleg tankov obstajajo še naslednja oklepna bojna vozila:

- ✚ oklepni transporterji (kolesniki in gosencičarji)
- ✚ bojna vozila pehote (kolesniki in gosencičarji)
- ✚ oklepni avtomobili
- ✚ oklepna vozila za posebne namene

(po Perovškemu, 2009, str. 1,2).

6.2 SKOV PATRIA AMV 8×8- OPIS TAKTIČNO- TEHNIČNIH LASTNOSTI VOZILA

6.2.1 Taktični podatki vozila PATRIA

Tabela 1: Taktični podatki vozila PATRIA

NAJVEČJA HITROST:	100 km/h (po cesti)
RADIJ DELOVANJA:	750 km
POLMER KROGA ZAVIJANJA (merjeno od zunanjega roba sprednjega kolesa)	11 m
PREDNJI NAGIB:	70%
BOČNI NAGIB:	40%
VERTIKALNA OVIRA:	0.7 m
ŠIRINA JARKA	2,1 m
GLOBINA BREDENJA	1.5 m
OBMOČJE TEMPERATURE OKOLJA	-32 ... +49 °C

Vir: Perovšek (2009, str. 81);
SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila
(2008, str. 3-1)

Kolesno oklepno vozilo Patria odlikuje odlična premičnost na urejenih poteh in izven poti. Temelj odlične premičnosti je pogon 8 X 8 v kombinaciji z neodvisnim vzmetenjem, odličnim motorjem in transmisijo ter konstrukcijo šasije. Vsi navedeni elementi zagotavljajo visoko hitrost premikanja tudi po razgibanem terenu. Konstruktorji so posvetili posebno pozornost ergonomiji vozila s ciljem čim udobnejšega upravljanja vozila in udobnega transporta celotne posadke. Zaradi tega lahko voznik vozi vozilo skozi periskope dalj časa brez napora (Perovšek, 2009, str. 78-83). Ker je vozilo opremljeno z usmerjevalnimi zavorami ima AMV Patria izredno majhen radij obračanja. Nastavitev višine vozila med premikom in usmerjevalne zavore so dodatna oprema vozila. Vzmetenje vozila Patria 8 x 8 je mogoče hitro in enostavno nastavljati glede na obremenitve vozila (v primeru namestitve dodatnega oklepa ali težje oborožitve), pri tem pa ni potrebno zamenjati nobenega dela vozila. Maksimalna hitrost vozila je 100 km/h, z enim rezervoarjem goriva pa lahko prevozi 750 kilometrov. Vozilo med premikanjem lahko premaguje 70 % vzpone, 40 % bočne nagibe. Vozilo premaga 70 centimetrskve ovire in jarke širine do 2,1 metra. Vodne ovire lahko vozilo PATRIA premaguje z bređenjem. Pri bređenju višina vode ne sme preseči 1,5 metra.

Prevoz vozil po zraku je ena pomembnejših zahtev razpisa pri nakupu vozil 8×8, saj vse sodobne vojske namesto težkih tankov, ki jih ni mogoče pripeljati s srednjimi transportnimi letali, temveč le z ladjami, železnico in zelo dragimi težkimi transportnimi letali, kupujejo lahka in srednja kolesna oklepna vozila, ki jih lahko hitro pripeljejo kamorkoli po svetu. Vozilo naj bi bilo zračno prevozno z transportnim letalom Hercules C – 130. Prevoz po zraku z Herculesom zaenkrat ni mogoč, to omejujejo višina in teža 22 t. Po podatkih naj bi letalo Hercules C-130 imelo največji dovoljen tovor 19 ton, z višino največ 2,74 m. Vozila prav tako ne moremo znižati, kot to lahko opravi Finska verzija (spust podvozja za 28 cm + zmanjšanje tlaka v pnevmatikah). Po vsej verjetnosti bo zato izbrano kako drugo letalo (mogoče Antonov A 400 M). Rešitev predstavlja seveda tudi najmanjše drugih dragih velikih transportnih letal za prevoz enot in vozil, rezultat tega pa neizpolnjevanje enega pomembnejših pogojev razpisa. Osnovno vodilo pri organizaciji prevoza nam mora biti dejstvo, da moramo upoštevati karakteristike in zmogljivosti izbranega prevoznega sredstva, ki skupaj z tovorom, se pravi naloženim vozilom, ne sme presegati omejitev glede širine, višine, mase ipd.

6.2.1.1 Bređenje

Pred samim začetkom bređenja je potrebno preveriti, ali so dno in bregovi poti za bređenje dovolj čvrsti, da globina vode ne presega dovoljene vrednosti 1,5 m in da na poti ni podvodnih ovir. Vozilo naj ne bi bredlo, v kolikor so valovi visoki, če ima voda močan tok (nanašajoč na STANAG 2805 le-ta naj ne bi bil večji od 1,7m/s), če so razmere mrzle ali če je temperatura nižja od +1°C. Preden vozilo zapelje v vodo ni priporočljivo večkratno, močno zaviranje, saj se lahko vroči zavorni diski poškodujejo, ko vozilo zapelje v vodo.

Potrebno je zagotoviti, da so zaprti odvodni čepi na vozilu, zaprte vzdrževalne lopute na dnu prostora za motor, zaprti odvodni čepi prostora za pribor, da so gumijasta tesnila na zadnjih vratih čista in nepoškodovana, da kalužna črpalka pravilno deluje in da so lopute zaprte.

Za bređenje se aktivira vzdolžna diferencialna zapora, v vodo se zapelje pod pravim kotom. Pozornost se posveti kalužni črpalki¹⁰ v prostoru za motor, da le-ta ne deluje neprekinjeno. Po končanem bređenju se odprejo odvodni čepi na vozilu, da voda odteče, nato se jih zapre. Nato se odprejo odvodni čepi prostora za pribor, da odteče vsa voda iz njega, nato jih zapremo. Sprosti se vzdolžna diferencialna zapora, se posuši notranjost vozila in namaže podvozje, v skladu s tabelo mazanja.

6.2.1.2 Uporaba snežnih verig

Snežne verige se na vozilo montirajo v primeru, ko obstaja velika nevarnost, da z vozilom obstanemo. Montaža snežnih verig na vozilo, ki je obtičalo, je zelo težavno, zato je priporočljivo, da to storimo prej, preden zapeljemo na težaven teren. Verige se vedno montirajo na obe kolesi na premi, vozimo s priporočeno hitrostjo, poskrbimo, da je tlak v gumah pravilen, da verige niso montirane preohlapno, pa tudi ne preveč napete, saj preveč napete verige povzročajo hitrejšo obrabo gum in ne povečujejo trenja toliko, kot pravilno napete verige (pravilno napete verige žvenketajo). Vodljivost vozila se zmanjša, če se uporablja pomožni omejitnik krmilnega kota in snežne verige.

Glede na to, da se zaradi spremembe temperature hidravličnih opornikov spremeni tudi oddaljenost vozila od tal, moramo biti pri ohlajanju vozila pozorni, da verige niso montirane preveč ohlapno, saj se v danih razmerah razdalja vozila do tal zmanjša.

6.2.2 Tehnični podatki vozila PATRIA

Tabela 2: Tehnični podatki vozila PATRIA

DOLŽINA VOZILA:	8010 mm
ŠIRINA VOZILA skupaj z ogledali brez	3445 mm 2830 mm
VIŠINA VOZILA:	2300 mm
ŠIRINA KOLOTEKA	2450 mm
KLIRENS	430 mm
VIŠINA VOZILA z oborožitvenim sistemom	2645 mm 3225 mm

¹⁰ Kalužna črpalka odstranjuje vse tekočine, ki pridejo v vozilo. Tekočine, ki se zbirajo na dnu vozila, vključujejo vodo, ki pride v vozilo med vožnjo po vodi (bređenjem), tekočine, ki uhajajo iz poškodovanih cevi ali opreme in kondenzacijsko vodo. Tekočina se lahko odstrani tudi skozi odvodne čepce pod podvozjem.

Vozilo Patria ima dve kalužni črpalke. Sesalnik za kalužno črpalko v prostoru za motor je nameščen na najnižjo točko prostora za motor pod oljni zbiralnik. Konstrukcija profila dna prostora za motor in prostora sesalnika je takšna, da vsa tekočina steče v sesalnik in dno ostane suho (SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila, 2008, str. 4-44).

z antenami	5115 mm
MASA VOZILA: BOJNA MASA VOZILA	22 070 kg (prazno vozilo) 26 000 kg
NOSILNOST	3930 kg
* Te mere veljajo za maksimalno težo vozila, ravna tla in temperaturo okolja + 20°C. Spremembe temperature okolja ali teže vozila vplivajo na najmanjšo oddaljenost od tal in višino.	
MOTOR:	DC 12 57 05P Scania Diesel
MAX. MOČ MOTORJA	360 kW
MENJALNIK:	avtomatski 7 + R
CTIS	4 različni načini: avtocesta, terenska vožnja, blato/pesek/sneg in nujna vožnja

Vir: SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila (2008, str. 3-20)

Kratek opis pomembnejših sklopov vozila pri terenski vožnji vozila oz. vožnji vozila v ekstremnih pogojih.

PRENOSNI MEHANIZEM

Uporablja se za dovajanje moči iz motorja v kolesa preko razdelilnega gonila in prenosnika moči. Omogoča vožnjo pri izredno nizkih hitrostih na zahtevnem terenu in hitro cestno vožnjo.

PRENOSNO GONILO

Opremljeno je z vzdolžnim diferencialom z možnostjo blokade, ki dovoljuje razliko v hitrosti med dvema sprednjima in zadnjima premama vozila. Blokiranje vzdolžnega diferenciala prisili vsa kolesa vozila, da se obračajo z isto hitrostjo. To izboljša vodljivost v težavnih vozniških razmerah, kot so spolzke površine. Priporočljivo je, da je tako vzdolžna diferencialna zapora aktivirana, kadar se vozilo giblje po spolzkih površinah, tudi na cestah. Vozilo lahko odstopa od z volanom določene smeri, če zapora ni aktivirana. Kadar se vozilo giblje po mehkem terenu, npr. po pesku, lahko uporaba vzdolžne diferencialne zapore poslabša vodljivost vozila. Vozilo teži k odstopanju od smeri vožnje. Prav tako ni priporočljivo aktivirati oz. sproščati vzdolžne diferencialne zapore, če je hitrost obračanja koles različna, saj lahko to poškoduje samo vozilo.

Gonila koles vključujejo prečne diferencialne, ki dovoljujejo razliko v hitrosti med dvema kolesoma na isti premi. Blokiranje prečnega diferenciala prisili vsa kolesa vozila, da se obračajo z isto hitrostjo, kar izboljšuje vodljivost v težavnih vozniških pogojih. Na utrjenih cestah, kot tudi na tlakovanih cestah uporaba prečnih diferencialnih zapor ni priporočljiva, saj aktivirani diferenciali poslabšajo vodljivost vozila in povečujejo obrabo gum. Aktiviranje prečnih diferencialnih zapor je potrebno le v zelo težavnih izven cestnih pogojih, kot je mehka ilovica.

Prav tako ni priporočljivo aktivirati oz. sproščati prečnih diferencialnih zapor, če je hitrost vrtenja koles različna ali če je prenos energije izpostavljen velikim obremenitvam, saj lahko to poškoduje samo vozilo.

Patria ima možnost obračanja vozila z zmanjšanim radijusom z blokado pogona na eni strani. To lahko naredi na mehkejšem terenu. Na betonu ali asfaltu ne.

KOLESA IN VZMETENJE KOLES

Namen koles in vzmetenja koles je, da ustvarjajo stik s cesto, prenašajo sile stika na vozilo in uporabljajo torne karakteristike cestne površine na najboljši način. Vzmetenje koles

predstavlja povezavo med kolesi in karoserijo vozila. Kolesa, ki jih upravlja vzmetenje koles, lahko delajo premike, ki jih dela nihajoča se karoserija in nepravilnosti na površini ceste. Vzmetenje kolesa je tako izdelano, da med premikom vzmetenja, na primer pri vožnji v ovinek, spremembe kotov koles izboljšujejo karakteristike vožnje v ovinek. Skratka, namen vzmetenja je, da ublaži neželene premike karoserije vozila, ki jih povzroči neravna cesta ali terenski pogoji in, če je primerno, odbija sile, ki jih ustvarja težak oborožitveni sistem vozila. Pri težavnih voznih pogojih pride tudi do zvišane temperature hidravličnih opornikov. Zaradi spremembe temperature le-teh se spremeni oddaljenost vozila od tal (se zviša, do 10 cm). Ko se plin v hidravličnih opornikih ohladi, se razdalja vozila do tal zmanjša. Se pravi, najmanjša oddaljenost vozila od tal se lahko spremeni, ko se hidravlični oporniki ohladijo, zaradi česar se zrahljajo povezovalne verige.

Kolesa imajo centralni sistem za polnjenje gum (CTIS), ki omogoča nastavljanje tlaka v gumah, ko se vozilo premika, ali ko je ustavljeno, če motor deluje. Izbirna stikala v krmilniku CTIS se uporabljajo za krmiljenje tlaka v gumah, nastavljenega s sklopom ventilov razdelilnika CTIS. Vrednosti tlaka v gumah, določene za vsak status obremenitve in tip vozne površine (avtocesta, terenska vožnja, blato/pesek/sneg, izjemno težaven teren) in ki so navedene v tehničnih specifikacijah, so programirane v pomnilnik krmilnika. Nastavitev tlaka v gumah je razdeljena v dva kroga, za gume na 1. in 2. premu (spredaj) in na 3. in 4. premu (zadaj).

Tabela 3: Vrednosti tlaka za nastavitev sistema CTIS

TIP POVRŠINE	MAX. HITROST (km/h)	TLAK (bar)					
		PRAZNO		POLOVIČNO		POLNO	
		SPREDAJ	ZADAJ	SPREDAJ	ZADAJ	SPREDAJ	ZADAJ
AVTOCESTA	N/A	4,7	3,5	5,3	4,5	6,0	5,5
TEREN	60	4,0	3,0	4,5	3,8	5,0	4,5
BLATO/PESEK/SNEG	20	2,7	3,0	3,0	3,8	3,3	4,5
IZJEMNO TEŽAVEN TEREN	8	1,8	1,6	2,0	1,8	2,2	2,0
SKUPNA TEŽA		...20,000kg		20,000... 24,000kg		24,000... 26,000kg	

Vir: SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila (2008, str. 5-153)

Zmanjšanje tlaka v pnevmatikah pomeni povečanje naležne površine in boljšo oprijemljivost. Pomembno vlogo igra tudi izbira pnevmatike, zlasti profil pnevmatike. Z znižanjem zračnega tlaka se izboljša vleka na neutrjenem terenu in izboljša čiščenje profila pnevmatik. Večja površina profila pnevmatike oprijema podlago in se zato tudi bolje prilagodi tlom. Pnevmatika mora zagotavljati oprijemljivost na vozišču, saj je z velikim oprijemom mogoče dobro pospeševanje, učinkovito zaviranje in varna vožnja vozila v zavojih.

Vozilo ima osem terenskih gum, opremljenih z naravo za vožnjo s praznimi gumami (run- flat). Ta funkcija vožnje s praznimi gumami omogoča vožnjo z gumo, ki pušča, le za omejen čas. Zgradba in vzorec profila gum je prilagojen terenskim pogojem. V vsaki gumi je naprava za vožnjo s praznimi gumami, narejena iz trde celične gume. Naprava za vožnjo s praznimi gumami omogoča vožnjo v izrednih razmerah s spuščeno gumo.

V kolikor je guma tako resno poškodovana, da stopnja puščanja presega kapaciteto zraka v sistemu, se sistem za vožnjo s prazno gumo ne uporablja. Za takšne primere so platišča opremljena z ročno delujočimi kolesnimi ventili CTIS, ki se lahko uporabijo za izključitev posamezne gume ali vseh gum iz sistema CTIS. Eden izmed problemov, ki se pojavi pri gumah je lahka vnetljivost gum. Po nekaterih znanih podatkih, naj bi v nekaterih primerih

tako v Iraku, kot tudi v Afganistanu zaradi vnetljivosti gum in s tem izbruhom požara, bilo uničeno celotno vozilo.

KRMILNA ZAVORA

Krmilna zavora se uporablja za zmanjšanje polmera kroga zavijanja. Krmilna zavora deluje, ko je sistem krmilne zavore vključen, diferencialne zapore sproščene, hitrost vozila pod 15 km/h, ABS zavore izključene in volan obrnjen v skrajni položaj. Ko se vklopi sistem krmilne zavore, se ABS zavore avtomatsko izključijo. Ko je krmilna zavora aktivirana, so diferencialne zapore sproščene.

SISTEM ZA OGREVANJE CEVI ZA GORIVO

Sistem za ogrevanje cevi za gorivo zagotavlja delovanje vozila v hladnih vremenskih pogojih. Sistem se lahko vključi v vozilu ali izven vozila. Uporablja se, kadar je temperatura okolice nižja od filtrirnosti goriva, tudi če se vozilo ne uporablja. (po SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila, 2008).

6.3 Zaščita vozila Patria

Ojačana jeklena karoserija vozila Patria nudi posadki zaščito pred strelnim orožjem do vključno kalibra 14,5 mm iz vseh smeri in protiminsko zaščito na dnu vozila pri naletu na mino z vsebnostjo do 8kg (TNT) eksploziva (STANAG 4569). Oklep vozila ne nudi zaščite posadki pred ognjem iz tankovskih topov, protioklepnega orožja, pred raketami ali artilerijskim ognjem (Jurkovič, 2009, str. 14). Neprebojne obloge so pritrjene na notranjo stran karoserije. Dodatni ojačitveni elementi so lahko pritrjeni na zunanjo stran. Dvojna stena in neprebojne obloge izredno zmanjšujejo prebojni učinek streliva na vozilo. Protiminski sorniki zagotovijo, da notranje vzdrževalne lopute ostanejo zaprte v primeru eksplozije pod prostorom za motor. Protiminski sorniki morajo biti vedno inštalirani, kadar se vstopa na področje, kjer je nevarnost min.

Prezračevalni sistem vozila ima RKBO filter in ohišje, lopute so odporne na RKBO.

Vozilo ima sistem za osvetlitev s katerim izpolnjuje splošne cestnoprometne predpise in omogoča uporabo vozila brez da bi ga razkrili v primeru vojne.

Za zmanjšanje radarskih odbojev je izgled vozila poudarjen z velikimi in enakomerno nagnjenimi ravnimi površinami. Radarski odboj iz teh površin je zelo odseven, kar se odraža v zelo majhnih radarskih odmevih iz vozila proti smeri opazovanja.

Obrambni sistem je namenjen zaščiti vozila pred sovražnim opazovanjem in različnimi laserskimi grožnjami. Delovanje sistema je osnovano na laserskem opozorilnem sistemu, ki je vgrajen v vozilo. Sistem zaznava različne laserske grožnje s štirimi senzorji, ki so na sprednji, zadnji in bočnih straneh vozila in opozarjajo poveljnika in strelca v vozilu.

Hkrati so tudi vsi periskopi opremljeni z lasersko zaščito, ki blokira laserske žarke, ki so škodljivi za oči. Laserska zaščita ne blokira vseh valovnih dolžin laserja, škodljivih za oči, temveč samo določene valovne dolžine, ki se običajno uporabljajo na bojišču. Poleg tega ima vsak periskop zatemnitveni pokrov, s katerim se lahko pokrijejo spodnje leče, tako da svetlobe iz notranjosti vozila ni možno videti od zunaj skozi periskop.

Nočni periskop voznika Codris-N je namenjen za vožnjo ponoči pri zaprtem pokrovu, v pogojih slabe vidljivosti. Vgrajen s pomočjo mehanskega adapterja zagotavlja izmenljivost z dnevnim periskopom vozila. Čeprav je ohišje periskopa, ki omogoča 40° vidno polje v vodoravni ravnini, nepremično, zagotavlja ročno vrtenje nočnega kanala za +/-20 ° celotno širino vidnega polja 80 ° (po SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila, 2008).

Kar se tiče uporabe vozila Patria na bojišču, bi še dodala, da je samo vozilo kar velika »tarča« po kateri lahko deluje nasprotnik. Že na prvi pogled lahko vidimo, da je vozilo precej visoko. Glede na to, da se v sami zaključni nalogi ne spuščam na področje oborožitve vozila, pa bi vseeno omenila, da je vozilo konec koncev z mojega vidika na bojišču tudi dokaj ranljivo. Četa naj bi bila oborožena z mitraljezi 12,7 mm oz. avtomatskimi bombometi, v

formaciji pa je predvideno samo eno vozilo z topom 30 mm. To pomeni, da ima četa potemtakem majhno ognjeno moč, s svojim orožjem pa tudi ni zmožna delovati na nekoliko večje razdalje.

Najmočnejše orožje kolesnikov je lahko top 105 mm, ki strelja posebno strelivo, upoštevani pa morajo biti tudi določeni pogoji (npr. nagib vozila, še posebej iz boka).

6.4 Postopki članov posadke pri premagovanju ovir

Naloga voznika je, da pripravi vozilo za vožnjo v različnih razmerah in po različnih poteh. V kolikor razmere na terenu zahtevajo, vključi diferencialne zapore, izbere večjo/manjšo moč motorja, prilagodi tlak v pnevmatikah.

Med člani posadke je zelo pomembna komunikacija in pa poročanje o opaženem, zlasti zaradi tega, ker vozilo s svojo zunanjo konfiguracijo na posameznih smereh tvori mrtve kote za opazovanje. Zato morajo člani posadke poročati o vsem, kar vidijo. Namerilcu in poveljniku oddelka je omogočeno opazovanje v krogu 360⁰.

Vozilo SKOV Patria služi v večini primerov kot prevozno sredstvo, ki posadko dostavi do mesta izkrcanja oz. ji pri izvajanju defenzivnih delovanj omogoči, da ostane vkrcana do zadnjega možnega trenutka. Posadka pa se izkrca, ko se sooča z neprehodnim terenom in ovirami, ki preprečujejo nadaljnjo gibanje vozila.

Pri premagovanju vodne ovire je zelo pomembno, da posadka izmeri hitrost vodnega toka, preveri globino vode, nosilnost dna, sam pristop do ovire (se pravi sam dovoz in izvoz na obalo) ter poišče najprimernejšo vstopno točko za prečkanje vodne ovire. V primeru, ko je vodna površina zaledenela, je potrebno ugotoviti debelino in karakteristike zaledenele ploskve.

Pred prečkanjem blatnega območja je potrebno preveriti teren, prav tako pred prečkanjem nagibov.

Pripravo vitla izvede voznik skupaj z posadko pod nadzorom poveljnika. Vitla je pomemben pripomoček pri vožnji vozila, povečuje premičnost vozila, hkrati je njegova uporaba pomembna pri premagovanju zahtevnega terena. Vozilo lahko vrši samoizvleko s pomočjo vitla (možno ga je uporabljati tako naprej kot nazaj) in lastne pogonske sile, za vlečenje pa ima vozilo na razpolago vlečni drog, ki omogoča vlečenje pokvarjenega vozila na krajših razdaljah z upoštevanjem vseh varnostnih ukrepov (vlečenje vozila z avtomatskim menjalnikom).

V primerjavi z SKOV ima LKOV Valuk zgolj vlečni vitel, ki pa lahko vleče vrv tako naprej kot tudi nazaj.

6.5 LKOV VALUK 6×6

LKOV VALUK 6 x 6 je oklepno večnamensko vojaško vozilo s pogonom na vseh šest koles, namenjen prevozu posadke, tovora in drugi uporabi. Obe različici, z vitlom ali brez njega, sta opremljeni z enakim motorjem in enako šasijo. Razlikujeta se predvsem v opremljenosti.

Glede na prebrano literaturo je vozilo ocenjeno z vidika gibčnosti kot hitro vozilo, z dobrimi pospeški, streljanje iz premika pa je ocenjeno kot dokaj nenatančno. Oklep nudi zaščito pred kalibri 12,7 mm na sprednjem delu vozila in pred 7,62 mm na ostalih delih.

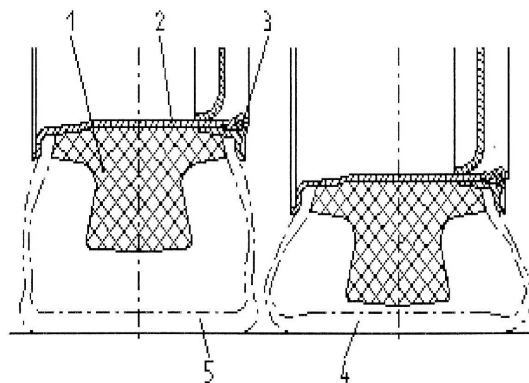
LKOV Valuk lahko premaguje različne terene in ovire. Lahko premaga 70 % vzpon, lahko se premika po 40 % bočnem nagibu ter premaguje vodne ovire do globine 1,2 metra brez predpriprav. Med vožnjo premaguje 0,5 m visoke ovire, 1,2 metra široke jarke (ponekod je zaslediti podatek od 1,2 - 1,6m), za vstop in izstop v večje rove pa morajo biti stene pod kotom 45⁰.

Glede na samo konfiguracijo terena se z vozilom vozi z najvišjim dopustnim tlakom v pnevmatikah. Le-ta se lahko zmanjša le za toliko, da se zagotovi vožnja po terenu brez

težav. Malenkostno znižanje vpliva ugodno na vzmetenje. Po prečkanju zahtevnega terena (npr. strmi vzponi z mehko podlago ali bređenje po vodi), ki se lahko premagajo le z nizkim tlakom v pnevmatikah, se mora le-ta takoj povečati. Centralni sistem za polnjenje pnevmatik omogoča vozniku med vožnjo brezstopenjsko spreminjanje tlaka v pnevmatikah od 1,5 do 4,3 bara. Tudi že slika 2 na str. 8 ponazarja primer povečanja stične površine med plaščem kolesa in podlago kot posledica spreminjanja (zmanjšanja) tlaka v pnevmatikah. Ko zmanjšamo tlak v pnevmatiki, se torej poveča stična površina.

Tako kot SKOV 8×8 ima tudi vozilo Valuk opremljena kolesa z vložki za zasilno vožnjo, ki po poškodbi pnevmatike omogočajo nadaljnjo vožnjo in zdržijo najmanj 100 km pri hitrosti približno 50 km/h. Pri normalnem delovanju vložki za zasilno vožnjo ne vplivajo na hitrost in udobnost vožnje.

Slika 14: Sistem za vožnjo s praznimi pnevmatikami



Vir: LKOV VALUK 6×6

Navodila za uporabo in osnovno vzdrževanje vozila (2005, str. 52)

Slika ponazarja sledeče. Pozicija 1 predstavlja vložek za zasilno vožnjo, poz. 2 platišče, poz. 3 pa tesnilni obroč platišča. Poz. 4 prikazuje presek pnevmatike pri zmanjšanem tlaku v pnevmatiki, poz. 5 pa presek pnevmatike pri normalnem tlaku v pnevmatikah.

Pri vožnji z vozilom Valuk moramo biti pozorni tudi pri sami vožnji po zelo strmih klancih navzdol. Tu je priporočljivo uporabljati predvsem motorno zavoro, da se delovna zavora ne pregreje, pri tem pa se ne sme prekoračiti največja dovoljena hitrost v posamezni prestavi oz. maksimalno število vrtljajev.

V vozilo je vgrajen avtomatski menjalnik ALLISON MT 653 DR., ki omogoča vožnjo vozila v petih prestavah z dodatno vzvratno prestavo. Transmisija vozila je opremljena z sistemom ADM (Automatic Drivetrain Management).

ADM (avtomatsko krmiljeni vozni trakt) je avtomatski sistem in skrbi za optimalno voznost v različnih voznih razmerah- tako na utrjenih voziščih kot tudi na zahtevnih terenih. Pri tem so med vožnjo pogona na vsa kolesa, vzdolžna zapora in prečne zapore (diferencialne zapore) elektronsko krmiljeni, sistem jih avtomatsko prestavlja. V tem primeru ročica za izbiro zapore diferenciala ne opravlja nobene funkcije, ker zapore krmili ADM.

ECU (Electronic Control Unit- elektronska krmilna enota in indikator zapor) ima nalogo, da s senzorji izmerjene signale primerja s programsko logiko in iz tega izračuna potrebne zaporne parametre. Ti služijo za krmiljene magnetnih ventilov, ki sprožijo določeno zaporno funkcijo (po Ravniku, 2003, str. 24).

Zapore diferenciala se ne sme vklopiti, če se kolesa vrtijo na mestu (obračanje vozila).

Tabela 4: Primerjava vozni lastnosti vozil SKOV PATRIA 8×8 in LKOV VALUK 6×6

	SKOV PATRIA 8×8	LKOV VALUK 6×6
NAJVEČJA HITROST:	100 km/h (po cesti) do 15 km/h (vzratna vožnja)	110 km/h 15 km/h (vzratna vožnja)
RADIJ DELOVANJA:	750 km	več kot 650 km
POLMER KROGA ZAVIJANJA (merjeno od zunanega roba sprednjega kolesa)	11 m	ca. 16,5 m
PREDNJI NAGIB:	70%	70 %
BOČNI NAGIB:	40%	40 %
VERTIKALNA OVIRA:	0.7 m	0,5 m
ŠIRINA JARKA	2,1 m	1,2 m
GLOBINA BREDEENJA	1.5 m	1,2 m
Razmerje moč-teža	20 kW/t	17,2 kW/t
Poraba goriva	ca. 55l/100km	ca. 35 l/100 km
MAX. MOČ MOTORJA	360 kW	211 kW
MENJALNIK:	avtomatski 7 + R	avtomatski 5 +R
VITEL (kot vleka, gledano na vzdolžno os vozila):	-20° in +20°	-15° in +15°

Vir: SKOV PATRIA 8×8, Osnutek- začasna navodila
(2008, str. 3-1);

LKOV VALUK 6×6, Navodila za uporabo in osnovno vzdrževanje
vozila (2005, str. 17).

7 ZAKLJUČEK

Dandanes v sodobnih armadah ne obstaja zgolj klasična pehota, saj se zagotavlja prevoz ljudstva, oborožitve in opreme enot predvsem s sodobnimi vozili. Tako se enote s kompletno bojno opremo zelo hitro premikajo po bojišču, kar povečuje njihove manevrske sposobnosti ter njihovo ognjeno moč, saj so vozila danes namenjena tudi vožnji oz. gibanju izven urejenih cestišč v različne namene. Prilagojena so za gibanje izven urejenih poti, po najtežjih terenih in v različnih klimatskih pogojih. Na zahtevnem terenu kolesniki sicer ne morejo slediti goseničarjem, zagotovo pa lahko rečem, da se jim glede na smernice razvoja kar »približujejo«.

Enotam je potrebno zagotoviti takšna vozila, ki bodo omogočala učinkovito izvajanje nalog, zagotavljala premičnost, prehodnost in minimalno utrujenost posadke, hkrati bila tudi enostavna za uporabo in vzdrževanje. Nenazadnje bi bilo zaželeno, da bi bila le- ta kompatibilna znotraj Slovenske vojske in enotami članicami zveze Nato, saj Slovenska vojska izvaja naloge tako na ozemlju republike Slovenije kot tudi izven njega, predvsem v operacijah v podporo miru, kjer je potrebno, da se zagotavlja visoka stopnja avtonomnosti enot, njihova varnost, premičnost, učinkovitost, pa tudi kompatibilnost z ostalimi enotami, udeleženi v teh operacijah.

Slovenska vojska uporablja vozilo LKOV Valuk 6×6 tako doma, za opravljanje osnovnih nalog, kot tudi nalog v tujini, v podporo miru v nestabilnih regijah (npr. BiH, Afganistan...). Z nakupom kolesnih oklepnikov s pogonom 8X8 pa bo Slovenska vojska svoje naloge opravljala tudi z temi vozili, seveda po uspešno opravljenem procesu vojaškega izobraževanja in usposabljanja v pehotno motoriziranih enotah, ki so (bodo) opremljene s srednjimi kolesnimi oklepnimi vozili 8x8 Patria. Po besedah načelnika generalštaba, generalmajorja Šteinerja (Dnevnik, TV SLO, 26.07.2009), naj bi bilo to že v prihodnjem letu.

K proizvodnji kolesnikov so se z mojega vidika proizvajalci in uporabniki usmerili predvsem zaradi cenovnega vidika kot tudi vidika vzdrževanja. LKOV Valuk 6X6 je v primerjavi z goseničarjem dosti cenejši in premičnejši. Z razvojem kolesnih oklepnih vozil in modernizacijo Slovenske vojske ter sprejemom odločitve o nabavi vozil SKOV Patria 8×8 (že v začetku leta 2004 so stekla testiranja z vozili Stayer - Pandur 8X8 in Francosko – Phiranie 8X8), pa smo dobili enkratno priložnost, da svoje enote opremimo z vozili, ki lahko enotam zagotovijo visoko stopnjo premičnosti, dobro ognjeno delovanje, visoko stopnjo zaščite pred strelnim orožjem kot tudi protioklepnimi minami.

Kolesne oklepnike s pogonom 8X8 v primerjavi z 6×6 odlikuje večja nosilnost, večja prostornost in večja ognjena moč, saj lahko zaradi nosilnosti opremimo vozila z topovi do kalibra 105 mm. Sodobni topovi kalibra 105 mm pa nam s sodobnim strelivom omogočajo zelo veliko ognjeno moč in prebojnost izstrelkov. Tu pa lahko izpostavim tudi slabost kolesnikov. Ne glede na njihovo ognjeno moč so ranljivi ravno na topove kot tudi ročna protioklepna orožja. Nevarnost za KOV predstavlja tudi aktiviranje eksploziva v bližini KOV, bombni samomorilci, ki se z civilnim vozilom razstrelijo v bližini KOV in pa protitankovske mine, ki lahko povzročijo katastrofalne posledice za posadko, če vozilo ni zaščiteno proti minam.

Pri opravljanju nalog znotraj vojske, se pogosto podamo na cesto ali brezpotje, kjer se srečujemo z različnimi težkimi razmerami in ovirami, ki nam otežujejo vožnjo z vozili, ki jih uporabljamo za opravljanje nalog. Pogosto nam gibanje otežujejo težke vremenske razmere, ki zahtevajo posebno opremljeno vozilo, ki skupaj z usposobljenim voznikom zmore opraviti zadano nalogo. Za upravljanje z vozili se morajo vozniki usposobiti za pravilno uporabo, tekoče vzdrževanje in upravljanje v različnih voznih, zemljiščnih in vremenskih razmerah. Vojake je treba usposobiti in izuriti za izvajanje namenskih bojnih nalog, da pridobijo teoretična in praktična specialistična znanja, veščine in spretnosti, ter jih usposobiti za izvajanje nalog tako v miru kot tudi v boju.

V zaključni nalogi sem predstavila postopke vozil pri premagovanju zahtevnih terenskih pogojev in prikazala najustreznejše načine premagovanja različnih ovir, s katerimi se srečujejo vozniki pri vožnji po brezpotju. Slovenija je izredno raznolika dežela, ki nam nudi obilo ovir, na katere lahko naletimo med samo vožnjo, zato mora zlasti voznik poznati razmere na terenu, da se lahko pravilno odloči in pravilno reagira v dani situaciji. Bistvenega pomena pri premagovanju predstavlja poznavanje tehnik premagovanja ovir, ohranjanje nadzora nad samim vozilom in razporeditvijo največje moči in navora na najbolj obremenjene dele vozila.

Operativne zahteve, ki jih morajo izpolnjevati vozila za uspešno premagovanje zahtevnih terenskih pogojev se nanašajo zlasti na vrsto in zmogljivost motorja, transmisijo in podvozje. Dandanes prevladujejo dizelski motorji, ki oklepnemu vozilu zagotavljajo potrebno moč za premikanje in napajanje sistemov. Transmisija omogoča, da je izkoristek moči motorja čim boljši, ter da je vožnja vozila čim manj naporna in učinkovita (prilagojena terenu). Podvozje pa je bistven element dobre premičnosti. Najpogosteje se uporablja neodvisni elastični sistem obešanja, ki zagotavlja večje vertikalne hode koles, ki omogočajo mehkejšo naslanjanje vozila, elastično zibanje vozila pri vožnji preko neravnin, stabilnost vozila v ovinkih, neprekinjen stik vozila s podlago, zanesljivejšo vožnjo in udobnejšo vožnjo za posadko.

Zmožnost premagovanja naravnih in umetnih ovir, globokih in širokih kanalov, rogov, vertikalnih ovir, je ena pomembnejših lastnosti vozil. Gosenična vozila lahko take ovire premagujejo brez večjih težav, to jim daje prednost pred vozili na kolesih, a tudi kolesniki lahko premagujejo takšne ovire na podoben način. Npr. pri premagovanju rogov od vozil 4×4 ne moremo ravno pričakovati visokih rezultatov, toda vozili 6×6 in 8×8, s simetrično postavljenimi osmi na podvozju, lahko premagujeta zahtevnejše ovire. Pri premagovanju takšnih ovir predstavlja problem predvsem trdnost rova, ki mora vzdržati pritisk pnevmatike, ki se naslanja nanj.

Skratka. Pri samem premagovanju ovir je potrebno paziti, da vozilo ne nasede s sprednjim, zadnjim ali srednjim delom na naravno ali umetno oviro. Bojna in podporna vozila (tanki in oklepna vozila) morajo biti zmožna do dvournega nenehnega bređenja na globini 1 m brez predhodnih priprav. V splošnem vozilo lahko premaga vzpon do 45° naklona, ne da bi izgubilo stabilnost in se prevrnilo, toda pogosto ga na takih vzponih omejuje drsenje pnevmatik, tako da se realni vzpon giblje nekje okoli 60%. Zahteve za premagovanje bočnih nagibov se giblje okoli 30%. Zahteva za premagovanje vertikalne ovire s kolesom je polmer tega istega kolesa za vozila visoke prehodnosti oz. 2/3 polmera kolesa za vozila s povišano stopnjo prehodnosti.

V nalogi sem predstavila primerjavo vozila SKOV PATRIA 8×8 in vozila LKOV Valuk 6×6 pri vožnji v bolj zahtevnih terenskih pogojih, primerjala sem, kakšne terenske pogoje oz. ovire sta vozili sposobni premagati in predstavila vozne lastnosti obeh vozil po verificiranih podatkih.

Kar se tiče premagovanja naklona terena in bočnega nagiba med vozili bistvenejših razlik ni. Razlike pa se kažejo pri sledečem. Prednosti vozila Patria so, da lahko brede v skoraj pol metra globlji vodi, boljša je v premagovanju jarkov in vertikalnih ovir. Prav tako ima manjši radij kroga zavijanja in večji radij delovanja. Glede na to, da je vozilo večje od vozila Valuk, je s tem na samem vozilu omogočena nadgradnja oborožitvenih sistemov večje ognjene moči. Višja silhueta vozila pa pomeni hkrati tudi večjo tarčo, tako da predstavlja Valuk manjšo tarčo na bojišču. Patria je od Valuka daljša za dobra dva metra, širša za slabi meter in višja za četrto metra.

Vozilo 8×8 ima večji premer koles, ki posledično za doseganje istega kolesnega navora zahteva močnejši motor. Motor švedskega proizvajalca Scania omogoča vozilu izjemne vozne lastnosti na brezpotju. Sodoben in zanesljiv pogonski del z ustreznimi obesami ter ustrezno oblikovanim telesom vozila, omogočajo hitro, enostavno in dokaj udobno premagovanje najzahtevnejših ovir. K optimalni izrabi pogona pri vozilu Patria na brezpotju pripomorejo znotraj osni diferenciali, ki omogočajo kombinacijo izbranih pogonskih gredi ali

zapore diferencialov. Obese koles so opremljene s hidravličnimi disk zavorami in so neodvisne.

Prednost vozila so tudi hidravlična vrata, skozi katera se lahko pehota zelo hitro vkrcava in izkrcava. Vrata so v primerjavi z rampo prednost, saj nudijo dodatni prostor za tovor (dodatno strelivo), posadki pa zaščito med vstopanjem in izstopanjem. Vozilo je tudi ogrevano (tudi sistem dovoda goriva) in klimatizirano, saj je predvideno za temperature med -32 ... +49 °C. Valuk ima glede na izsledke primerjave manjšo specifično moč motorja, slabši zavorni sistem, manjšo vlečno silo, večje vibracije v notranjosti in posledično večjo obremenitev posadke.

Naj za konec potrdim še tezo, da je SKOV PATRIA 8×8 glede na primerjavo z vozilom LKOV Valuk 6×6 dobra izbira glede na lastnosti in standarde, ki jih dosega to vozilo. Konstrukcija vozila nudi dobro zaščito tako pred strelnim orožjem kot tudi protiminsko zaščito. Visoka je taktično- operativna zmogljivost vozila. Vozilo ima dobre prehodnostne in manevrske lastnosti, posebej ob premikih zunaj utrjenih poti (to omogočajo pnevmatike s centralno regulacijo tlaka v kolesih; nizek specifičen tlak na podlago, velika specifična moč motorja, pogon na vsa kolesa, vitla za izvlek ipd.). Govorimo lahko tudi o večnamenskosti osnovnega modela vozila, saj so odprte možnosti raznolike nadgradnje vozila s prilagajanjem osnovnih različic za različne namene. Vozilo nudi dobre ergonomske pogoje za varnost, bivanje in delo posadke (protiminska zaščita, še posebej udobni sedeži, zmanjšan hrup in vibracije, boljši počitek posadke, udobnejša vožnja posadke). Glede na goseničarje predstavlja vozilo manjši strošek proizvodnje in uporabe vozila, saj je vozilo na enaki razdalji hitrejše, cenejše, po učinkovitosti pa se zelo približuje goseničarjem. Vozilo je glede na LKOV 6×6 že na prvi pogled res precej večje, vendar pa sam psihološki učinek ne vzbuja agresiven videz (kot nekateri goseničarji). Ravno zaradi tega, gledano iz političnega vidika, je vozilo tudi sprejemljivo za spremljanje sil, namenjenih za vzdrževanje miru na kriznih območjih.

Samo vozilo torej izpolnjuje smernice razvoja, ki jih morajo danes dosegati kolesna oklepna bojna vozila in s tem uspešno združuje tehnologijo prihodnosti z vojaško taktičnimi zahtevami. Skratka, vozilo je dobra izbira.

LITERATURA

1. Arsič, Stanko. Uvod. Obramba. Posebna izdaja. Kolesna oklepna vozila. 2006, str. 5-6.
2. Bratun, Zvonimir. Vojaška geografija I. FDV, Ljubljana, 2005.
3. Budna, Martin. Študija o izdelavi meril za zagotavljanje varnega gibanja po zaledenelih površinah. Velenje, 2007.
4. Inženjerijski priručnik I.. Beograd, 1971.
5. Inženjerijski priručnik II.. Beograd, 1973.
6. Izdelovanje in premagovanje ovir. Vzorčni nastop. MORS, Vrhnika, 1995.
7. Jurkovič, Stanko. Skripta. Začasno navodilo. Motoriziran oddelek- vod. SKOV 8×8 »Patria«, PDRIU, 2009.
8. LKOV VALUK 6×6, Navodila za uporabo in osnovno vzdrževanje vozila. Opis, upravljanje, varnostni predpisi. Sistemska tehnika d.o.o., 2005.
9. LKOV, Lahko kolesno oklepno vozilo M1114 HMMWV. Dokumentacija za usposabljanje. Priročnik za vožnjo z povečano gibljivostjo. MORS, 2002.
10. Maslo, Ivan. Uporaba terenskih vozil v težkih pogojih. Seminarska naloga, Ljubljana, 2005.
11. Mikuletič, Janko. Terenska tovorna vozila SV leta 2010. Taktična študija, Poljče, 2005.
12. Milutin, Hinič S.. Eksploatacija automobila u teškim uslovima. Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1981.
13. Možek, Silvo. Usposabljanje voznikov terenskih vozil. Diplomaska naloga, Portorož, 2005.
14. Ravnik, Darko. Operacijska raziskava primernosti HMMW ali Valuka za izvidniško vozilo bataljona Slovenske vojske. Zaključna naloga. MORS, Poveljniško štabna šola, Poljče, 2003.
15. SKOV PATRIA AMV 8×8. Osnutek- začasna navodila. Navodila za uporabo in osnovno vzdrževanje. MORS, SV, 2008.
16. Tušar, Leon. Lahka oklepna vozila KOV. Zaključna naloga. Center vojaških šol, Škofja loka, 2000.
17. Unger, Marko. Taktika. Center vojaških šol, Ljubljana Šentvid, 2003.
18. Uroš, Perovšek. Kolesna oklepna vozila. Skripta.

VIRI

1. Državni zbor republike Slovenije: Resolucija o splošnem dolgoročnem programu razvoja in opremljanja Slovenke vojske. Julij, 2004.
2. Interno gradivo, Integral tehnični pregledi, 1987.
3. Perovšek, Uroš. Kolesna oklepna vozila. Predavanje na Šoli za častnike, 12.5.2009.
4. Prvi interaktivni multimedijski portal, MMC RTV, 7.07.2009
5. STANAG 2805 (EDITION 5)- Fording and flotation requirements for combat and support ground vehicles, Military agency for standardisation. October, 1997.
6. Vlada republike Slovenije: Obrambna strategija republike Slovenije. December, 2001.
7. Vlada republike Slovenije: Srednjeročni obrambni program 2005- 2010. Junij, 2005.

SEZNAM SLIK, TABEL in PRILOG

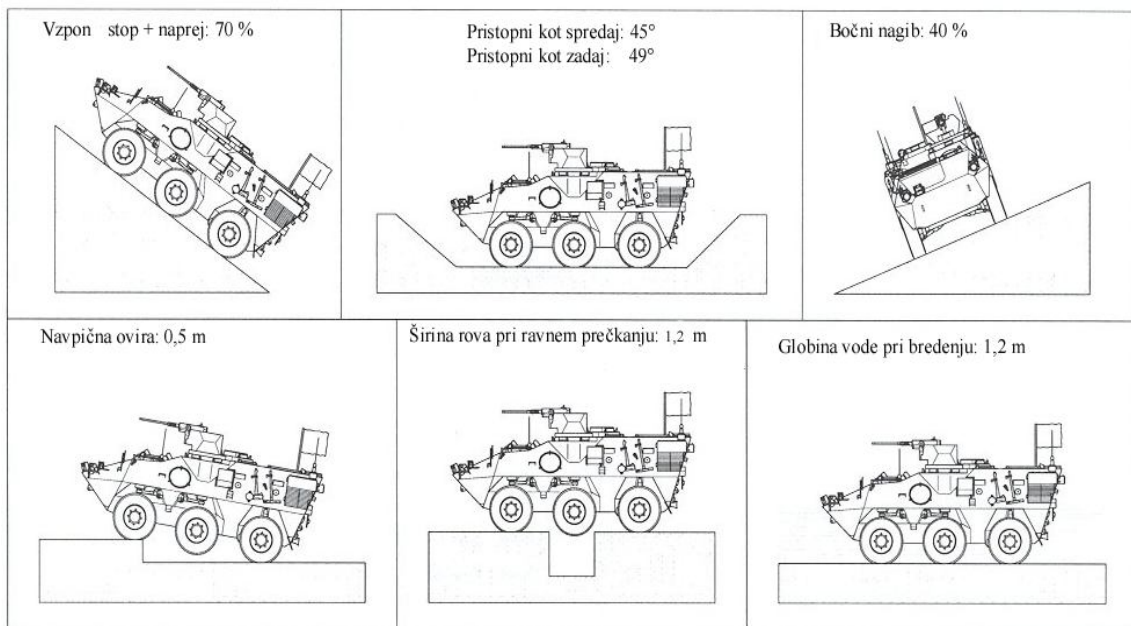
Slika 1: Najpomembnejši geometrijski parametri prehodnosti vozila	6
Slika 2: Sistem run- flat.....	7
Slika 3: Polmer obremenitve.....	8
Slika 4: Nosilnost pnevmatik.....	8
Slika 5: Premagovanje vertikalne ovire	14
Slika 6: Vertikalne ovire- eskarpa in kontraeskarpa	14
Slika 7: Kamniti branik in kamniti namet	15
Slika 8: Podrta debela dreves, poseka	15
Slika 9: Shematski prikaz obvladovanja kanala z vozilom.....	16
Slika 10: Geometrijski parametri rova	17
Slika 11: Obvladovanje rova s kolesom	17
Slika 12: Obvladovanje rova z vozilom 8×8	17
Slika 13: Graf dovoljene obremenitve	19
Slika 14: Sistem za vožnjo s praznimi pnevmatikami	31
Tabela 1: Taktični podatki vozila PATRIA	25
Tabela 2: Tehnični podatki vozila PATRIA.....	26
Tabela 3: Vrednosti tlaka za nastavitev sistema CTIS	28
Tabela 4: Primerjava vozni lastnosti vozil SKOV PATRIA 8×8 in LKOV VALUK 6×6	32

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

KRATICA	POMEN
ADM	Automatic Management – avtomatsko krmiljeni vozni trakt
AMV	oklepno modularno vozilo
CTIS	centralni sistem za polnjenje gum (sistem, ki omogoča šoferju spreminjanje tlaka v pnevmatikah med vožnjo, s čimer vozilo prilagaja terenu po katerem vozi)
ECU	Electronic Control Unit- elektronska krmilna enota in indikator zapor
LKOV	lahko kolesno oklepno vozilo
RUN-FLAT	sistem, ki omogoča vožnjo po praznih gumah, z omejeno hitrostjo in omejeno število kilometrov
SKOV	srednje kolesno oklepno vozilo

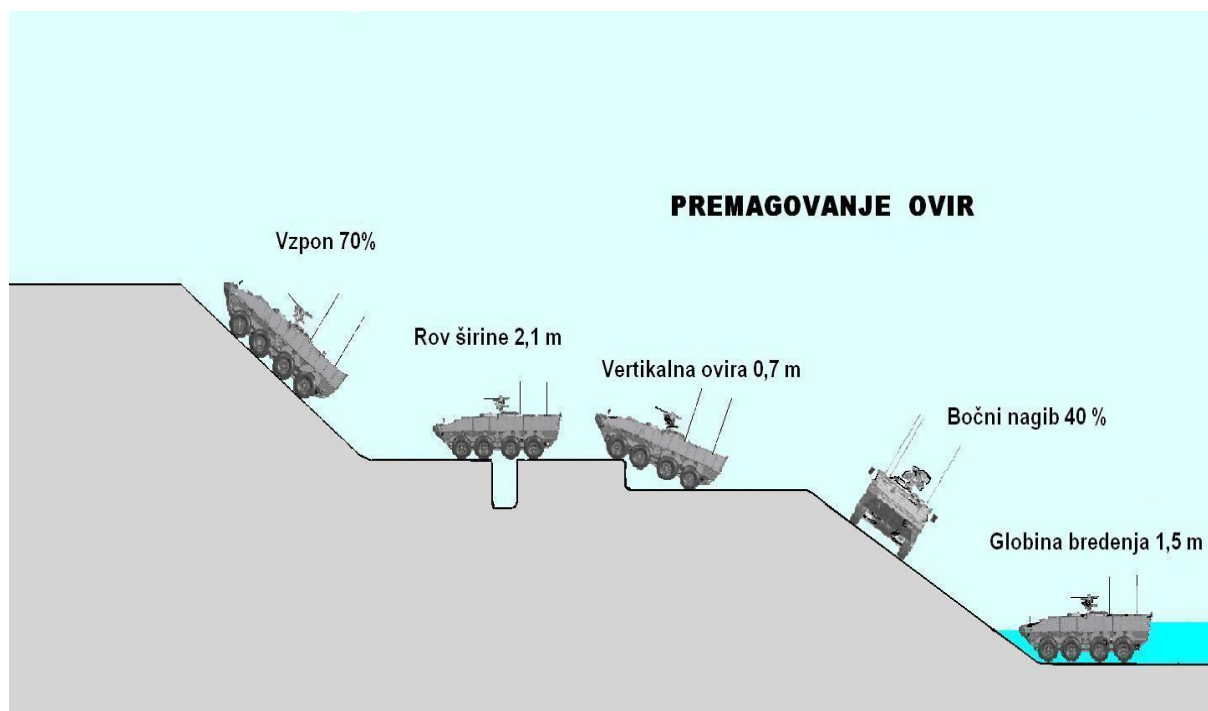
PRILOGE

Priloga 1: Zmogljivost vozila LKOV Valuk 6×6



Vir: LKOV VALUK 6×6, Navodila za uporabo in osnovno vzdrževanje vozila (2005, str. 18)

Priloga 2: Zmogljivost vozila SKOV PATRIA 8×8



Vir: Jurkovič (2009, str. 20)

IZJAVA O AVTORSTVU

Potrjujem, da sem to zaključno nalogo izdelala popolnoma samostojno, s pomočjo navedene literature ter pod vodstvom somentorja in mentorja.

naddesetnica Maja Kočnar

Celje, avgust 2009