

# Dizajniranje edukativne zrakoplovne taktičke ratne igre

---

Čulina, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:724716>

*Rights / Prava:* [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Marko Čulina

DIZAJNIRANJE EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE RATNE IGRE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **DIPLOMSKI RAD**

**DIZAJNIRANJE EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE  
TAKTIČKE RATNE IGRE  
CRAFTING THE EDUCATIONAL AIR FORCE TACTICAL  
WARGAME**

Mentor: Prof. dr. sc. Doris Novak

Student: Marko Čulina  
JMBAG: 0135254663

Zagreb, svibanj 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH**  
**ZNANOSTI POVJERENSTVO ZA**  
**DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 21. veljače 2023.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**  
Predmet: **Zrakoplovna navigacija IV**

**DIPLOMSKI ZADATAK br.**  
**7037**

Pristupnik: **Marko Čulina (0135254663)**  
Studij: **Aeronautika**

Zadatak: **Dizajniranje edukativne zrakoplovne taktičke ratne igre**

Opis zadatka:

Opis i primjena ratnih igara. Zapovijedanje i nadzor zrakoplovnim postrojbama na taktičkoj razini. Vojno odlučivanje u OS RH/HRZ. Dizajniranje elemenata edukativne zrakoplovne taktičke igre. Proigravanje ratne igre. Praktična uporaba ratne igre. Zaključak

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit

---

prof. dr. sc. Doris Novak

## SAŽETAK

Zrakoplovna taktika odnosi se na specifične manevre i postupke koje piloti koriste za postizanje ciljeva svoje misije. Zrakoplovne taktike mogu varirati ovisno o vrsti zrakoplova, misiji i operativnom okruženju, ali je ključno da piloti budu podučeni tim taktikama kako bi ostvarili zadaće. Korištenje ratnih igara kao alata za podučavanje vojne taktike i strategije je popularna metoda obuke dugi niz godina. Ove igre vojnicima pružaju sigurno i kontrolirano okruženje u kojem mogu vježbati svoje vještine i razvijati svoje procese donošenja odluka. Međutim, korištenje ratnih igara u obuci vojnih pilota je područje koje je dobilo relativno malo pažnje u literaturi. Ovim radom prikazane su prednosti uporabe ratnih igara u obuci vojnih pilota, te je ovim radom dizajnirana taktička obrazovna ratna igra temeljena na modernim helikopterskim operacijama i taktikama u združenom okruženju.

**Ključne riječi:** ratne igre; obuka pilota; zrakoplovna taktika; vojne helikopterske operacije

## SUMMARY

Aviation tactics refer to the specific maneuvers and procedures that pilots use to achieve their mission objectives. Aviation tactics may vary depending on aircraft type, mission, and operational environment, but it is critical that pilots are taught these tactics in order to accomplish their missions. Using war games as a tool to teach military tactics and strategy has been a popular training method for many years. These games provide soldiers with a safe and controlled environment where they can practice their skills and develop their decision-making process. However, the use of wargaming in military pilots' education is an area that has received relatively little attention in the literature. This paper shows the advantages of using war games in military pilot training, and in this paper a tactical educational war game based on modern helicopter operations and tactics in a joint environment is designed.

**Key words:** wargames; pilot training; aviation tactics; military helicopter operations

# SADRŽAJ

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. UVOD .....</b>                                                                | <b>1</b>  |
| <b>2. RATNE IGRE.....</b>                                                           | <b>2</b>  |
| 2.1 POVIJEST RATNIH IGARA .....                                                     | 2         |
| 2.2 EDUKATIVNE RATNE IGRE .....                                                     | 3         |
| 2.3 PRIMJENA RATNIH IGARA .....                                                     | 4         |
| <b>3. ZAPOVIJEDANJE I NADZOR ZRAKOPLOVNIM POSTROJBAMA NA TAKTIČKOJ RAZINI .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4. VOJNO ODLUČIVANJE U OSRH/HRZ .....</b>                                        | <b>9</b>  |
| <b>5. DIZAJNIRANJE ELEMENATA EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE IGRE.....</b>          | <b>11</b> |
| 5.1 CILJEVI EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE RATNE IGRE .....                        | 11        |
| 5.2 MODELI HELIKOPTERA .....                                                        | 12        |
| 5.2.1 Izviđački helikopter (OH-58D Kiowa Warrior).....                              | 12        |
| 5.2.2 Napadački helikopter (AH-64D Apache) .....                                    | 15        |
| 5.2.3 Višenamjenski helikopter (UH-60 Black Hawk).....                              | 18        |
| 5.2.4 Transportni helikopter (CH-47 Chinook).....                                   | 19        |
| 5.3 ZEMALJSKE POSTROJBE.....                                                        | 20        |
| 5.3.1 ABCT.....                                                                     | 20        |
| 5.3.2 GBAD .....                                                                    | 23        |
| 5.4 UBOJNA SREDSTVA .....                                                           | 26        |
| 5.4.1 Hellfire AGM-114 .....                                                        | 26        |
| 5.4.2 Hydra 70.....                                                                 | 27        |
| 5.4.3 Stinger FIM-92.....                                                           | 28        |
| 5.5 ZRAKOPLOVNE OPERACIJE .....                                                     | 29        |
| 5.5.1 Izviđačke operacije.....                                                      | 29        |
| 5.5.2 Napadačke operacije.....                                                      | 35        |
| 5.5.3 Operacije spašavanja .....                                                    | 48        |
| 5.5.4 Snage brzog odaziva.....                                                      | 49        |
| 5.5.5 Sigurnosne operacije.....                                                     | 50        |
| 5.5.6 Operacije zapovijedanja i nadzora .....                                       | 51        |
| 5.5.7 Operacije zračnog kretanja .....                                              | 52        |
| 5.5.8 Operacije zračnog napada.....                                                 | 52        |
| 5.5.9 Operacije u urbanom području.....                                             | 54        |
| 5.6 ZEMLJOVID .....                                                                 | 56        |

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| 5.7 MEHANIKA IGRE .....                     | 57        |
| 5.7.1 Kretanje.....                         | 57        |
| 5.7.2 Preciznost i Efektivnost UBS.....     | 58        |
| 5.7.3 Sustav igraćih kockica .....          | 60        |
| 5.7.4 Otkrivanje protivnika .....           | 62        |
| 5.7.5 Obrana i Napad .....                  | 62        |
| 5.7.6 Prikrivenost postrojbi.....           | 65        |
| 5.7.7 Dodatni modifikatori.....             | 66        |
| 5.8 PRAVILA IGRE .....                      | 69        |
| <b>6. PROIGRAVANJE RATNE IGRE.....</b>      | <b>70</b> |
| 6.1 PRIPREMA ZA RATNU IGRU.....             | 70        |
| 6.1.1 Scenariji ratne igre .....            | 70        |
| 6.1.1.1. Scenariji za uvježbavanje .....    | 70        |
| 6.1.1.2 Scenarij ratne igre .....           | 71        |
| 6.1.2 Zadaće moderatora.....                | 73        |
| 6.1.3 Zadaće igrača .....                   | 74        |
| 6.2 RAŠČLAMBA .....                         | 75        |
| 6.2.1 Raščlamba nakon pojedinih misija..... | 75        |
| 6.2.2 Raščlamba na kraju igre .....         | 76        |
| <b>7. ZAKLJUČAK.....</b>                    | <b>78</b> |
| <b>8. POPIS LITERATURE .....</b>            | <b>79</b> |
| <b>11. POPIS KRATICA.....</b>               | <b>81</b> |
| <b>12. POPIS SLIKA.....</b>                 | <b>83</b> |
| <b>PRILOG 1 .....</b>                       | <b>84</b> |

# 1.UVOD

Cilj je diplomskog rada je predstaviti prednosti i načine uporabe ratnih igara u obuci za vojne pilote, te dizajnirati taktičku edukativnu ratnu igru na ploči koja se temelji na helikopterskim operacijama u modernom ratovanju. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Ratne igre
3. Zapovijedanje i nadzor zrakoplovnim postrojbama na taktičkoj razini
4. Vojno odlučivanje u OSRH/HRZ
5. Dizajniranje taktičke edukativne ratne igre
6. Proigravanje ratne igre
7. Zaključak

U drugom poglavlju opisane su ratne igre kroz povijest, te vrste ratnih igara. Elementi edukativne ratne igre i prednosti u obuci vojnika i vojnih pilota također su navedene u ovom poglavlju.

Važnosti dobrog zapovijedanja i nadzora na zrakoplovnim postrojbama, uz izazove i ključne elemente istih navedeni su u trećem poglavlju.

Četvrto poglavlje obuhvaća vojno odlučivanje. Zakonske okvire i procese donošenja odluke u Oružanim snagama Republike Hrvatske, a samim time i u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu. U ovom poglavlju nabrojani su koraci pri planiranju zadaća, te je svaki korak opisan.

Petim poglavljem, ujedno i najopširnijim, dizajnirana je taktička edukativna ratna igra na ploči koja se može implementirati u obuku vojnih pilota. Poglavlje obuhvaća ciljeve igre, vrste helikoptera, protuzračnih sustava i zemaljskih snaga, dizajniranje ploče za igru, te mehaniku same igre, a poglavlje završava sa setom pravila za istu.

U šestom poglavlju sadržane su upute za proigravanje taktičke edukativne ratne igre. U ovom poglavlju dana su 2 scenarija koja se mogu koristiti, no nisu obavezna jer dizajn igre omogućuje veliki broj različitih scenarija. Šesto poglavlje prikazuje zadaće moderatora taktičke edukativne ratne igre, te zadaće polaznika obuke, odnosno igrača. Ovo poglavlje također opisuje važnost raščlambe i koliki je njen utjecaj na obrazovnu vrijednost igre



## 2. RATNE IGRE

### 2.1 POVIJEST RATNIH IGARA

Ratne igre imaju bogatu i raznoliku povijest koja se proteže stoljećima, obuhvaćajući širok raspon kulturnih i geografskih tradicija. U svojoj knjizi, "The Complete Wargames Handbook: How to Play, Design, and Where to Find Them," James F. Dunnigan daje opsežan pregled povijesti ratnih igara, prateći njihovu evoluciju od drevnih strateških društvenih igara do modernih vojnih simulacija.

Jedan od najranijih primjera ratnih igara, prema Dunniganu, je igra Go, koja je nastala u Kini prije više od 2000 godina. Go je strateška društvena igra u kojoj se igrači natječu za kontrolu teritorija na ploči strateškim postavljanjem figura koje se nazivaju kamenčići. Iako Go nije vojna igra sama po sebi, njezin naglasak na strateškom razmišljanju i kontroli teritorija utjecao je na razvoj mnogih kasnijih ratnih igara. [1]

Igra koja se može uzeti kao ratna igra je šah, koji je nastao u Indiji oko 6. stoljeća pr Kr. Kao i Go, šah nije ratna igra u najužem smislu, ali njegov naglasak na strategiji i taktici učinio ga je popularnim alatom za vojnu obuku u srednjovjekovnoj Europi. Dunnigan primjećuje da su mnogi rani šahovski priručnici uključivali dijelove o tome kako koristiti šah kao alat za vojnu obuku, odražavajući popularnost igre među vojnim vođama i stratezima. [1]

Kako je ratovanje postajalo sve složenije, a tehnologija napredovala, pojavili su se novi oblici ratnih igara koji odražavaju te promjene. Jedan važan razvoj u povijesti ratnih igara bilo je stvaranje minijturnih ratnih igara, koje su igračima omogućile da simuliraju bitke na stolu koristeći minijturne figure i teren. Prvu zabilježenu minijturnu ratnu igru dizajnirao je pruski general von Reisswitz početkom 19. stoljeća, koristeći drvene kocke za predstavljanje trupa na stolu. [1]

Korištenje minijturnih figura i terena u ratnim igrama postalo je sve popularnije u kasnom 19. i ranom 20. stoljeću, jer su ljudi iz zabave i vojni entuzijasti počeli stvarati vlastita pravila i scenarije za minijturne bitke. Ove rane minijturne ratne igre obično su se igrale za zabavu, ali su služile i kao alat za vojnu obuku i taktičku analizu. [1]

Tijekom Drugog svjetskog rata ratne igre bile su važan element vojnog planiranja i strategije. Saveznici i sile Osovine koristili ratne igre za simulaciju mogućih scenarija i testiranje novih taktika i opreme. Američka mornarica posebno je intenzivno koristila ratne igre za razvoj novih strategija za podmorničko ratovanje i pomorsku borbu. [1]

Nakon Drugog svjetskog rata ratne igre nastavile su se razvijati, razvojem računalnih simulacija i složenijih društvenih igara. Danas, ratne igre ostaju popularna zabava u obliku hobija, a koristi se u različitim kontekstima, od vojne obuke do povijesnih rekonstrukcija. [1]

Ratne igre su važan alat za obrazovanje i zabavu, omogućujući nam da istražimo složenost vojne strategije i povijesti u sigurnom i kontroliranom okruženju.

## 2.2 EDUKATIVNE RATNE IGRE

Ratne igre prema Dunningan-u dijelimo na:

- Ručne ratne igre - igre koje se igraju fizičkim figurama na stolu, kao što su žetoni.
- Društvene igre - igre koje se igraju na ploči s unaprijed ispisanom grafikom, kao što su „Risk“ ili „Axis and Allies“.
- Matrične ratne igre - igre koje koriste matricu ili tablicu za predstavljanje borbenih interakcija, poput pomorske ratne igre „Harpoon“.
- Računalne simulacije - igre koje se igraju na računalu, često koristeći složene algoritme za simulaciju borbenih interakcija i drugih čimbenika.
- Igre igranja uloga - igre koje se igraju sa živim igračima koji preuzimaju uloge i donose odluke unutar zadanog scenarija.

Uz ove vrste ratnih igara, Dunningan također naglašava važnost edukativnih ratnih igara kao podskupa šireg skupa ratnih igara. [1]

Edukativne ratne igre su igre koje koriste vojne scenarije za podučavanje širokog spektra vještina i znanja, uključujući povijest, geografiju, strategiju, kritičko razmišljanje i donošenje odluka. Te igre mogu imati mnogo različitih oblika, od društvenih igara i ručnih ratnih igara do računalnih simulacija i igara uloga. [1]

Jedna od primarnih prednosti edukativnih ratnih igara je to što pružaju zanimljiv i impresivan način učenja o povijesti i geografiji. Simuliranjem povijesnih bitaka i kampanja, igrači mogu steći dublje razumijevanje strategija i taktika koje su koristili vojskovođe u različitim vremenima i na različitim mjestima. Na primjer, ratna igra smještena tijekom Američkog građanskog rata mogla bi poučiti igrače o važnosti terena i zaklona u borbi, dok bi igra smještena tijekom Napoleonovih ratova mogla naglasiti ulogu logistike i opskrbnih linija u vojnim operacijama. [1]

Osim poučavanja povijesnog znanja i vojne strategije, ratne igre također mogu razviti kritičko razmišljanje i vještine donošenja odluka. Igrači moraju analizirati složene situacije, razmotriti više opcija i donijeti teške odluke na temelju ograničenih informacija. To može pomoći u razvoju kognitivnih vještina koje su ključne za poziv vojnog pilota, koji u datoj situaciji u zraku mora donijeti te teške odluke u djeliću sekunde.

Postoji mnogo različitih pristupa edukativnim ratnim igrama, svaki ima svoje prednosti i izazove. Slobodne igre igračima pružaju otvoreno okruženje u kojem mogu istraživati i eksperimentirati s različitim strategijama i taktikama. Ovaj pristup može biti vrlo privlačan i sveobuhvatan, ali mu također može nedostajati struktura i smjer. Vođene igre, s druge strane,

pružaju više strukture i smjernica igračima, ali mogu biti manje zanimljive i manje prilagodljive različitim stilovima učenja. [1]

Učinkovit dizajn scenarija je ključan za dizajniranje kvalitetne ratne igre. Scenariji bi trebali biti pažljivo izrađeni kako bi uravnotežili povijesnu točnost i realističnost s jednostavnošću igre i edukativnom vrijednošću. Također bi trebali biti prilagođeni specifičnim ciljevima učenja igre, bilo da su ti ciljevi usmjereni na povijest, strategiju ili kritičko razmišljanje. [1]

Ključni i najvažniji dio edukativne ratne igre je raščlamba. Nakon odigrane ratne igre, igračima treba dati priliku razmisliti o svojim iskustvima i učiti iz svojih pogrešaka. To se može učiniti grupnom raspravom, pisanom analizom ili drugim oblicima povratnih informacija. Razmišljajući o svojim iskustvima i analizirajući svoje odluke, igrači mogu steći dublje razumijevanje koncepata i vještina koje uči igra. [1]

## 2.3 PRIMJENA RATNIH IGARA

Ratne igre su ključan alat u području profesionalnog vojnog obrazovanja. Vojnom osoblju pruža priliku vježbati i razvijati svoje strateške i taktičke vještine u sigurnom i kontroliranom okruženju. Ratne igre mogu pomoći pojedincima i organizacijama da bolje razumiju složenost modernog ratovanja i može dovesti do poboljšanog donošenja odluka i operativne učinkovitosti.

Nekoliko je prednosti korištenja ratnih igara u obuci osoblja na temu taktičkog zapovijedanja i nadzora nad zrakoplovnim postrojbama. Prvo, ratne igre pružaju priliku zapovjednicima i osoblju da steknu praktično iskustvo u simuliranom okruženju koje oponaša situacije iz stvarnog svijeta. To im omogućuje da testiraju svoje strategije i taktike, te da prepoznaju svoje nedostatke i područja u kojima ima prostora za napredak. Osim toga, ratne igre mogu pomoći u poboljšanju komunikacije i koordinacije između različitih postrojbi, jer igrači ratne igre rade zajedno kako bi postigli zajednički cilj.

Drugo, ratne igre pružaju priliku zapovjednicima i osoblju da vježbaju donošenje odluka pod pritiskom. U zračnim operacijama odluke se moraju donositi brzo i često s ograničenim informacijama. Ratne igre mogu pomoći u simulaciji ovih situacija visokog pritiska, omogućavajući igračima da razviju svoje vještine donošenja odluka i postanu ugodniji pri donošenju odluka u neizvjesnim okruženjima, kako bi jednog dana u stvarnoj situaciji mogli donijeti kvalitetnije odluke.

Treće, ratne igre mogu pomoći u prepoznavanju potencijalnih slabosti u strategijama zapovijedanja i kontrole koje možda nisu vidljive u situacijama stvarnog svijeta. Testiranjem različitih scenarija i strategija u simuliranom okruženju, vojne organizacije mogu identificirati

područja u kojima se mogu napraviti poboljšanja i izvršiti prilagodbe prije raspoređivanja postrojbi u stvarnim situacijama.

Prema studiji objavljenoj u časopisu „Journal of Defence Modeling and Simulation“, ratne igre mogu pomoći u prepoznavanju i ublažavanju rizika u taktičkom donošenju odluka, poboljšati situacijsku svjesnost i poboljšati komunikaciju i koordinaciju među zračnim postrojbama [2]

Međutim, kao što pukovnik Eric M. Walters ističe u svom radu „Wargaming in Professional Military Education: Challenges and Solutions“ , postoje izazovi za učinkovito korištenje ratnih igara. Jedan od izazova korištenja ratnih igara u profesionalnom vojnom obrazovanju je potreba za odgovarajućim resursima. Ratne igre zahtijevaju značajno vrijeme, osoblje i sredstva da bi bile učinkovite. To može biti izazov za manje vojne organizacije ili one s ograničenim resursima. Postoje načini za prevladavanje ovih izazova. Jedno od rješenja je korištenje računalnih simulacija i drugih digitalnih alata za smanjenje zahtjeva za resursima ratnih igara. To može omogućiti širu upotrebu ratnih igara, čak i u organizacijama s ograničenim resursima. [3]

Drugi izazov korištenja ratnih igara u profesionalnom vojnom obrazovanju je potreba za učinkovitim obukom i obrazovanjem. Ratne igre su učinkovite samo ako pojedinci razumiju kako ih koristiti i kako primijeniti njihove lekcije na situacije u stvarnom svijetu. Walters tvrdi da više pažnje treba posvetiti obrazovanju i obuci o ratnim igrama, kako za pojedinačno vojno osoblje tako i za organizacije u cjelini. To može pomoći da se osigura da se ratne igre učinkovito koriste i da se lekcije iz njih integriraju u operativno planiranje i donošenje odluka. [3]

Jedno potencijalno rješenje za ovaj izazov je uvrštavanje ratnih igara u standardizirani nastavnog plana i programa za vojno obrazovanje. Uvrštavanjem u nastavni plan, polaznici bi se upoznali s teorijom ratnih igara, kao i praktično iskustvo u dizajniranju i izvođenju ratnih igara. To bi pomoglo da se osigura da svo vojno osoblje ima osnovno razumijevanje ratnih igara i da ga može učinkovito koristiti u svom radu. [3]

Treći izazov korištenja ratnih igara u profesionalnom vojnom obrazovanju je potreba za odgovarajućom metrikom i evaluacijom. Ratne igre mogu biti složen i subjektivan proces i može biti teško izmjeriti učinkovitost pojedinačnih ratnih igara ili programa za ratne igre. Walters predlaže da se više pažnje treba posvetiti razvoju odgovarajućih metrika i tehnika procjene za ratne igre. To može pomoći da se osigura da se ratne igre učinkovito koriste i da se lekcije iz njega integriraju u operativno planiranje i donošenje odluka. [3]

Ratne igre su ključan alat u obuci profesionalnog vojnog obrazovanja. Vojnom osoblju pruža priliku vježbati i razvijati svoje strateške i taktičke vještine u sigurnom i kontroliranom okruženju. Međutim, postoje i izazovi za učinkovito korištenje ratnih igara, uključujući potrebu za odgovarajućim resursima, učinkovitim obukom i obrazovanjem te odgovarajućom

metrikom i evaluacijom. Rješavanjem ovih izazova i razvojem rješenja osigurava se da ratne igre i dalje budu vrijedan alat u profesionalnom vojnom obrazovanju.

### 3. ZAPOVIJEDANJE I NADZOR ZRAKOPLOVNIM POSTROJBAMA NA TAKTIČKOJ RAZINI

Zapovijedanje i nadzor zrakoplovnim postrojbama na taktičkoj razini označava se kraticom „C2“. Taktičko zapovijedanje i kontrola nad zračnim operacijama uključuje koordinaciju i kontrolu zračnih postrojbi tijekom vojne misije. Primarni cilj taktičkog C2 je osigurati da sve postrojbe učinkovito i djelotvorno rade zajedno kako bi postigle uspjeh misije. Proces C2 za zračne operacije je složen i višestruk i zahtijeva upotrebu različitih komunikacijskih, kontrolnih i nadzornih sustava kako bi se osiguralo učinkovito zapovijedanje i nadzor nad zračnim snagama.

Upravljanje zrakoplovnim postrojbama na taktičkoj razini uključuje koordinaciju letačkog osoblja i opreme, raspored zadataka i upravljanje operativnim resursima. Nadzor nad zrakoplovnim postrojbama uključuje praćenje situacije u zračnom prostoru i na terenu, prikupljanje i analizu informacija te donošenje odluka u stvarnom vremenu. [4]

Kako bi C2 bio učinkovit potrebno je da zapovjednici imaju dobru situacijsku svjesnost, što uključuje jasno razumijevanje operativnog okruženja, uključujući poziciju i status prijateljskih i neprijateljskih zrakoplova i ostalih postrojbi, vremenske uvjete i druge čimbenike koji mogu utjecati na misiju. To omogućuje zapovjednicima donošenje pravilnih odluka na temelju podataka u stvarnom vremenu i prilagođavanje planova prema potrebi, kako bi se osigurao uspjeh. [4]

Komunikacija je također ključan element učinkovitog C2. Jasna i sažeta komunikacija omogućuje zapovjednicima koordinaciju zračnih operacija, davanje smjernica pilotima i prilagođavanje planova prema potrebi i trenutnoj situaciji. Kako bi se olakšala učinkovita komunikacija, korištenje standardnih operativnih postupaka (SOP) i tehnologije, kao što su radio i podatkovne veze je nužno. Standardizacija pomaže osigurati da sve postrojbe rade na isti način i smanjuje rizik od pogrešne komunikacije i pogrešaka. Na primjer, NATO je razvio skup standardnih procedura za zračne operacije koje koriste zemlje članice kako bi olakšale interoperabilnost i komunikaciju među raznim članicama. [4]

Posljednji ključni element zapovijedanja i nadzora nad zrakoplovnim postrojbama je planiranje. Planiranje uključuje analizu misije, razvoj tijeka akcije i izvršenje misije. Tijekom analize misije, zapovjednici prikupljaju i analiziraju informacije o operativnom okruženju, identificiraju ciljeve misije i procjenjuju potencijalne rizike i ograničenja. Ove se informacije koriste za razvoj smjerova djelovanja, koji se ocjenjuju na temelju njihove izvedivosti, prihvatljivosti i prikladnosti. Nakon što se odabere smjer djelovanja, on se provodi tijekom izvršenja misije, a zapovjednici kontinuirano prate situaciju i po potrebi prilagođavaju planove. [4]

Jedan od ključnih izazova taktičkog C2 nad zrakoplovnim postrojbama je potreba za razmjenom informacija u stvarnom vremenu. Zrakoplovi se kreću velikim brzinama i prelaze

velike udaljenosti, što znači da zapovjednici moraju biti u mogućnosti pratiti njihovo kretanje i brzo reagirati na promjenjive okolnosti. To zahtijeva korištenje naprednih komunikacijskih tehnologija, kao što su sigurne podatkovne veze i satelitski sustavi, kao i standardizirane procedure za razmjenu informacija između jedinica i između različitih razina zapovijedanja. Kao što primjećuje umirovljeni general zračnih snaga Deptula, "Sposobnost brze i sigurne razmjene informacija apsolutno je ključna u modernim zračnim operacijama" [5]

Drugi izazov je interoperabilnost. Različite jedinice mogu koristiti različite tehnologije i komunikacijske sustave, što može otežati razmjenu informacija i koordinaciju aktivnosti. Razvijanjem interoperabilnih sustava i tehnologija, vojne organizacije mogu osigurati da različite postrojbe mogu učinkovito komunicirati i raditi zajedno prema zajedničkom cilju. Kako bi se to osiguralo potrebna je koordinacija operacija u više domena. Moderne zračne operacije često ne uključuju samo zrakoplove, već i kopnene postrojbe, mornarička plovila, te kibernetička sredstva. To zahtijeva da zapovjednici budu u mogućnosti koordinirati aktivnosti u više domena i dijeliti informacije na neprimjetan i koordiniran način. Kao što primjećuje umirovljeni general zračnih snaga Deptula, "Sposobnost integracije i sinkronizacije operacija u više domena apsolutno je ključna za uspjeh u modernom ratovanju" [6].

## 4. VOJNO ODLUČIVANJE

Odlučivanje u Oružanim snagama Republike Hrvatske (OSRH), a isto tako i odlučivanje u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu (HRZ), temelji se na ustavnom i zakonskom okviru, kao i na strategijama i politikama koje su usvojene od strane Vlade RH i Glavnog stožera OSRH.

Prema Zakonu o obrani, predsjednik Republike Hrvatske je vrhovni zapovjednik OSRH. Operativno zapovijedanje vrši putem lanca zapovjedništva koji je jasno definiran. Glavni stožer OSRH koordinira sve operacije i djelatnosti OSRH i HRZ-a.

OSRH ima Nacionalnu sigurnosnu strategiju i Strategiju nacionalne obrane, koje definiraju ciljeve i prioritete za obranu zemlje, uključujući i korištenje HRZ-a. HRZ ima svoju strategiju koja je usklađena s Nacionalnom sigurnosnom strategijom i Strategijom nacionalne obrane.

U pogledu konkretnog vojnog djelovanja, OSRH i HRZ temelje svoje odluke na analizi situacije, vojnom obavještajnom radu i procjenama sposobnosti i namjera protivnika. Uz to, vrlo je važno sudjelovanje u međunarodnim operacijama i suradnja s saveznicima, što se također uzima u obzir pri donošenju odluka.

Proces vojnog odlučivanja u HRZ-u uključuje niz koraka koji se provode kako bi se donijele informirane odluke u vezi s planiranjem i izvršenjem zračnih operacija. Ti koraci su:

- Prijem i razumijevanje zadaće
- Razvoj inačice djelovanja
- Taktički postupak i izračuni
- Priprema taktičkih zadaća na radnom zemljovidu
- Proigravanje taktičkih zadaća i raščlamba

Prvi korak u ovom procesu je prijem i razumijevanje zadaće. To uključuje identifikaciju cilja operacije, procjenu protivničkih snaga i resursa, te razumijevanje okolnosti koje utječu na provedbu operacije. Ovaj korak omogućuje vojnim zapovjednicima da stvore jasnu sliku o situaciji na terenu i postave jasne ciljeve za provedbu operacije. [7]

Nakon toga, slijedi razvoj inačice djelovanja. To uključuje razmatranje različitih mogućnosti za provedbu operacije i odabir najboljeg načina i smjera djelovanja. Ovaj korak zahtijeva detaljnu analizu resursa i protivničkih snaga, te procjenu rizika i prednosti svake opcije. Također je jako bitno vojni zapovjednici budu kreativni i fleksibilni u razmišljanju o različitim mogućnostima, te da se ne ograničavaju se na prethodno uspostavljene obrasce razmišljanja. [8]

Slijedeći korak u procesu donošenja vojnih odluka su taktički postupci i izračuni. Ovaj korak uključuje detaljno planiranje taktičkih koraka i izračunavanje potrebnih resursa za



provedbu operacije. Ovaj korak omogućuje vojnim zapovjednicima da pripreme svoje snage za provedbu operacije i osiguraju da imaju sve potrebne resurse.

Taktički postupci se odnose na način na koji se provode vojne operacije, dok se izračun odnosi na matematičke izračune koji se koriste u vojnim operacijama.

Taktički postupci se razvijaju na temelju analize situacije na terenu i protivničkih snaga. Oni obuhvaćaju raspoređivanje i kretanje vojnih snaga, pripremu i provođenje napada ili obrane, te druge taktičke manevre. Razlikuju ovisno o situaciji na terenu i protivničkim snagama. Primjeri taktičkih postupaka uključuju kretanje iza neprijateljskih linija, i obrušavanje na neprijateljske položaje.

Izračuni se koriste u vojnim operacijama kako bi se procijenile snage i slabosti protivničkih snaga, te kako bi se odredila najbolja taktika. Primjeri matematičkih izračuna uključuju procjenu vremena potrebnog za prelet do objekta djelovanja ili planiranje potrebne količine streljiva.

Taktički postupci i izračun se često koriste zajedno u vojnim operacijama kako bi se osigurala najbolja moguća taktika. Ovi elementi su ključni za uspješnu provedbu vojne operacije i za postizanje željenih ciljeva. Taktički postupci i izračuni kontinuirano se prilagođavaju i mijenjaju ovisno o situaciji na terenu, stoga je fleksibilnost u vojnom odlučivanju važna.

Sljedeći korak je priprema taktičkih zadaća na radnom zemljovidu. Priprema taktičkih zadaća na radnom zemljovidu predstavlja važan korak u vojnom odlučivanju. Radni zemljovid prikazuje geografske karakteristike područja na kojem se provodi vojna operacija, te se koristi za planiranje i koordinaciju vojnih zadataka. Također, omogućuje brzo i precizno definiranje ciljeva i pravaca napada ili obrane, te brzu promjenu plana u slučaju nepredviđenih situacija.

Posljednji korak je proigravanje taktičkih zadaća i raščlamba. Proigravanje taktičkih zadaća i raščlamba su ključni koraci u procesu vojnog odlučivanja. Kroz proigravanje taktičkih zadaća, vojni zapovjednici mogu provjeriti ispravnost svojih planova i strategija, te procijeniti kako će se njihove snage ponašati u različitim scenarijima. Također, proigravanje taktičkih zadaća omogućuje vojnim zapovjednicima da pripreme svoje snage za nepredviđene situacije i da budu spremni na što više mogućih scenarija. [9]

Raščlamba je proces analize situacije na terenu, protivničkih snaga, resursa i drugih faktora koji utječu na vojnu operaciju. Raščlamba omogućuje vojnim zapovjednicima da donose informirane odluke o raspoređivanju svojih snaga i određivanju najboljeg načina djelovanja. Raščlamba također omogućuje vojnim zapovjednicima da prepoznaju potencijalne rizike i slabosti u svojim planovima te da ih korigiraju prije nego što krenu u provedbu vojne operacije. [9]

Svi ovi koraci su ključni elementi u vojnom odlučivanju u HRZ-u i omogućuju vojnim zapovjednicima da donose informirane odluke i osiguraju uspješnu provedbu operacije.

## 5. DIZAJNIRANJE ELEMENATA EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE IGRE

Dizajniranje edukativne ratne igre je opsežan i kompleksan zadatak. Kako bi se dizajnirala edukativna ratna igra prvo se trebaju postaviti ciljevi, odnosno što želimo prenijeti na igrače ratne igre. Nadalje, potrebno je pronaći balans između jednostavnosti igre i realnosti. Svakako je poželjno da je ratna igra što realnija stvarnoj situaciji, no to dodatno komplicira pravila i produljuje vrijeme igranja. Ukoliko je igra pretjerano realna, tempo igranja je spor i gubi se faktor zabave iz igre. S druge strane, ako je igra prejednostavna i smanjene realnosti, smanjuje se obrazovna vrijednost same igre.

### 5.1 CILJEVI EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE RATNE IGRE

Glavni cilj ove edukativne zrakoplovne taktičke ratne igre je predstaviti vrste vojnih helikoptera i upoznati igrače s taktikom uporabe istih u borbenim zadaćama na razini eskadrile ratnog zrakoplovstva. Kako bi se ostvario glavni cilj edukativne ratne igre potrebno ga je rastaviti na elemente glavnog cilja, a oni su:

- Misija i zadaće pojedinih vrsta vojnih helikoptera s naglaskom na UH i OH, te u koje se svrhe OH i UH koriste u HRZ, odnosno koje vrste zrakoplova mogu zamjenjivati
- Taktička priprema
  - Proces vojnog odlučivanja
  - Prijam i raščlamba zadaće, obavještajna priprema, taktički izračun, i planiranje borbene zadaće na zemljovidu, borbeni raspored i opremanje
  - Zapovijedanje i koordinacija zrakoplovnih postrojbi
  - Taktički postupci
  - Temeljni manevri za zadaće
  - Borbeni prelet do cilja
  - Identifikacija ciljeva
  - Mogućnost djelovanja po dubini
  - Taktički radijus
- elementi potpore
  - AFB, FARP (Logistika)
  - potpora više razine (potpora krila, ZMIN, PZO,)
  - združeno okružje i mogućnost uvezivanja sustava (KOV)

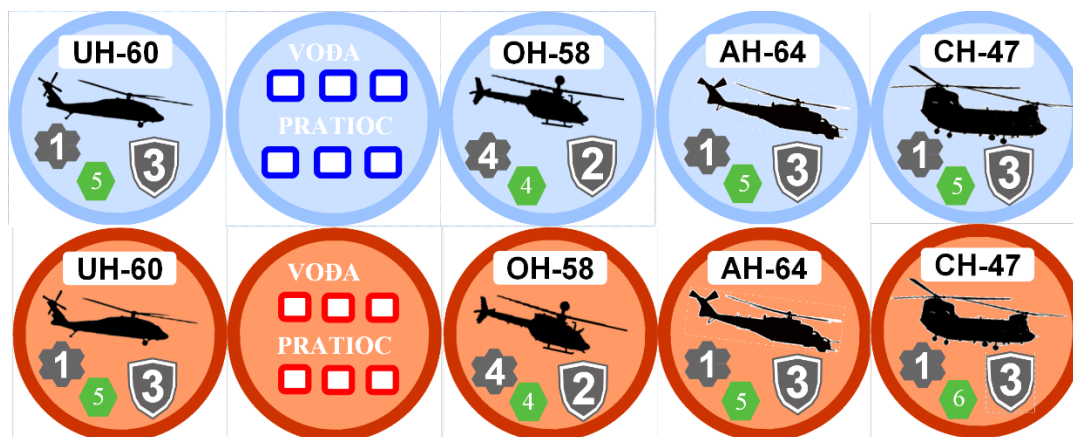
## 5.2 MODELI HELIKOPTERA

Vrste helikoptera koje su kroz edukativnu zrakoplovnu taktičku igru predstavljeni i čija je uporaba prikazana kao dio ratne igre su:

- Izviđački (OH-58)
- Višenamjenski (UH-60)
- Napadački (AH-64)
- Transportni (CH-47)

Kroz edukativnu ratnu igru prikazane su primarne i sekundarne zadaće svakog tipa helikoptera. Odnosno tipovi helikoptera mogu se koristiti tako da se igraču prikaže namjenska uloga određenog tipa, ali isto tako da se pokaže i mogućnost da tu namjenu obavljaju i drugi tipovi helikoptera.

Svaki helikopter ima svoj žeton koja ga predstavlja na zemljovidu za igranje, a sa stražnje strane se zapisuju oštećenja. Pored toga ima i svoju karticu na kojoj se zapisuju, odabrane postavke oružja (količina i utrošeno), obrambena moć i udaljenost koju može izvidjeti. Na slici 1 prikazani su žetoni koji se koriste na zemljovidu, a kartice se nalaze u podnaslovima za pojedine helikoptere. Zbog elementa jednostavnosti, obje strane imaju jednake helikoptere



Slika 1. Helikopterski žetoni

### 5.2.1 Izviđački helikopter (OH-58D Kiowa Warrior)

OH-58D Kiowa Warrior prikazan na slici 2, je jednomotorni helikopter koji se primarno koristi za izviđanje, no u mogućnosti je obavljati i ostale misije poput direktnih napada i bliske

zračne potpore. Proizvođač je „Bell Helicopter“, a sami OH-58D je sličan civilnom modelu 206A JetRanger.



**Slika 2.** OH-58D

**Izvor:** [10]

Tablica 1. predstavlja karakteristike OH-58D prema kojima će kasnije biti proračunati i prilagođeni elementi za ratnu igru.

| <b>SPECIFIKACIJE</b>                 |                                                                                                                                              |                 |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                      | Dužina                                                                                                                                       | 41 ft 2.4in     |
|                                      | Visina                                                                                                                                       | 12 ft 10.6 in   |
|                                      | Širina trupa                                                                                                                                 | 9 ft 2 in       |
|                                      | Promjer rotora                                                                                                                               | 35 ft           |
|                                      | Maksimalna brzina                                                                                                                            | 110 kts         |
|                                      | Maksimalna nosivost                                                                                                                          | 5500 lbs        |
|                                      | Krstareća brzina                                                                                                                             | 90 kts          |
|                                      | Borbeni radijus                                                                                                                              | 120 km          |
| <b>DOMET NAOURŽANJA</b>              |                                                                                                                                              |                 |
|                                      | Navođene rakete (Hellfire)                                                                                                                   | 8 000 m         |
|                                      | zrak-zrak rakete (Stinger)                                                                                                                   | 5 000 m         |
|                                      | Nenavođene rakete (Hydra)                                                                                                                    | 6 600 - 9 000 m |
|                                      | Strojnica (.50 cal)                                                                                                                          | 2 000 m         |
| <b>OPTIKA - montirana na jarbolu</b> |                                                                                                                                              |                 |
|                                      | <b>Sustav za termalnu sliku</b>                                                                                                              |                 |
|                                      | Detekcija                                                                                                                                    | 10+ km          |
|                                      | Prepoznavanje                                                                                                                                | 6-7 km          |
|                                      | Identifikacija                                                                                                                               | 3 km            |
|                                      | <b>TV senzor</b>                                                                                                                             |                 |
|                                      | Detekcija                                                                                                                                    | 8+ km           |
|                                      | Prepoznavanje                                                                                                                                | 7 km            |
|                                      | Identifikacija                                                                                                                               | 4-6 km          |
|                                      | <b>Sustav lasera</b>                                                                                                                         |                 |
|                                      | Maksimalna udaljenost za zahvat laserom                                                                                                      | 9.99 km         |
| <b>OGRANIČENJA</b>                   |                                                                                                                                              |                 |
|                                      | Identifikacija ugroze; Toplinsko preklapanje;<br>vremenski uvjeti mogu ograničiti uporabu Hellfire-a<br>( mora postojati optička vidljivost) |                 |

**Tablica 1.** Karakteristike OH-58D

Izvor: [11]

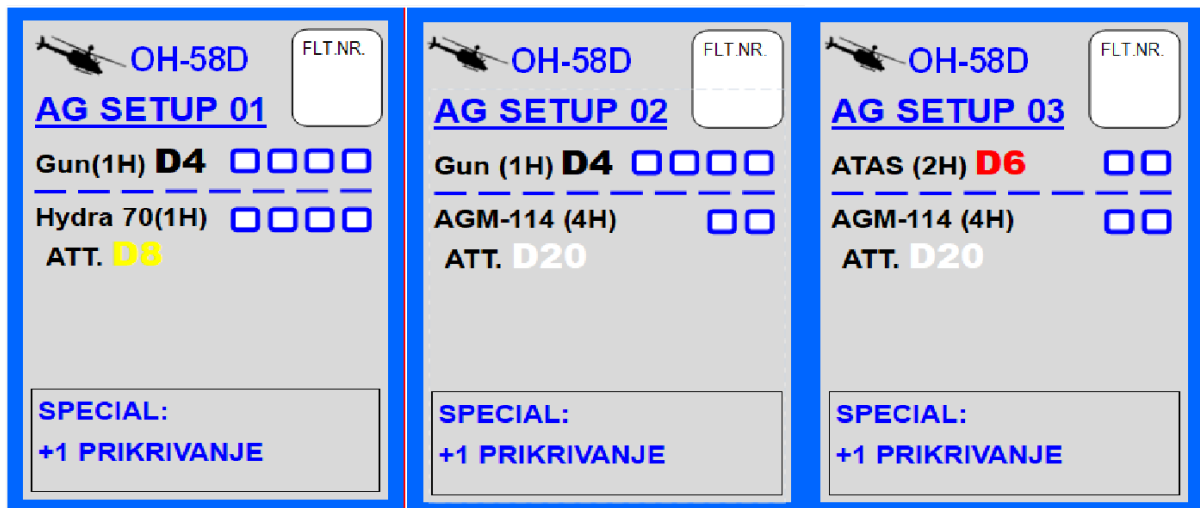
Zrakoplovna ubojna sredstva (ZUBS) koja se mogu postaviti na OH-58D su navedena u tablici 1. Konfiguracija istih prikazana je u tablici 2. Samo jedan sustav može biti postavljen po strani, u bilo kojoj kombinaciji, osim kombinacije Hellfire lijevo i desno. Kombinacija u kojoj se nose 4 Hellfire rakete uglavnom nije moguća zbog ograničenja mase, ali za potrebe ratne igre biti će omogućena.

| LIJEVO                          | DESNO        |
|---------------------------------|--------------|
| Strojnica .50 cal ( 500 metaka) | Hydra 70 (7) |
| Hydra 70 rakete (7)             | Hellfire (2) |
| Hellfire rakete (2)             | Stinger (2)  |
| Stinger (2)                     |              |

**Tablica 2.** Konfiguracija naoružanja OH-58D

Izvor: [11]

Kartice koje predstavljaju OH-58D prikazane su na slici 3. Igrač može izabrati jednu karticu za jednu zrakoplovnu misiju i po dolasku na FARP (Foward arming and refueling point - Prednja točka za naoružanje i punjenje gorivom) može, ili obnoviti naoružanje ili promijeniti postavke naoružanja. Ovisno o izboru igrača to traje 10 minuta za nadopunjavanje ili 20 za promjenu sustava.



**Slika 3.** Kartice OH-58

### 5.2.2 Napadački helikopter (AH-64D Apache)

AH-64D Apache je napadački helikopter američkog proizvođača Boeing. Prikazan je na slici 4. Primarna zadaća su mu napadačke misije, no kao i OH-58D može se koristiti za različite zadaće. Sposoban je uništiti oklop, ljudstvo i materijalne ciljeve u otežanim uvjetima bojišta. Apache je dvomotorni jurišni helikopter s četiri lopatice i tandem sjedalom.



**Slika 4** AH-64D Apache

**Izvor:** [12]

Tablica 3 predstavlja karakteristike AH-64D prema kojima će kasnije biti proračunati i prilagođeni elementi za ratnu igru.

| <b>SPECIFIKACIJE</b>    |                                                                                                                                              |                 |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                         | Dužina                                                                                                                                       | 48.16 ft        |
|                         | Visina                                                                                                                                       | 15.49 ft        |
|                         | Širina trupa                                                                                                                                 | 16 ft 4 in      |
|                         | Promjer rotora                                                                                                                               | 48 ft           |
|                         | Maksimalna brzina                                                                                                                            | 164 kts         |
|                         | Maksimalna nosivost                                                                                                                          | 23 000 lbs      |
|                         | Krstareća brzina                                                                                                                             | 110-120 kts     |
|                         | Borbeni radijus                                                                                                                              | 210 km          |
| <b>DOMET NAORUŽANJA</b> |                                                                                                                                              |                 |
|                         | Navođene rakete (Hellfire)                                                                                                                   | 8 000 m         |
|                         | zrak-zrak rakete (Stinger)                                                                                                                   | 5 000 m         |
|                         | Nenavođene rakete (Hydra)                                                                                                                    | 6 600 - 9 000 m |
|                         | Strojica (30 mm)                                                                                                                             | 3 000 m         |
| <b>TADS/FLIR</b>        |                                                                                                                                              |                 |
|                         | Detekcija                                                                                                                                    | 10+ km          |
|                         | Prepoznavanje                                                                                                                                | 5-6 km          |
|                         | Identifikacija                                                                                                                               | 90 - 1200 m     |
| <b>OGRANIČENJA</b>      |                                                                                                                                              |                 |
|                         | Identifikacija ugroze; Toplinsko preklapanje;<br>vremenski uvjeti mogu ograničiti uporabu Hellfire-a<br>( mora postojati optička vidljivost) |                 |

**Tablica 3** Specifikacije AH-64D

**Izvor:** [11]

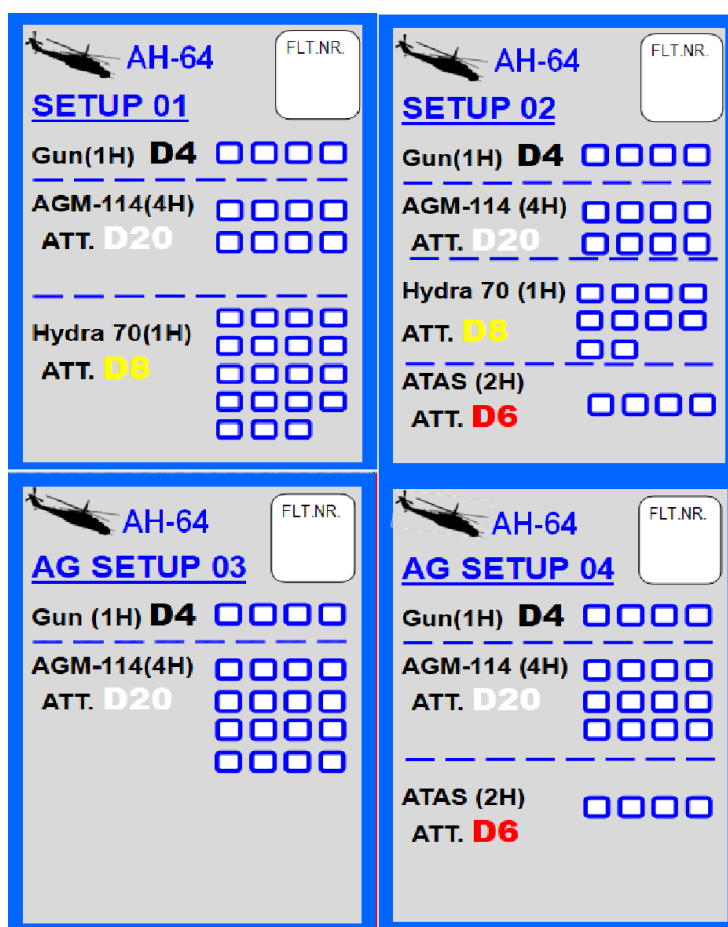
Postoje tri kombinacije kako se zrakoplovna ubojna sredstva mogu postaviti na AH-64D. Tri kombinacije (A, B, C) prikazane su u tablici 4.

| ZUBS     | A   | B   | C   |
|----------|-----|-----|-----|
| Hellfire | 8   | 16  | 12  |
| Hydra    | 38  | 0   | 19  |
| 30 mm    | 340 | 340 | 340 |

**Tablica 4.** Konfiguracija naoružanja AH-64D

Izvor: [11]

Kartice koje predstavljaju AH-64D prikazane su na slici 5. Igrač može izabrati jednu karticu za jednu zrakoplovnu misiju i po dolasku na FARP može, ili obnoviti naoružanje ili promijeniti postavke naoružanja. Ovisno o izboru igrača to traje 10 minuta za nadopunjavanje ili 20 za promjenu sustava.



**Slika 5.** Kartice AH-64



### 5.2.3 Višenamjenski helikopter (UH-60 Black Hawk)

UH-60 je dvomotorni helikopter s jednim rotorom prikazan na slici 6. Primarna sposobnost helikoptera je zračni napad i premještanje zrakom. Sekundarne misije uključuju, CSAR, C2 platformu, zračni MEDEVAC (HH-60 varijanta), CASEVAC i zračni vulkan (minska postavka) tijekom dana, noći, vizualnih i instrumentalnih uvjeta. U tablici 5 nalaze se osnovne karakteristike UH-60.



**Slika 6.** UH-60 Black Hawk

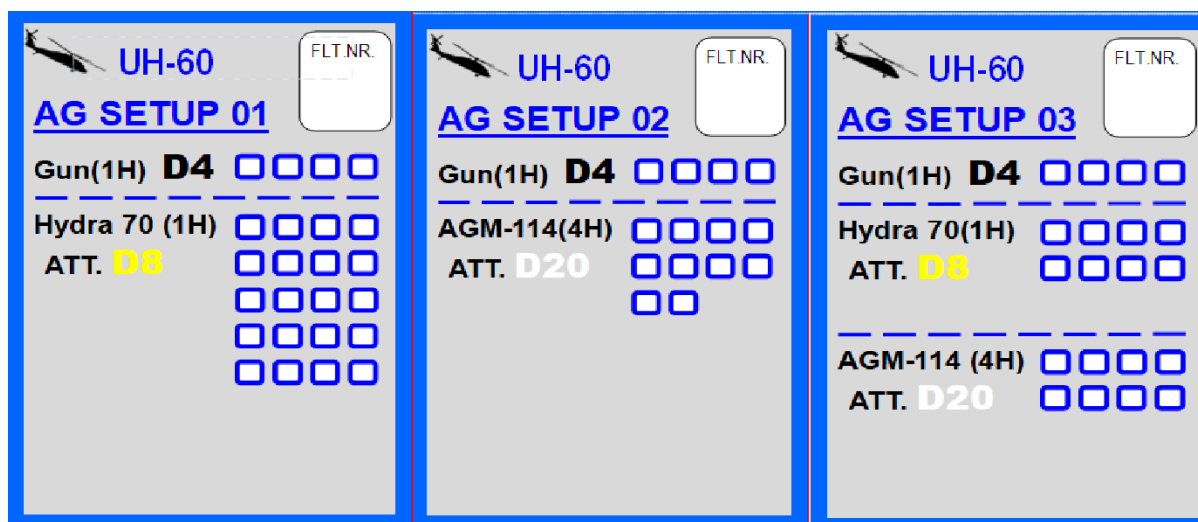
Izvor: [13]

| SPECIFIKACIJE                            |  |                 |
|------------------------------------------|--|-----------------|
| Dužina                                   |  | 41 ft 4 in      |
| Visina                                   |  | 16 ft 10 in     |
| Širina trupa                             |  | 14 ft 4 in      |
| Promjer rotora                           |  | 53 ft 8 in      |
| Maksimalna brzina                        |  | 193 kts         |
| Maksimalna nosivost                      |  | 22 000 lbs      |
| Krstareća brzina                         |  | 120-145 kts     |
| Borbeni radijus                          |  | 225 km          |
| DOMET NAORUŽANJA                         |  |                 |
| Navođene rakete (Hellfire)               |  | 8 000 m         |
| Nenavođene rakete (Hydra)                |  | 6 600 - 9 000 m |
| 7.62 NATO Minigun                        |  | 1 200 m         |
| DODATNE MOGUĆOSTI                        |  |                 |
| CSAR/MEDEVAC                             |  |                 |
| Može prevoziti 11 vojnika u punoj opremi |  |                 |

**Tablica 5.** Karakteristike UH-60

Izvor: [14]

Kartice koje predstavljaju UH-60 prikazane su na slici 7. Igrač može izabrati jednu karticu za jednu zrakoplovnu misiju i po dolasku na FARP može, ili obnoviti naoružanje ili promijeniti postavke naoružanja. Ovisno o izboru igrača to traje 10 minuta za nadopunjavanje ili 20 za promjenu sustava.



Slika 7. Kartice UH-60

#### 5.2.4 Transportni helikopter (CH-47 Chinook)

Boeing CH-47 Chinook je dvomotorni helikopter s tandemskim rotorima za podizanje teških tereta, prikazan je na slici 8. Njegove primarne misije su zračni napad i kretanje zrakom, također je sposoban za obavljanje misija CASEVAC-a i transport padobranaca. Svestranost CH-47 omogućuje brzo premještanje manevarskih sila po širini i po dubini područja djelovanja. Tablicom 6 prikazane su osnovne karakteristike CH-47.



Slika 8. CH-47 Chinook  
Izvor: [15]

| <b>SPECIFIKACIJE</b>                                                           |             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Dužina                                                                         | 50 ft 9 in  |
| Visina                                                                         | 18 ft 11 in |
| Širina trupa                                                                   | 12 ft 5 in  |
| Promjer rotora                                                                 | 60 ft       |
| Maksimalna brzina                                                              | 170 kts     |
| Maksimalna nosivost                                                            | 50 000 lbs  |
| Krstareća brzina                                                               | 130 kts     |
| Borbeni radijus                                                                | 225 km      |
| <b>DOMET NAORUŽANJA</b>                                                        |             |
| 7.62 NATO Minigun                                                              | 1 200 m     |
| <b>DODATNE MOGUĆOSTI</b>                                                       |             |
| CASEVAC konfiguracija(24 pacijent)<br>Može prevoziti 31 vojnika u punoj opremi |             |

**Tablica 6.** Karakteristike CH-47

Izvor: [14]

CH-47 nema igraćih kartica jer ne nosi naoružanje već samo strojnice za samozaštitu.

### 5.3 ZEMALJSKE POSTROJBE

Zemaljske postrojbe koje će sudjelovati u ovoj ratnoj igri su ABCT (Armored Brigade Combat Team – oklopljeni borbeni tim na razini brigade) i GBAD (Ground Based Air Defense – sustav protuzračne obrane). Takva postrojba je poznatija pod nazivom „brigada +“.

#### 5.3.1 Brigada +

Brigada + ili ABCT je namjenska brigada samostalna, teško oklopljena i mobilna borbena postrojba. Dizajnirana je tako da bude svestrana i smrtonosna snaga koja može brzo odgovoriti na različite borbene scenarije. Obično uključuje kombinaciju tenkova, oklopnih vozila, topništva i drugih jedinica podrške, zajedno s velikim brojem vojnika. [16]

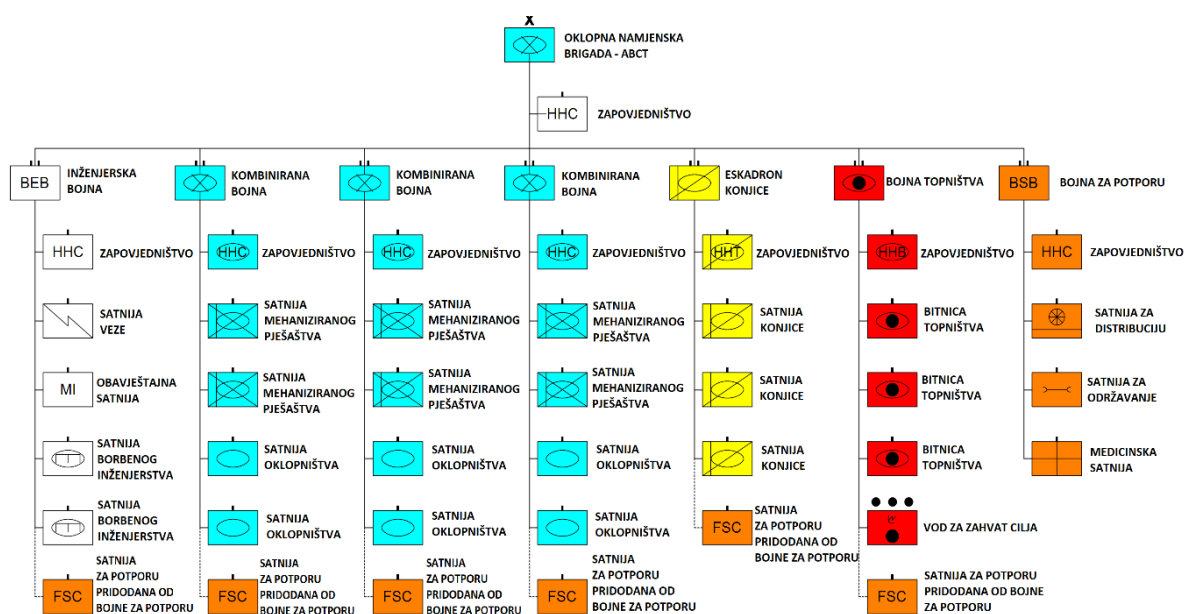
ABCT je organiziran u nekoliko podređenih postrojbi, uključujući bojne i satnije ( prikazano na slici 9), i osmišljen je da bude fleksibilan i prilagodljiv raznim vrstama misija. Sposoban je stupiti u kontakt s neprijateljskim snagama na velikim udaljenostima i brzo napredovati preko bojnog polja. Uloga ABCT-a je približiti se neprijatelju pomoću vatre i manevra kretanja kako bi se uništile ili zarobile neprijateljske snage, ili odbiti neprijateljske napade vatrom, bliskom borbom i protunapadom radi kontrole kopnenih područja. ABCT se

organizira kako bi koncentrirao ogromnu borbenu moć. Mobilnost, zaštita i vatrena moć omogućuju ABCT-u izvođenje ofenzivnih operacija s velikom preciznošću i brzinom. [16]

ABCT provodi ofenzivne operacije kako bi porazio, uništio ili neutralizirao neprijatelja, a obrambene operacije kako bi zaustavio napredovanje neprijatelja i stvorio povoljne uvjete za napadne akcije. [16]

ABCT (slika 9) je sastavljen od kombiniranih snaga koje se sastoje od tri bojne kombiniranih snaga oklopnih i satnija mehaniziranog pješništva. Konjica, topništvo, inženjerske, obavještajne, veze, jedinice za održavanje i izvidničke postrojbe sastavni su dio ABCT-a. Viši zapovjednici povećavaju ABCT za određenu misiju dodatnim sposobnostima. Povećanje može uključivati zrakoplovstvo, dodatno pješništvo, dodatno topništvo, protuzračnu obranu (GBAD) i slično. [16]

### ORGANIZACIJA OKLOPNE NAMJENSKE BRIGADE (ABCT)



Slika 9. Organizacija ABCT

Izvor: [16]

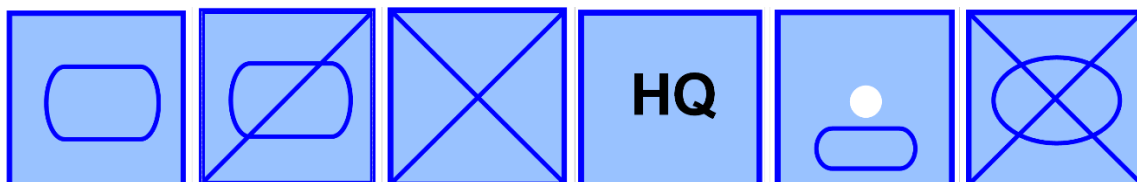
U ratnoj igri najniža jedinica za igranje biti će satnija, a tablicom 7 predstavljen je sadržaj svake satnije, te jačina oklopa. Po jačini oklopa dijelimo na ljudstvo, laki, srednji i teški ciljevi. Mehanizirano pješništvo i oklopništvo ima mogućnost odbijanja zračnih napada na način da stvore zavjesu strojnicama i time natjeraju pilota da odustane od napada, ta vrsta zaštite može se koristiti svaki put kada su jedinice pod napadom. Također svaka satnija mehaniziranog pješništva biti će opremljena sa 2 MANPADS-a (Man-portable air defense systems – prenosivi ručni sustav protuzračne obrane) koji mogu iskoristiti jednokratno, te mogu biti osvježeni ukoliko se dovedu nova sredstva putem zračnog transporta.

| POSTROJBA                       | SASTAV                   | OKLOP                     |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| SATNIJA MEHANIZIRANOG PJEŠAŠTVA | 14 x IFV + 150 vojnika   | 14 x SREDNJI              |
| SATNIJA OKLOPNIŠTVA             | 14 x tenkova             | 14 x TEŠKI                |
| ZAPOVJEDNIŠTVO                  | 1 x statičan cilj        | 1 x TEŠKI                 |
| SATNIJA KONJICE                 | 8 x tenkova + 8 x IFV    | 12 x TEŠKI + 12 x SREDNJI |
| BITNICA TOPNIŠTVA               | 8 x topova + 4 x kamiona | 8 x SRDEDNI + 4 x LAKI    |
| SATNIJA PJEŠAŠTVA               | 150 vojnika              | Bez oklopa                |

Tablica 7. Sastav satnija u ABCT

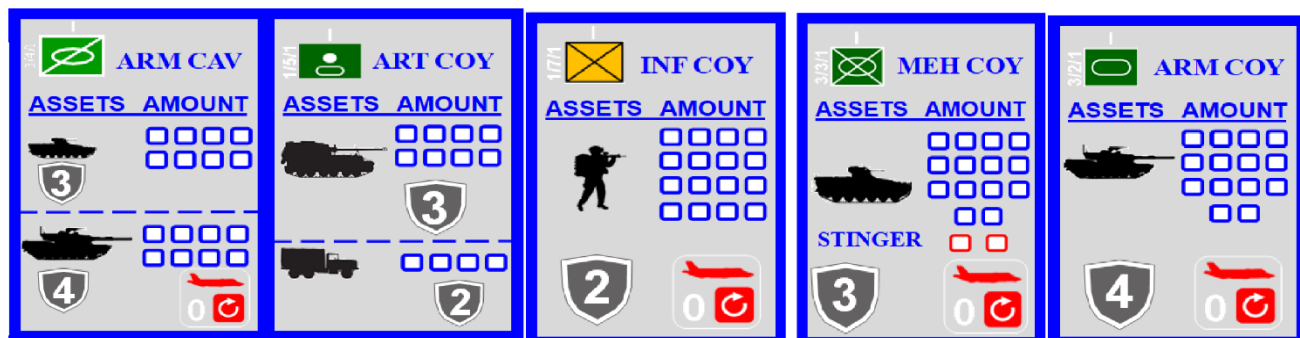
Izvor: [17] [18] [19] [20]

Zemaljske trupe na zemljovidu će predstavljati žetoni s taktičkom oznakom. Na slici 10 prikazani su žetoni za sve zemaljske postrojbe, izuzev protuzračne obrane, koje će sudjelovati u ratnoj igri.



Slika 10. Žetoni zemaljskih snaga

Osim žetona za zemljovid na kojem se igra, svaka postrojba ima svoju karticu. Kartice sadrže informacije s figurica i dodatne informacije, kako bi se olakšalo praćenje uništenih i neuništenih trupa i potrošenih posebnih sredstava poput MANPADS-a. Kartice za svaki tip postrojbe prikazane su na slici 11.



Slika 11. Kartice zemaljski trupa

### 5.3.2. Sustavi protuzračne obrane

Sustavi protuzračne obrane kratkog dometa su vojni sustavi dizajnirani za uništavanje zračnih ciljeva na kratkom dometu. Ovi sustavi su obično mobilni i mogu se brzo premjestiti na nova mjesta kako bi se preusmjerili prema novim prijetnjama. GBAD je sustav protuzračne obrane koji je pridodan ABCT-u u svrhu zaštite protiv helikopterskih operacija protivnika. Protuzračni sustav obrane korišten u ratnoj igri je kratkog dometa i temeljen je na sustavu M1097 Avenger prikazanog na slici 12.



**Slika 12.** M1097 Avenger

**Izvor:** [21]

M1097 Avenger je sustav protuzračne obrane kratkog dometa koji se sastoji od pokretne platforme vozila opremljene FIM-92 Stinger projektilima zemlja-zrak. Dizajniran je za pružanje zaštite od niskoletećih zrakoplova, helikoptera i bespilotnih letjelica (UAV) na dometima do 8 kilometara. [21]

Sustav Avenger je mobilan i može se transportirati različitim vozilima, uključujući HMMWV (Humvee) i oklopni transporter M113. Može se brzo rasporediti i premjestiti kako bi pružio zaštitu kopnenim snagama ili drugim sredstvima, što ga čini vrijednim sredstvom i za napadačke i za obrambene operacije. [21]

Sustav Avenger ima sofisticirani sustav ciljanja i praćenja koji mu omogućuje otkrivanje i gađanje više ciljeva istovremeno. Dodatno, Avenger je opremljen 20 mm M3P strojnicom za izravnu obranu od kopnenih prijetnji. [21]

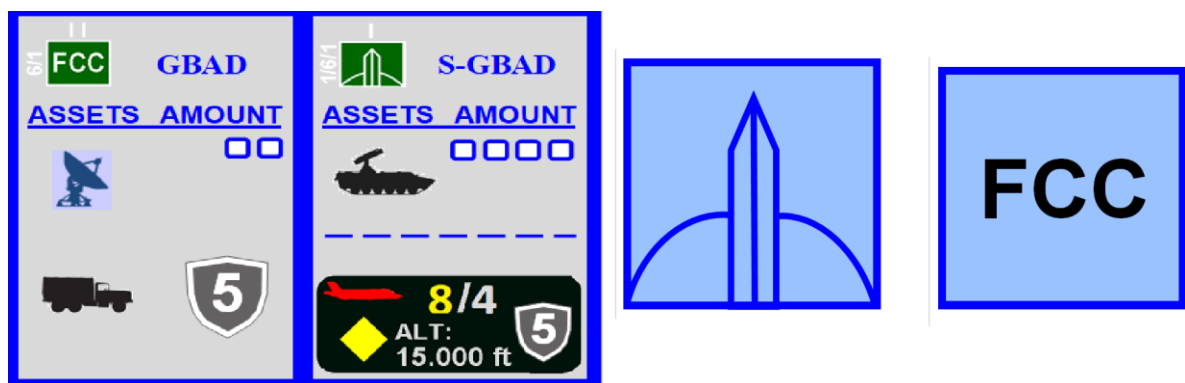
Avengera je američka vojska koristila u raznim sukobima i operacijama, uključujući operaciju Pustinjska oluja, rat u Iraku i rat u Afganistanu. Pokazao se kao pouzdan i učinkovit sustav za zaštitu kopnenih snaga i drugih sredstava od prijetnji iz zraka, a njegove karakteristike prikazane su tablicom 8. [21]

| VOZILO                |                  |
|-----------------------|------------------|
| TEŽINA                | 4.3 t            |
| DUŽINA                | 4.95 m           |
| ŠIRINA                | 2.49 m           |
| VISINA                | 2,64 m           |
| DETEKCIJA META        | 25 km            |
| NAORUŽANJE            |                  |
| RADIJUS DJELOVANJA    | 4-8 km           |
| VERTIKLANI DOMET      | 15,000 ft        |
| BROJ RAKETA PO VOZILU | 8 +16 pohranjeno |
| BRZINA ISPALJIVANJA   | 4 po minuti      |
| BRZINA PUNJENJA       | 5 min            |
| NAVOĐENJE             | toplinsko        |

Tablica 8. Specifikacije M1097 Avengera

Izvor: [21]

M1097 Avenger je sustav protuzračne obrane koji se koristi za zaštitu zapadnih snaga u ratnoj igri. Za istočne snage, kako bi se zadržao element realnosti u ratnoj igri, koristi protuzračni sustav kratkog dometa tipa „9K35 Strelja-10“ (NATO naziva: SA-13 Gopher), oba su u ratnoj igri predstavljeni žetonima i karticama sa slike 13.



Slika 13. Kartice i žetoni GBAD

9K35 Strelja-10 je raketni sustav zemlja-zrak kratkog dometa prikazan na slici 14, koji je razvio Sovjetski Savez 1970-ih. Dizajniran je za pružanje zaštite od niskoletećih zrakoplova, helikoptera i bespilotnih letjelica na dometima do 5 kilometara i visinama do 3 kilometra. [22]



**Slika 14.** 9K35 Strelja-10

**Izvor:** [22]

Sustav Strelja-10 sastoji se od vozila na gusjenicama ili kotačima koje nosi lanser na kupoli s četiri projektila spremna za ispaljivanje i dodatnih osam projektila u skladištu. Sustav je opremljen pasivnim infracrvenim tragačem, što neprijateljskim zrakoplovima otežava otkrivanje i izbjegavanje. [22]

Strelja-10 ima relativno kratko vrijeme reakcije od otprilike 10 sekundi, što mu omogućuje brz odgovor na dolazne prijetnje. Također može gađati ciljeve dok je u pokretu, što ga čini vrlo mobilnim sustavom protuzračne obrane koji se može brzo rasporediti za zaštitu kopnenih snaga ili drugih sredstava. [22]

Strelju-10 koristile su brojne zemlje, uključujući Rusiju, Ukrajinu, Siriju i druge. Iako se radi o starijem sustavu, on ostaje moćan sustav protuzračne obrane protiv prijetnji s malih visina, specifikacije Strele-10 prikazane su u tablici 9. [22]



| VOZILO                |                |
|-----------------------|----------------|
| TEŽINA                | 7 t            |
| DUŽINA                | 6.15 m         |
| ŠIRINA                | 2.53 m         |
| VISINA                | 2,70 m         |
| DETEKCIJA META        | 20 km          |
| NAORUŽANJE            |                |
| RADIJUS DJELOVANJA    | 5 km           |
| VERTIKLANI DOMET      | 15,000 ft      |
| BROJ RAKETA PO VOZILU | 4+8 pohranjeno |
| BRZINA ISPALJIVANJA   | 4 po minuti    |
| BRZINA PUNJENJA       | 5 min          |
| NAVOĐENJE             | toplinsko      |

**Tablica 9** Specifikacije 9K35 Strele-10

Izvor: [22]

## 5.4 UBOJNA SREDSTVA

### 5.4.1 Hellfire AGM-114

Projektil AGM-114 Hellfire, prikazan na slici 15, prvenstveno se koristi u protutenkovske i protuoklopne svrhe i obično se lansira s napadačkih helikoptera poput AH-64 Apache ili OH-58D Kiowa. Ima maksimalni domet od 8 kilometara (5 nautičkih milja) i može postići brzine do 1,3 Mah. Projektil se vodi pomoću laserskog tragača ili radara i može biti opremljen različitim bojnim glavama, uključujući visokoeksplozivne protutenkovske. [23]



**Slika 15.** AGM-114 Hellfire

Izvor: [24]

Projektil Hellfire vrlo je precizan kada se ispaljuje iz helikoptera i može se koristiti za gađanje pojedinačnih ciljeva u urbanom području. Također je učinkovit protiv većih ciljeva,

poput tenkova i oklopnih vozila. Korištenjem AGM-114 projektila helikopter se može brzo pomaknuti na različite položaje kako bi pronašao metu i lansirao projektil uz minimalnu izloženost neprijateljskoj vatri. [23] Osnovne karakteristike projektila prikazane su tablicom 10.

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| DOMET                         | 8 km                     |
| MINIMALNA UDALJENOST OD CILJA | 0,5-1,5 km               |
| BRZINA                        | 1.3 Mah                  |
| NAVOĐENJE                     | Lasersko ili radarsko    |
| METE                          | Tenkovi i oklopna vozila |

**Tablica 10.** Karakteristike AGM-114

Izvor: [23]

AGM-114 Hellfire projektili korišteni su u raznim sukobima i operacijama, uključujući Zaljevski rat, Irački rat, Rat u Afganistanu i Sirijski građanski rat. Koristili su ih Sjedinjene Države i njihovi saveznici protiv raznih ciljeva kao što su tenkovi, oklopna vozila, zgrade i osoblje.

#### 5.4.2 Hydra 70

Raketni sustav Hydra 70, prikazan na slici 16, je sustav nevođenih raketa koje nude različite konfiguracije bojnih glava. To je jeftin oružani sustav zrak-zemlja na malim visinama koji se može koristiti s helikoptera ili aviona. Rakete se obično koriste protiv osoblja, lakih oklopnih i neoklopljenih ciljeva. [25]



**Slika 16.** Hydra 70 rakete

Izvor: [25]

Raketni sustav Hydra 70 dolazi u nekoliko varijanti s različitim konfiguracijama bojnih glava. Najčešće korištene varijante uključuju visokoeksplozivne (HE), visokoeksplozivne dvonamjenske (HEDP) i „Flechette“ varijanta. HE varijanta učinkovita je protiv osoblja i neoklopljenih ciljeva, dok HEDP varijanta može probiti laki i srednji oklop. „Flechette“ varijanta ispušta tisuće malih šrapnela koje se mogu koristiti protiv osoblja. [25]

Raketni sustav Hydra 70 dizajniran je tako da bude modularan, što omogućuje jednostavnu integraciju s različitim lansirnim platformama, uključujući napadačke helikoptere, borbene zrakoplove i bespilotne letjelice. Može se lansirati iz raznih lansera najčešće 7 ili 19 raketa po lanseru. [25]

Raketni sustav Hydra 70 poznat je po svojoj jednostavnosti, svestranosti i isplativosti. Američka vojska i njezini saveznici naširoko ga koriste od uvođenja 1970-ih.

#### 5.4.3 Stinger FIM-92

Projektil Stinger FIM-92 je prijenosni sustav protuzračne obrane (MANPADS) dizajniran za gađanje niskotećih zrakoplova, posebice helikoptera. Riječ je o projektilu s toplinskim navođenjem koji se može lansirati iz lansera koji se ispaljuje s ramena, a iste karakteristike ima i zrak-zrak Stinger raketa, koju helikopteri koriste protiv drugih zračnih ciljeva u svrhu samozaštite. [26] Projektil Stinger je prikazana na slici 17.



**Slika 17.** Stinger FIM-92

**Izvor:** [27]

Projektil Stinger ima domet do 8 kilometara i može postići brzinu do 2,2 Maha. Dugačak je 1,52 metra i promjera 70 mm, a teži oko 15 kg. Opremljen je visokoeksplozivnom

bojnom glavom i detonatorom na blizinu. Projektili Stinger koristile su brojne zemlje u sukobima diljem svijeta, uključujući sovjetsko-afganistanski rat, Iransko-irački rat, Zaljevski rat i rat u Afganistanu. [26]

## 5.5 ZRAKOPLOVNE OPERACIJE

### 5.5.1 Izviđačke operacije

Izviđanje je vrlo važna operacija koji uključuje dobivanje borbenih informacija vizualnim promatranjem ili drugim metodama otkrivanja. Zapovjednici često zadaju svojim jedinicama izviđačke misije prikupljanja informacija o neprijateljskim aktivnostima, resursima, terenu i stanovništvu u određenom području. Prikupljene informacije koriste se za potvrdu ili izmjenu plana prije, tijekom i nakon drugih borbenih operacija. Izviđački timovi su odgovorni za prikupljanje i izvješćivanje informacija koje zapovjednici kopnenih snaga koriste za donošenje odluka i izdavanje zapovijedi. Izviđački helikopteri su vrlo prikladni za izviđačke misije zbog svojih sustava otkrivanja, naoružanja i proširenog raspona komunikacija. Izviđačke misije podijeljene su u četiri kategorije: ruta, zona, područje i nadzor. Postrojbama se može dodijeliti bilo koja kombinacija ovih misija. Izviđački tim pruža informacije u stvarnom vremenu kopnenim zapovjednicima, uključujući stvarnu veličinu, raspored i sastav neprijatelja, područja snage i slabosti, trenutnu aktivnost neprijatelja, najbolji put do cilja i lokaciju prijateljskih snaga. Izviđački helikopterski tim je odlučujući izvor obavještajnih podataka zbog svoje brzine, naprednih senzora, sposobnosti probijanja neprijateljskih linija i aktivne uloge u razvoju situacije. [11]

Uspješne izviđačke operacije planiraju se i izvode prema sljedećih sedam temelja izviđanja:

- Ostvarite i održite kontakt s neprijateljem.
- Orijentirati se na cilj izviđanja.
- Sve informacije prijavite brzo i točno.
- Zadržite slobodu manevriranja.
- Brzo razvijajte situaciju.
- Osigurajte maksimalnu snagu za izviđanje naprijed.
- Osigurati kontinuirano izviđanje.

### 5.5.1.1 Metode izviđanja

Postoje 3 metode izviđanja: iz zraka, izviđanje paljbom i s konja. Zapovjednik može koristiti bilo koju kombinaciju ovih metoda na temelju zahtjeva misije i smjernica višeg zapovjednika.

Zračno izviđanje je najčešće korištena metoda od strane izviđačkih helikopterskih postrojbi, jer omogućuje brzo izviđanje uz korištenje zrakoplovnih sustava za dobivanje ciljeva i slika. Prednosti zračnog izviđanja uključuju sposobnost manevriranja, vatrenu moć i komunikacijske sposobnosti, ali također ima veću šansu otkrivanja. [11]

Ova metoda je u ratnoj igri predstavljena u obliku kartice na slici 18. Imaju -1 kaznu za prikrivanje dok se provodi izviđanje.



Slika 18. Kartica zračnog izviđanja

Izviđanje vatrom je metoda koja se koristi za pronalaženje specifičnih lokacija prijetnje tako da helikopterski izviđački timovi otvaraju izravnu ili neizravnu vatru na položaje za koje se sumnja da prijete kako bi uzrokovali pomicanje prijetnje ili uzvratnu vatru, otkrivajući tako njihovu točnu lokaciju. Ova tehnika je prikladna kada je vrijeme kritično i prikriveno manevriranje nije moguće. Zapovjednik može koristiti izviđanje paljbom kada situacija zadovoljava liberalne kriterije angažiranja, vrijeme je kritično, sumnja se na prijetnju na tim položajima ili postoje prirodne ili umjetno stvorene prepreke. Međutim, ne bi se trebao koristiti u neposrednoj blizini prijateljskih jedinica ili civila. [11]

U ratnoj igri ova metoda donosi +2 na vjerojatnost da se otkrije i identificira protivnik, ali za kaznu je helikopter automatski otkrivan i ukoliko su prijateljske postrojbe u blizini primaju određenu štetu. Igrača karta prikazana je na slici 19.

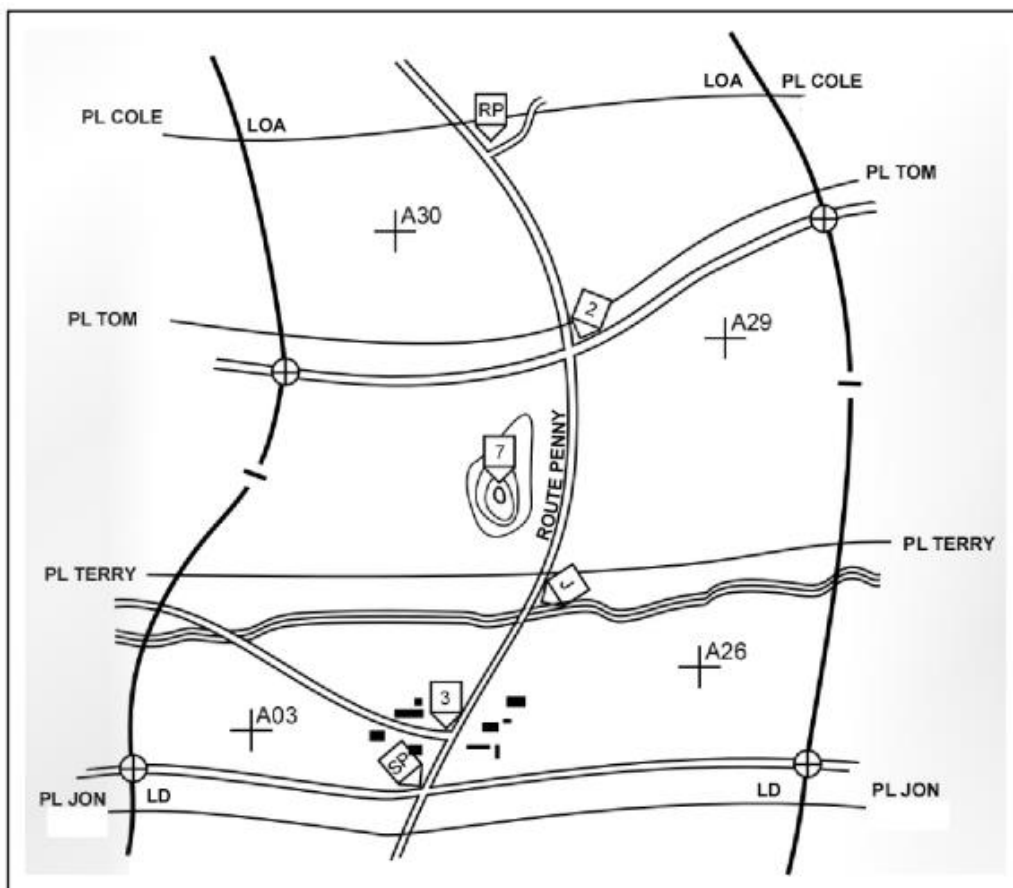


Slika 19. Kartica izviđanja vatrom

Izviđanje s napuštanjem letjelice uključuje zrakoplovne posade koje provode izviđanje pješice u ekstremnim okolnostima kada je mala vjerojatnost kontakta s neprijateljem, ima dosta raspoloživog vremena i potrebne su informacije o specifičnom cilju izviđanja (poblize izviđanje prepreka, procjena mostova i/ili procjena gazova ili križanja). Ova metoda je vremenski intenzivna, može dovesti zrakoplov u ranjiv položaj i ne iskorištava najbolje sustave zrakoplova [11]

#### 5.5.1.1 Vrste izviđanja

Izviđanje rute usmjereno je na određenu rutu ili os kretanja i okolni teren koji bi mogao utjecati na kretanje. Shema takvog izviđanja prikazana je na slici 20. Cilj je prikupiti informacije o uvjetima na ruti, kao što su prepreke i prijetnje, te aktivnosti protivnika. Najbolji način za izvršenje ove misije je korištenje napadačkih izviđačkih timova s kopnenim elementima i pojačanje tima s UH-60 za prijevoz pješništva, kopnenih izviđača ili inženjeraca. Zračni timovi preuzimaju vodstvo, izviđaju sprijeda, s bokova i straga kako bi pružili rano upozorenje i nadgledanje, dok se kopneni elementi usredotočuju na izviđanje rute. Zračni timovi mogu povremeno sletjeti, izaći i fizički pregledati ključni teren. Ako je ruta preduga, timovi se mogu rotirati kroz FARP. [11]



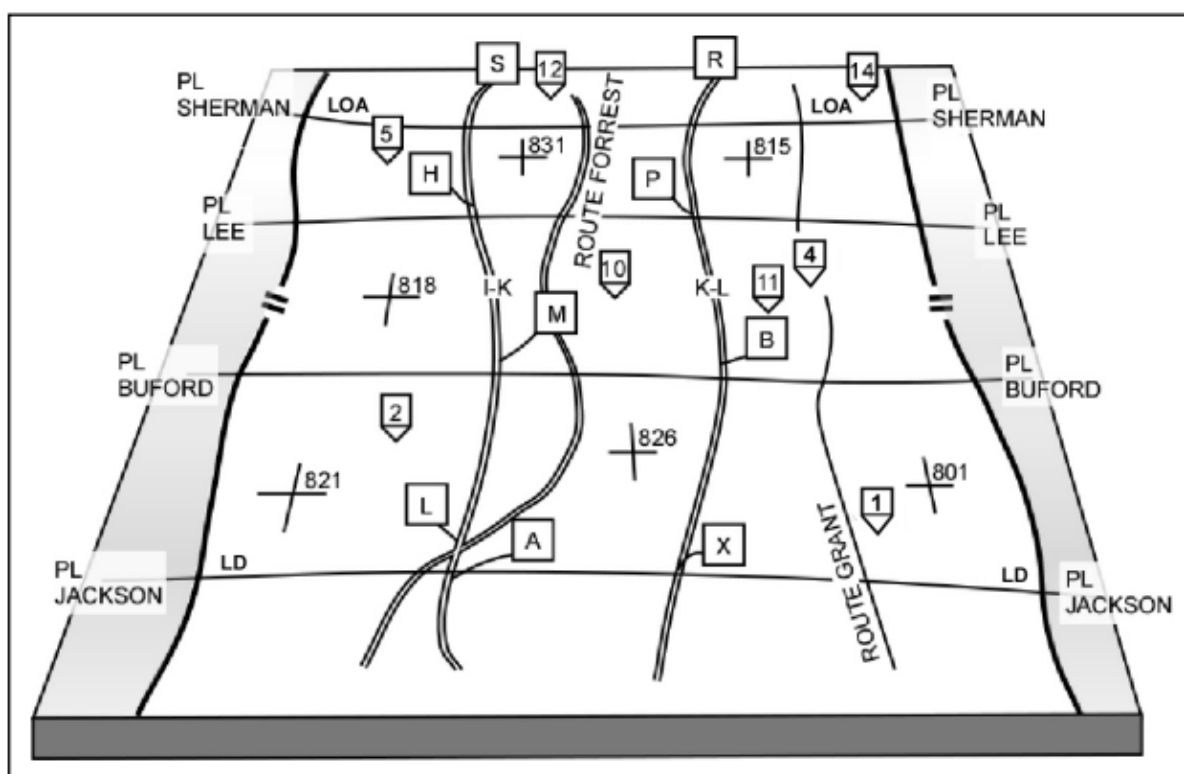
**Slika 20.** Shema izviđanja rute

**Izvor:** [11]

Izviđanje zračnih ruta slično je izviđanju zemaljskih ruta, ali s različitim područjima fokusa kao što su neprijateljske snage, navigacija, pogodna mjesta i zone za slijetanje te opasnosti za let. Opasnosti za let uključuju lokacije za koje se sumnja da su protivnici, planinska područja, žice, velike vodene površine, otvoreni teren i druga prirodna i umjetna obilježja. [11]

Izviđanje zone misija kojom se prikupljaju informacije o svim rutama, preprekama, terenu i neprijateljskim snagama unutar određene zone definirane granicama. Granice zone su restriktivne i zahtijevaju dopuštenje zemaljskog zapovjednika za proširenje izviđanja izvan njih. Ova misija oduzima puno vremena i često se provodi na velikoj udaljenosti, zahtijevajući i FARP rotacije. Svrha izviđanja zone može biti pronaći neprijatelja ili identificirati prikladne pristupne puteve za glavne kopnene snage. Helikopterske postrojbe moraju imati dovoljno vremena za planiranje i izvršenje ove misije. Prepreke na koje se nailazi tijekom izviđanja zone mogu uključivati umjetne prepreke i prepreke na terenu, mostove i gazove. [11]

Za organizaciju izviđanja zone helikopterske eskadrile zapošljavaju više timova koji djeluju paralelno. Eskadrile mogu provoditi izviđanje zone same ili u suradnji s kopnenim snagama. Kada radi s kopnenim snagama, Helikopterski tim izvodi izviđanje terena ispred kopnenih snaga ili na trenima gdje kopnene snage ne mogu procijeniti. Ako je vrijeme kritično, eskadrila izvodi izviđanje sama s time da su dobivene informacije manje detaljne. Slika 21 prikazuje shemu provođenja izviđanja zone. [11]

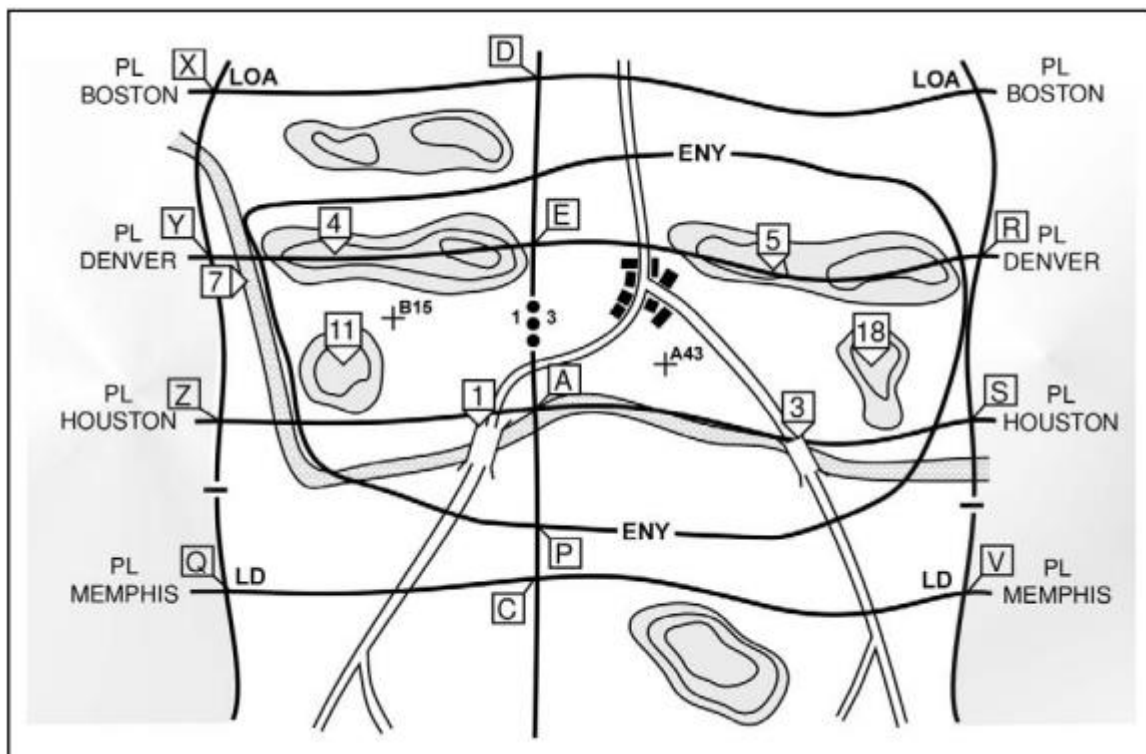


Slika 21. Shema izviđanja zone

Izvor: [11]

Svrha izviđanja područja je prikupljanje informacija ili provođenje nadzora na određenom području, koje može biti ključni teren, farma, most, greben, šumovito područje, predložena zona slijetanja za zračni napad i slično. Područje koje se izviđa označeno je graničnim crtama koje ga okružuju. Primarna razlika između izviđanja zone i područja je priroda granica; zonsko izviđanje ima restriktivne granice koje definiraju područje misije eskadrile, dok zonsko izviđanje ima dopuštene granice koje dopuštaju veću slobodu u odabiru ulaznih i izlaznih ruta. Naglasak u izviđanju područja obično se stavlja na brzo dostizanje ciljanog područja. [11] Primjer izviđanja dan je na slici 22.

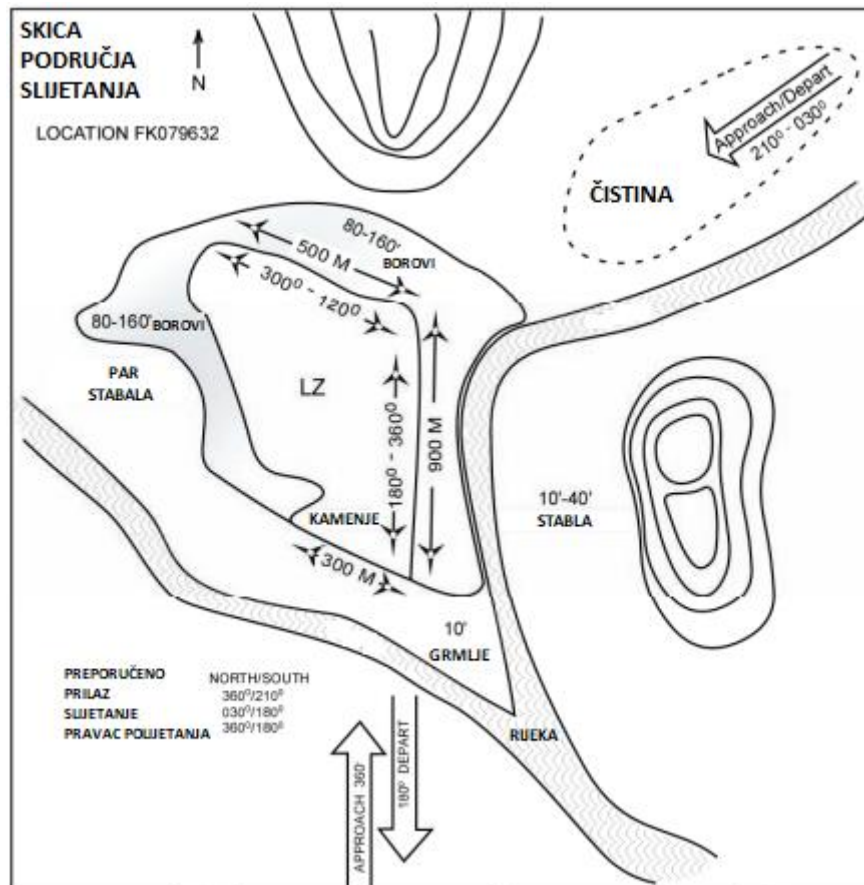




**Slika 22.** Shema izviđanja područja

**Izvor:** [11]

Izviđanje zone slijetanja ili zone ukrcaja (LZ/PZ) vrsta je izviđanja područja koje se usredotočuje na procjenu prikladnosti područja za operacije zračnog napada. Primarni cilj je utvrditi jesu li prisutne ikakve prijetnje koje bi mogle izravno gađati prijateljske snage i procijeniti fizičke karakteristike područja. LZ/PZ izviđanje osmišljeno je za rješavanje specifičnih obavještajnih zahtjeva i uključuje stvaranje skice područja s relevantnim informacijama, kao i snimanje video zapisa i/ili digitalnih fotografija, ako je moguće. Tim koji provodi izviđanje LZ/PZ trebao bi dobiti podatke o cilju zemaljskih snaga, planiranim akcijama nakon slijetanja, vremenu zračnog napada ili zračnog kretanja te broju i tipu zrakoplova u svakom uzletu. [11] Primjer skice prikazan je slikom 23.



Slika 23. Izviđanje područja slijetanja

Izvor: [11]

Helikopterskim timovima mogu dodijeliti misije provođenja nadzora, iako to primarno provode dronovi. Zračno motrenje definira se kao sustavno motrenje s ciljem dobivanja detaljnih informacija o određenom cilju ili području. Cilj nadzora obično je točkasta meta, kao što je kuća, automobil ili dionica ceste. Koriste se istu principe kao i za bilo koju izviđačku misiju za provođenje nadzora. Kada ga provode helikopteri, nadzor je obično otvoren, s ciljem odvratanja kretanja ili aktivnosti neprijatelja. [11]

### 5.5.2 Napadačke operacije

Učinkovite napadačke operacije helikoptera zahtijevaju pažljivo planiranje i koordinaciju. To uključuje razmatranje faktora kao što su teren, vrijeme i neprijateljske sposobnosti. Planiranje napada bitno je kako bi se osiguralo da su helikopteri u stanju učinkovito djelovati na neprijateljske mete, a istovremeno minimizirati rizik od žrtava i oštećenja prijateljskih snaga. [23]

Taktika koja se odabire za napad na ciljeve također ima važnu ulogu. Ove taktike uključuju odabir i gađanje ciljeva, korištenje vatre za ograničavanje neprijateljskih sposobnosti i koordinaciju s kopnenim snagama kako bi se osigurala učinkovita podrška. Učinkovita uporaba ovih taktika može pružiti značajnu prednost u borbi, omogućujući napadačkim helikopterima da zauzmu neprijateljske položaje i stvore mogućnosti za napredovanje kopnenih snaga. Odabir odgovarajućeg oružja je bitan dio taktike jer ovisno o naoružanju na helikopteru taktike napada biti će drugačije. [23]

Obrambene taktike također su dio napadačkih helikopterskih operacija. Ove taktike uključuju mjere za izbjegavanje neprijateljskih prijetnji, kao što su protuzračni sustavi ili drugi zrakoplovi. Učinkovite obrambene taktike mogu pomoći u zaštiti napadačkih helikoptera i osigurati da oni mogu nastaviti djelovati u neprijateljskim okruženjima. [23]

#### 5.5.2.1 Oblici napada

Ovisno o vremenu koje je raspoloživo za planiranje napadne operacije, dijelimo ih na:

- Ishitreni napad
- Planski napad

Ishitreni napad je vojna taktika koja uključuje brz i agresivan napad na neprijateljski položaj bez puno prethodnog planiranja ili pripreme. Često se koristi kada je vrijeme ograničeno ili kada je neprijatelj ranjiv i kada se ukaže prilika za napad. U ishitrenom napadu, napadačka snaga će se brzo pomaknuti do cilja, pokrenuti iznenadni napad nadmoćnom snagom i brzo neutralizirati neprijateljsku obranu. Cilj je brzo zauzeti cilj i minimizirati rizik za prijateljske snage. Budući da se ishitreni napad izvodi brzo i bez opsežnih priprema, to može biti riskantan manevar koji zahtijeva vješte i disciplinirane trupe za uspješno izvođenje. Ključni zadatci pri tome su:

- Izvođenje radnji pri kontaktu.
- Uspostava tehnike isporuke oružja (gađanja).
- Određivanje sigurnosnih odgovornosti.
- Koordinacija za neizravne paljbe.
- Razvijanje plana direktnog napada i tehnika gađanja koja će se koristiti.
- Određivanje FARP rotacije.
- Provođenje BHO prema zemaljskim postrojbama ako je potrebno.
- Javljanje svih borbenih informacija nadređenima.

Planski napad se odnosi na unaprijed planiranu i koordiniranu napadnu operaciju protiv određenog cilja. Ova vrsta napada obično se izvodi nakon temeljitog planiranja i

pripreme, a uključuje raspoređivanje raznih resursa i sredstava, uključujući helikoptere za napad, kopnene trupe i druge elemente podrške.

Tijekom namjernog napada, helikopteri se često koriste za pružanje bliske zračne potpore i gađanje neprijateljskih ciljeva različitim oružjem. Helikopteri rade u koordinaciji s kopnenim snagama kako bi suzbili neprijateljsku vatru, očistili put kopnenim trupama za napredovanje i uništili neprijateljske ciljeve koji predstavljaju prijetnju prijateljskim snagama.

Planiranje i priprema za namjerni napad uključuje niz ključnih zadataka, a to su:

- Planiranje misije.
- Planiranje ruta do cilja.
- Provedba izviđanja položaja.
- Stjecanje i održavanje kontakta s neprijateljem.
- Izvođenje radnji pri kontaktu.
- Onemogućavanje kretanja neprijatelju.
- Odluka o tehnici gađanja.
- Određivanje sigurnosnih odgovornosti.
- Koordiniranje zajedničkih paljbi.
- Ometanje/neutraliziranje/uništavanje neprijatelja.
- Razvijanje izravnog plana napada i tehnika gađanja koja će se koristiti.
- Provođenje BHO.
- Javljanje svih borbenih informacija nadređenima.

Uspjeh planskog napada ovisi o učinkovitom izvršenju ovih zadaća i sposobnosti posada helikoptera da rade zajedno s drugim postrojbama kako bi ostvarili ciljeve.

#### *5.5.2.2 Napadačke misije*

Postoje 3 napadačke misije za helikoptere, a to su:

- Napad u blizini prijateljskih snaga (CCA)
- Napad na neprijatelja koji nije u kontaktu s prijateljskim snagama (IA)
- Združene napadačke operacije (JAAT)

CCA (Close Combat Attack) uključuje koordinirane napade helikoptera na neprijateljske ciljeve u neposrednoj blizini prijateljskih snaga. CCA nije isto što i CAS i njime koordinira i upravlja tim, vod ili kopnena postrojba na razini satnije. Priprema CAA je bitna za sprječavanje djelovanja po vlastitim snagama i uništenje neprijatelja, te omogućuje učinkovitu komunikaciju između zemaljskog zapovjednika i napadačkih timova. Nakon završetka CCA,

zrakoplovne posade zemaljskom zapovjedniku daju izvještaj o naneseo šteti i preporuke za ponovni napad/završetak misije. [23]

Tijekom borbe na udaljenostima opasnosti blizu ili manje, moraju se poduzeti posebne mjere opreza kako bi se osigurala točna isporuka streljiva i spriječilo nanošenje štete prijateljskim snagama. Planiranje za CCA uključuju različite tehnike napada, vrste ciljeva i upute za smanjenje kolateralne štete. Komunikacija i stalna koordinacija s prijateljskim kopnenim elementima presudni su za uspješnu CCA, a timska obuka i borbene vježbe ključni su za ishitrene CCA operacije. [23]

IA (Interdiction attack) je vojna taktika koju koriste vojni zrakoplovi kako bi spriječili, odgodili, oslabili ili uništili neprijateljsku borbenu moć prije nego što se može upotrijebiti protiv prijateljskih snaga. Ova se taktika može izvesti u bilo kojoj točki operativnog okruženja i može se planirati unaprijed ili izvršiti brzo kao odgovor na iznenadni neprijateljski kontakt. IA se provodi na sigurnoj udaljenosti od prijateljskih snaga i uključuje koordinirano korištenje zemaljske vatre, napadačkog zrakoplovstva, bespilotnih sustava i zajedničkih sredstava za koncentraciju vatrene moći i izolaciju i uništavanje ključnih neprijateljskih snaga i sposobnosti. Planirani IA usmjereni su na ciljeve visoke vrijednosti kao što su neprijateljski elementi C2, sustavi protuzračne obrane, topništvo i pojačanje kopnenih snaga, dok se ishitreni IA pokreću neočekivanim kontaktom ili napadom neprijatelja. Krajnji cilj IA-a je uskratiti neprijatelju slobodu djelovanja, olakšati prijateljske manevre i neutralizirati kritične neprijateljske snage i sposobnosti. [23]

Združeni tim za zračni napad (JAAT) je napadačka misija koja uključuje kombinaciju napadačkih i izviđačkih zrakoplova i aviona za blisku zračnu potporu koji rade zajedno na određivanju pozicije i napadu na ciljeve visokog prioriteta. JAAT djeluje kao koordinirani napor, uz potporu vatrene potpore, obavještajnih, nadzornih i izviđačkih sustava sustava elektroničkog ratovanja i kopnene manevarske snage za borbu protiv neprijateljskih snaga. Krajnji cilj JAAT planiranja je primijeniti stalnu i nadmoćnu vatrenu moć iz više izvora protiv neprijatelja uz izbjegavanje incidenata prijateljske vatre putem odgovarajuće koordinacije. Napadni izviđački helikopteri obično služe kao zapovjednici zračnih misija tijekom JAAT operacija zbog njihove superiorne situacijske svijesti. Za učinkovito izvođenje operacija JAAT-a ključno je temeljito razumijevanje postupaka CAS-a i poljskog topništva, kao i mogućnosti i ograničenja zajedničkih i kombiniranih sredstava. [23]

### *5.5.2.3 Taktike za napad*

Vrijeme upotrebe vrlo je važno za uspjeh. Ako se u misiju krene prerano, količina goriva može natjerati helikoptere da se povuku prije završetka misije. Ako se koristi prekasno, napadački tim bi mogao promašiti ciljanu neprijateljsku jedinicu, što bi rezultiralo neuspjehom u uništavanju neprijatelja u određeno vrijeme i na određenom mjestu. Zapovjednik tima

odlučuje i koordinira taktiku za napad, a postoje tri načina za to: kontinuirani napad, napad u fazama ili maksimalno uništenje. [23]

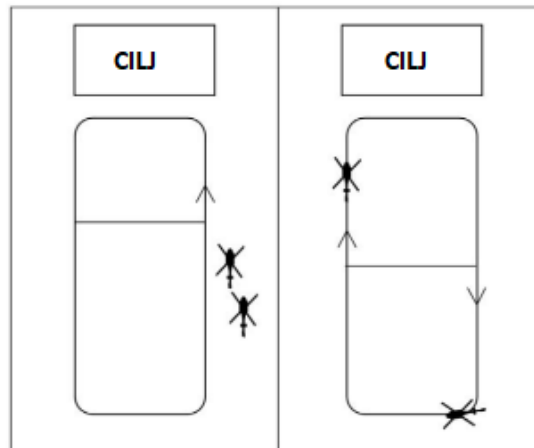
Ukoliko se zapovjednik koristi metodu kontinuiranog napada, gdje se helikopteri koriste za održavanje stalnog pritiska na neprijatelja. Ova metoda osigurava da je barem jedan tim uvijek u borbi. Dok se jedan tim uključuje u borbu, drugi timovi se pripremaju na zamjenu postavljajući se na FARP, ili manevrirajući prema području djelovanja. Korištenjem metode kontinuiranog napada, zapovjednik ima veću fleksibilnost i može učinkovitije upravljati FARP-om. [23]

Kako bi se povećala početna vatrena moć na neprijateljske snage, zapovjednik može odabrati korištenje metode napada u fazama. To uključuje korištenje jednog tima za početak napada i zatim brzo dovođenje drugog tima s druge lokacije. Treći tim se dovodi kada je potreban zbog nedostatka goriva ili streljiva. Zapovjednik ima određenu fleksibilnost u načinu na koji se ova metoda koristi, kao što je korištenje jednog tima za stvaranje uvjeta za druge da iskoriste napad. Međutim, važno je minimizirati vrijeme koje helikopteri provedu na FARP-u tijekom postupnog napada. Na kraju, zbog ograničenja FARP-a, napad u fazama može se vratiti na metodu kontinuiranog napada. [23]

Za postizanje najviše razine borbene učinkovitosti, zapovjednik će se odlučiti koristiti metodom maksimalnog razaranja. Ova metoda uključuje napad na neprijateljske snage sa svim timovima odjednom, korištenjem masovne vatre kako bi se uništio neprijatelj. Međutim, timovi će biti izvan borbe neko vrijeme nakon početnog napada, u rasponu od 20 do 90 minuta, ovisno o udaljenosti do FARP-a i vremenu potrebnom za punjenje gorivom i ponovno naoružavanje. [23]

#### *5.5.2.4 Obrasci za napad*

Napadi uključuju kretanje i gađanje oružjem. Letom u obrascima dolazi se do poboljšanja preciznosti i minimiziranje rizika povezanih sa statičkom paljbom. Komunikacija tijekom manevarskog leta treba biti jasna i koncizna uz korištenje standardiziranih izraza. Timovi koriste obrasce napada kako bi povećali učinkovitost oružja i smanjili izloženost prijetnjama. Primjeri uzoraka uključuju trkaću stazu, L napad i „djetelina“ napade. Vrijeme napada može se prilagoditi kako bi se osigurao istovremeni ili kontinuirani napad, a pratiodci mogu osigurati potpurnu vatru za vođu tima. Kontinuirani napadi koriste se kada je prijetnja niska ili kada se želi stalna vatra na metu. Oba načina prikazana su slikom 24. [23]

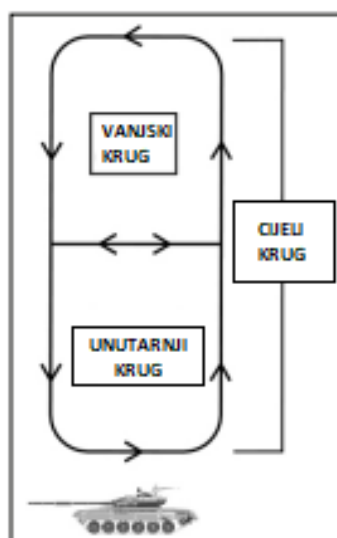


**Slika 24.** Istovremeni (desno) i Kontinuirani (lijevo) napad  
Izvor: [11]

Obrazac trkaće staze služi kao temelj za sve obrasce napada i koristi se za sinkronizaciju radnji svakog člana tima. Uzorak trkaće staze podijeljen je u tri kruga na temelju mogućnosti oružanog sustava i prosječne brzine napada, a timovi mogu mijenjati udaljenost do ciljeva prema potrebi na temelju misije, neprijatelja, terena i vremena, trupa i raspoloživog vremena. Ova tri kruga poznata su kao puni, vanjski i unutarnji krug. [23]

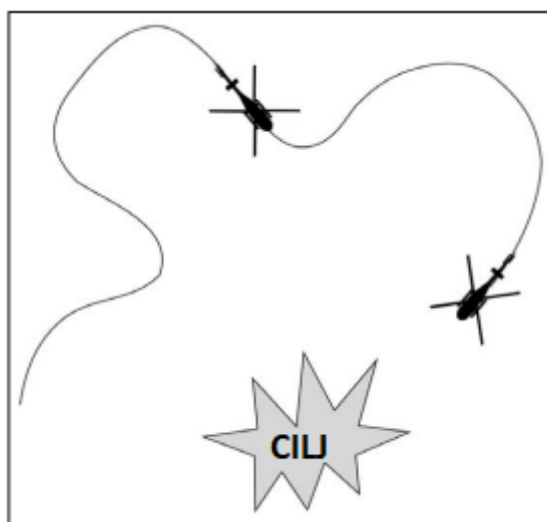
- Puni krug - Pruža maksimalnu otpornost i prvenstveno se koristi za napade projektilima poput Hellfire.
- Vanjski krug - Izvan dometa oružja neprijateljskih posada i omogućuje djelovanje topovima, raketama i projektilima ali je smanjena preciznost za napade topova i raketa.
- Unutarnji krug – U dometu neprijateljskih snaga, ali i omogućuje preciznije napade topovima i raketama

Na slici 25 je prikazan obrazac trkaće staze za napad



**Slika 25.** Obrazac trkaće staze  
Izvor: [11]

Napad „djetelina“ varijacija je obrasca trkaće staze koji je osmišljen kako bi povećao nepredvidljivost napadajući metu iz više smjerova. Broj prijeđenih krugova, udaljenost do cilja i vrijeme svakog kruga mogu se prilagoditi ovisno o situaciji. Kada više timova koristi ovaj obrazac, neprijatelj je suočen s baražnom vatom iz različitih smjerova, što može biti osobito učinkovito u nadjačavanju neprijatelja. Međutim, važno je biti oprezan kako biste izbjegli incidente prijateljske vatre ili nadlijetanje ciljnog područja. Slika 26 prikazuje obrazac napada „djeteline“. [23]

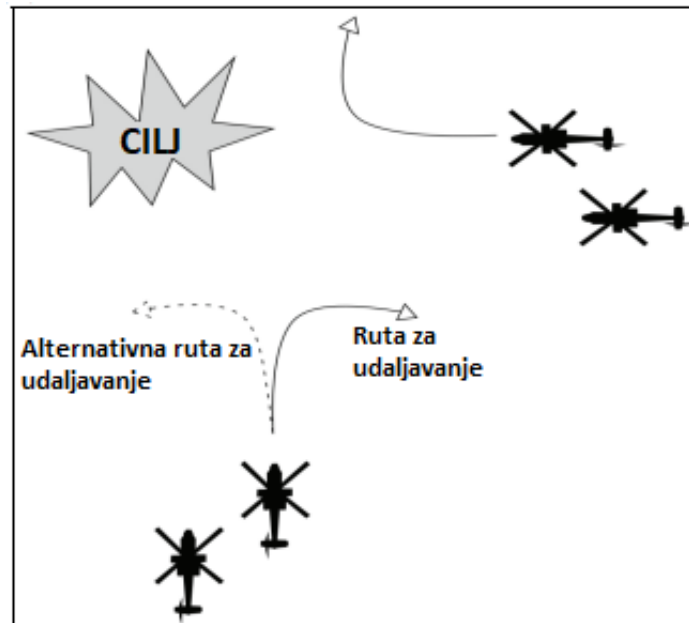


**Slika 26.** Obrazac "djetelina"

**Izvor:** [11]

Obrazac L-napada koristi se za gađanje mete kojoj je potrebna značajna količina vatre tijekom kratkog razdoblja, uz korištenje dva tima. Ovaj je uzorak učinkovit u napadu na linearne ciljeve koji su zaklonjeni visokim terenom ili preprekama s jedne strane. Bitno je održavati odgovarajuće vrijeme između timova kako bi se osigurala sinkronizirana vatra na metu. Kada velika količina vatre nije potrebna, oba tima mogu se prebaciti na trkaće staze, a pravilno određivanje vremena omogućuje da jedan po jedan helikopter djeluje po cilju. Slika 27 prikazuje primjer obrasca L-napada. [23]

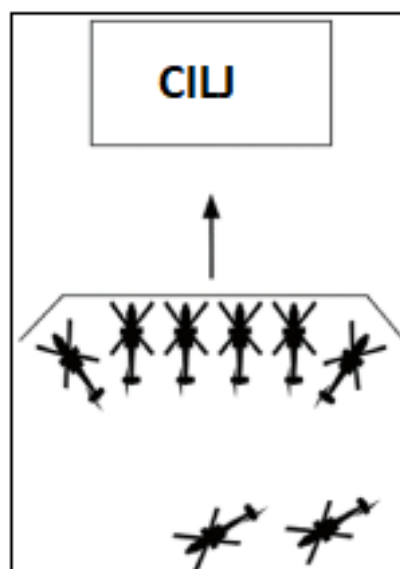




Slika 27. Obrazac "L - napad"

Izvor: [11]

Statički napad je tehnika koja uključuje držanje svih zrakoplova u području djelovanja, a koristi se kada situacija prijetnje i uvjeti okoline dopuštaju pucanje iz lebdjenja. Ova tehnika je korisna u olakšavanju zapovijedanja i kontrole tijekom napada. Međutim, posebna pažnja mora se posvetiti odabiru mjesta s kojeg se djeluje, uzimajući u obzir čimbenike kao što su uvjeti okoline i sposobnost održavanja sigurnosti. Primjer statičkog napada prikazan je na slici 28 [23]



Slika 28. Statični napad

Izvor: [11]

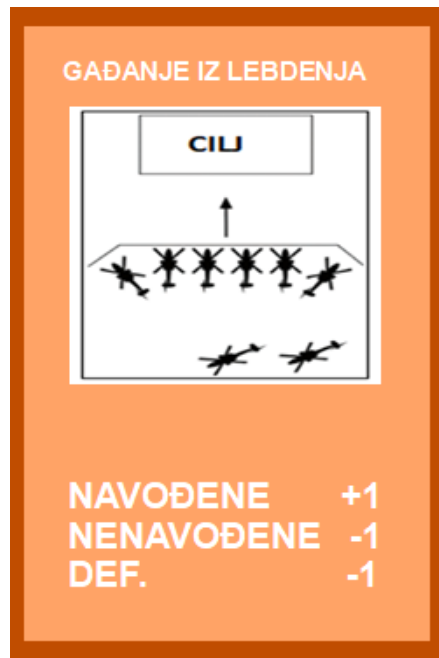
U ratnoj igri,, igrač će imati opciju izabrati kontinuirani napad prilikom kojeg baca po jednu kocku svaki krug, ili istovremeni napad gdje baca po dvije od jednom pa zatim krug pauzira. Jedna od zadaća moderatora je da igrače upozna sa svakim od obrazaca napada, uz prednosti i nedostatke te razgovorom potakne igrače da sami odabiru obrazac napada i taktiku gađanja koja najbolje odgovara trenutnoj situaciji.

- Uzorak trkaće staze - može biti učinkovit na bilo kojoj vrsti terena, ali može biti posebno koristan na otvorenim poljima ili ravnim područjima gdje postoji jasna linija vidljivosti cilja.
- Uzorak L-napada - koristan u planinskim ili brdovitim područjima, gdje postoje prirodne barijere koje bi mogle zakloniti linearnu metu.
- Uzorak „djeteline“ - učinkovit u urbanim ili šumovitim područjima, gdje postoji više prepreka i zgrada koje bi mogle sakriti pristup napadačkim helikopterima.
- Statički napad - koristiti na bilo kojem terenu gdje je sigurno za helikoptere da lebde na mjestu, kao što su otvorena polja ili urbana područja s čistinama.

#### *5.5.2.4 Tehnike gađanja*

Gađanje iz lebdenja, u letu i iz poniranja tri su tehnike napada koje helikopteri obično koriste u borbenim situacijama. Svaka tehnika ima svoje prednosti i nedostatke, a njihovu učinkovitu upotrebu određuju različiti čimbenici kao što su teren, vrsta mete i prisutnost neprijateljske obrane.

Iz lebdenja, uključuje držanje helikoptera nepomično u zraku dok puca na metu ispod. Ova tehnika je učinkovita u urbanim sredinama i u situacijama kada je neprijatelj ukopan i teško ga je istjerati. Prednost gađanja iz lebdenja je u tome što omogućuje precizno ciljanje i kontinuiranu paljbu po meti sa navođenim sredstvima. Međutim, to čini helikopter ranjivim na neprijateljsku vatru i zahtijeva vještog pilota da održi stabilnost helikoptera tijekom pucanja. [23] U ratnoj igri, gađanje iz lebdenja ima bonus +1 za navođeno naoružanje, ali i kazna -1 za nenavođeno i -1 za obranu na otvorenim poljima gdje je helikopter izložen neprijateljskoj vatri i maskiranje nije moguće. Kartica u igri je prikazana na slici 29.



**Slika 29.** Napad iz lebdenja

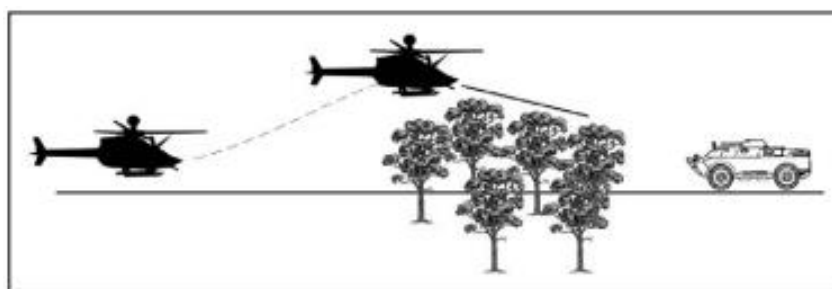
Gađanje u kretanju uključuje približavanje meti na CF ili LLF visini tijekom gađanja i zatim brzo udaljavanje. Ova tehnika je učinkovita na otvorenim poljima gdje helikopter može brzo manevrirati i izbjeći neprijateljsku vatru. Prednost gađanja u kretanju je u tome što omogućuje helikopteru da zadrži mobilnost i izbjegne neprijateljsku vatru. Međutim, potrebno je da vješt pilot održava brzinu i točnost helikoptera tijekom gađanja. U ratnoj igri, napad i obrana nemaju bonuse. Kartica iz ratne igre prikazana je slikom 30.



**Slika 30.** Kartica gađanja u kretanju

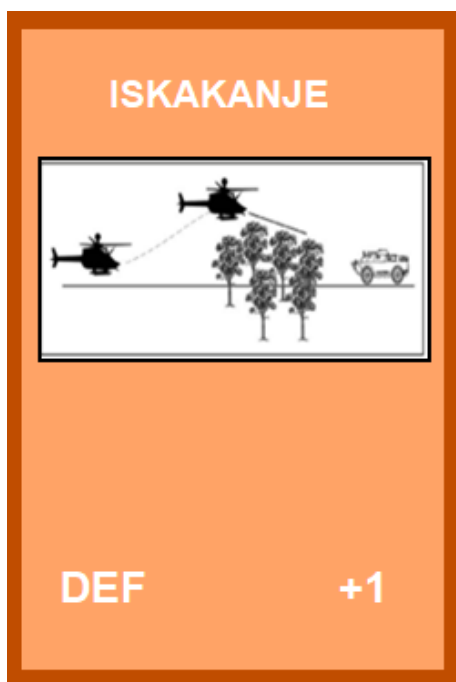
Gađanje u poniranju uključuje poniranje prema meti prilikom gađanja, a zatim se naglo prekida kontakt i slijedi udaljavanje. To je izravna paljba iz helikoptera, a brzina i visina zrakoplova poboljšavaju točnost napada, posebno za rakete. Ova tehnika uključuje napad iskakanjem, napad s niske razine leta, i visoki napad.

Napad iskakanjem (prikazan na slici 31) - vrsta helikopterskog napada gdje se zrakoplov približava meti na vrlo maloj visini (NOE), a zatim iznenada iskoči i otpusti oružje. Ova tehnika se često koristi za iznenađenje neprijatelja i izbjegavanje otkrivanja. Međutim, to može biti riskantno jer dovodi zrakoplov u neposrednu blizinu mete i čini ga ranjivim na neprijateljsku vatru. U ratnoj igri, napad iskakanjem je prikazan kao element iznenađenja. Prednost u odnosu na niski napad je to što omogućuje djelovanje oružjem s maksimalne udaljenosti. Helikopter naglo iskače što ga čini ranjivim, no to se odvija velikom brzinom tako da zemaljske trupe nemaju vremena naciljati. Stoga ovaj manevar ima bonus +1 za obranu i jedina kazna je -1 za prikrivanje u odnosu na radarske sustave, zbog iskakanja ukoliko se primjenjuje. Kartica ovog napada je prikazana na slici 32.



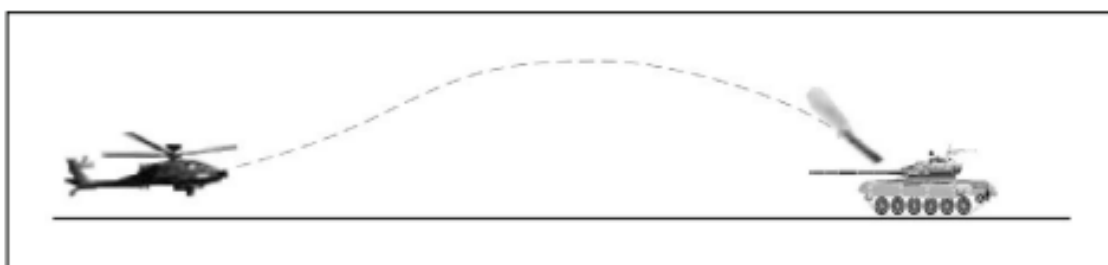
**Slika 31.** Napad iskakanjem

**Izvor:** [11]



Slika 32. Kartica napada iskakanjem

Napad iz niske razine, prikazan na slici 33, uključuje let helikoptera na maloj visini i korištenje maskiranja terena za približavanje meti. Ova tehnika neprijatelju otežava otkrivanje i napad na zrakoplov. Međutim, također ograničava vidno polje helikoptera i čini ga ranjivijim na prepreke. U ratnoj igri, Ovaj napad je taktika umjerenog rizika. Igrač koji pokušava izvesti napad niske razine bacio bi kocku uz modifikatore -1 za napad, zbog mogućnosti greške u ciljanju i manjeg kuta napada, smanjuje domet oružja na pola, te ima bonus +1 na prikrivanje. Kartica ovog napada je prikazana na slici 34.



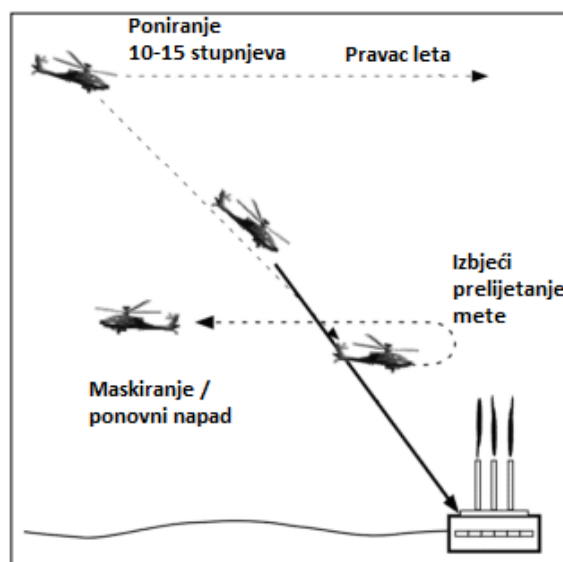
Slika 33. Napad s niske razine leta

Izvor: [11]



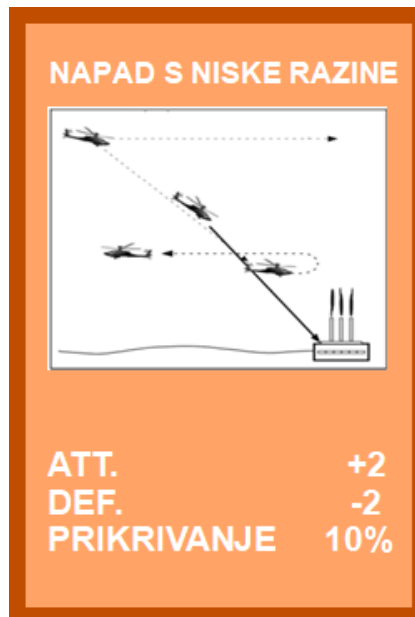
**Slika 34.** Kartica napada s niske razine

Visoki napad uključuje helikopter koji leti na većoj visini i koristi svoj doomet i brzinu za napad na metu iz daljine. Tehnika napada prikazana je na slici 35. Ova tehnika olakšava helikopteru da napadne metu uz povećanu preciznost. Međutim, to također čini helikopter ranjivijim na protuzračnu vatru. U ratnoj igri, visoki napad može se predstaviti kao taktika visokog rizika. Igrač koji pokušava visoko napasti bacio bi kocku s modifikatorom +2 za napad, ali modifikatorom -2 za obranu zbog povećane ranjivosti na protuzračnu vatru, a vjerojatnost za vidljivost jednaka je 90%. Kartica ovog napada je prikazana na slici 36.



**Slika 35.** Visoki napad

Izvor: [11]



**Slika 36.** Kartica visokog napada

Uključivanjem ovih različitih obrazaca napada i njihovih povezanih modifikatora u igri, igrači bi trebali pažljivo razmotriti svoje taktičke odluke s obzirom na potencijalne rizike i nagrade svakog pristupa.

### 5.5.3 Operacije spašavanja

#### 5.5.3.1 Izvlačenje ranjenih (CASEVAC/MEDEVAC)

Zapovjednici sanitetskih jedinica na ratištu odgovorni su za učinkovitu evakuaciju i liječenje bolesnih, ozlijeđenih i ranjenih vojnika. Preživljavanje vojnika koji je ozlijeđen na bojišnici uvelike ovisi o vremenu potrebnom za medicinsko zbrinjavanje. Stoga je brza skrb ključna za zaštitu snaga. Postoje 2 načina izvlačenja ranjenih, a to su: [28]

- Medicinska evakuacija – „MEDEVAC je definiran kao pravodobno, učinkovito kretanje i zbrinjavanje ranjenih, povrijeđenih i bolesnih osoba na putu od strane medicinskog osoblja, s bojnog polja i drugih lokacija do bolnice. Pojam MEDEVAC odnosi se i na kopnena i na zračna sredstva. Divizije su opremljene zemaljskim i zračnim MEDEVAC sredstvima.“ [28]
- Evakuacija ozlijeđenih – „CASEVAC se definira kao premještanje ranjenika do objekata za trijažu i premještanje ranjenika do ustanova za pružanje medicinske njege u zoni borbe. Ne uključuje medicinsku njegu na ruti i podrazumijeva da se nemedicinska sredstva (UH-60 ili CH-47) koriste za premještanje unesrećenih. CASEVAC bi se trebao

koristiti samo kada postrojba ima velik broj ranjenih (koji premašuje sposobnost MEDEVAC helikoptera) ili MEDEVAC nije dostupan.“ [28]

U ratnoj igri postoji mogućnost provođenja MEDEVAC i CASEVAC, po pojednostavljenom principu. Helikopterskom postrojbom dolazi se do zemaljske postrojbe kojoj su usluge potrebne i na zemlji se provodi određeno vrijeme potrebno za ukrcaj ranjenih. Vrijeme provedeno na zemlji je proizvoljno i ovisi o broju ranjenih, s toga o tome odlučuje moderator igre imajući u vidu da to vrijeme u minutama bude realno.

#### *5.5.3.2 Borbena potraga i spašavanje (CSAR)*

Primarni cilj operacija spašavanja (CSAR) je izvući osoblje koje je u opasnosti da bude zarobljeno, ozlijeđeno ili ubijeno od strane neprijateljskih snaga i vratiti ih na sigurno što je brže i učinkovitije moguće. Ove operacije zahtijevaju blisku koordinaciju i suradnju između različitih vojnih postrojbi i osoblja, kao i temeljito razumijevanje terena i potencijalnih prijetnji

Pod pretpostavkama kao što su:

- Helikopter je pogođen, srušen, ali ga ne čineći potpuno neupravljivim.
- Helikopter pada izvan urbanog područja i postoji prostora za autorotaciju.
- Posada je obučena i iskusna te je sposobna brzo reagirati i izvršiti odgovarajuće postupke kako bi se rizik od ozljeda ili smrti sveo na minimum.

Možemo pretpostaviti da je stopa preživljavanja od oko 30%. Za potrebe ove ratne igre trajanje CSAR-a biti će 5 minuta odnosno krugova će helikopter morati biti stacionaran na heksagonu s kojeg izvlači unesrećene, jednom kada ga pronađe.

#### *5.5.4 Snage brzog odaziva*

Snage brzog odaziva (QRF) odnosi se na snage koje mogu brzo reagirati u hitnim slučajevima. Zapovjedniku brigade nudi sposobnost dežurnog tima za rješavanje bilo koje neočekivane situacije unutar područja operacije. QRF je dizajniran na temelju očekivanih zahtjeva misije i raspoloživosti posade i sredstava zrakoplova. Uspješno izvršenje misija od strane QRF-a zahtijeva opsežno prethodno planiranje od strane zrakoplovnih posada i pratećeg operativnog tima zbog kratke najave misija. QRF obavlja sigurnosne i izviđačke misije. Najmanji QRF sastoji se od jednog tima koji se sastoji od dva jurišna ili izviđačka helikoptera. Zapovjednik eskadrile helikoptera mora planirati i rasporediti resurse poput zrakoplova, zrakoplovnih posada i podrške za održavanje kako bi učinkovito izvršio dodijeljene misije. [23]



Nakon što primi naredbu za polijetanje, zapovjednik QRF tima ili voditelj leta zahtijeva od kontrole leta prioritet u polijetanju i ruti. Ovaj zahtjev se obično temelji na prethodno koordiniranom pozivnom znaku. Tijekom misije, zapovjednik QRF tima obavještuje operativni centar i po potrebi zahtijeva dodatne prateće snage. [23]

Nakon završetka misije, QRF se vraća u određeno područje okupljanja i preuzima unaprijed određenu razinu spremnosti. U taktičkoj edukativnoj ratnoj igri razina spremnosti je 5 minutna. Što znači od zahtijeva za QRF potrebnoj je 5 minuta za pokretanje helikoptera i polijetanje.

#### 5.5.5 Sigurnosne operacije

Postoje 4 vrste sigurnosnih operacija koje se provode helikopterima, a to su :

- Zaštita (Screen)
- Straža ( Guard)
- Pokrivanje ( Cover)
- Osiguranje područja (Area Security)

##### 5.5.5.1 Zaštita

Glavna svrha zaštite kao sigurnosne operacije je pružiti rano upozorenje glavnim snagama priopćavanjem borbenih informacija u stvarnom vremenu. To glavnim snagama omogućuje reakciju i vrijeme potrebno za manevar kako bi se suprotstavilo bilo kakvim prijetnjama. Međutim, ovakva sigurnosna operacija pruža najmanje zaštite od bilo koje sigurnosne operacije. Helikopteri su odgovorni za operacije zaštite, pokrivajući prednji dio i bokove ili stražnji dio stacionarne glavne snage i bokove ili stražnju stranu pokretne glavne snage. U ovoj operaciji se ne izvodi pregled ispred pokretnih snaga jer to spada u izviđanje zone. Ovisno o namjeri višeg zapovjednika, od helikopterskih postrojbi se može zahtijevati da ometa potpornom vatrom i, ako je moguće, uništi ili odbije neprijateljske izvidničke elemente. Odnosno helikopterske postrojbe se bore samo u samoobrani. [11]

##### 5.5.5.2 Straža

Operacija straže obavlja sve funkcije zaštite snaga i odgovorna je za zaštitu glavnih snaga od iznenadnog napada, izravne vatre i neprijateljskog izvidništva. Zaštitna snaga može biti dodijeljena za zaštitu nepokretne ili pokretne sile, a može biti postavljena ispred, na bokovima ili iza glavnog tijela. Ovakva operacija ima zadatak izviđanja i angažiranja

neprijatelja kako bi ometala njihove snage i uništila njihove izvidničke elemente. Postrojbe koje sudjeluju u ovoj operaciji obično djeluju u dometu oružja za neizravnu paljbu glavnih zemaljskih snaga. Zapovjednik glavnine dodjeljuje stražarsku misiju kada se očekuje kontakt s neprijateljem ili kada izloženi bok zahtijeva veću zaštitu nego što je može pružiti zaklon. Helikopteri ne mogu sami obavljati misiju straže i bez potpore kopnenih snaga. Na helikopterima je uglavnom da izvode izviđanje zone, operacije zaštite, brze napade i CCA. [11]

#### *5.5.5.3 Pokrivanje*

Snage za pokrivanje obavljaju sve funkcije snaga za zaštitu i stražu, ali također djeluju odvojeno od glavnih snaga. Njegovi glavni ciljevi su dobiti rane informacije o neprijatelju, te zavarati, omesti i poraziti neprijateljske snage. Za razliku od snaga za zaštitu ili straže, snage za pokrivanje su samostalne taktičke jedinice koje mogu djelovati neovisno o glavnim snagama. Operacije snaga za pokrivanje nisu uobičajena misija za helikopterske postrojbe. [11]

#### *5.5.5.4 Osiguranje područja*

Osiguranje područja uključuje osiguravanje sigurnosti i zaštite određenog osoblja, aerodroma, konvoja jedinica, objekata, glavnih opskrbnih ruta, prednjih operativnih baza, opreme i kritičnih točaka provođenjem izviđačkih i sigurnosnih operacija u određenom području. Snage za osiguravanje područja odgovorne su za poraz ili neutraliziranje potencijalnih prijetnji u tom području. Također se može dodijeliti da pruži rano upozorenje izoliranoj sili koja ne može spojiti svoje bokove s prijateljskom jedinicom. Helikopterske postrojbe provode izviđanje, provjeru i CCA za zaštitu snaga unutar određenog područja koristeći iste metode i postupke o kojima je ranije bilo riječi. Stožer koji dodjeljuje misiju sigurnosti područja definira područje. [11]

#### *5.5.6 Operacije zapovijedanja i nadzora*

Helikopter UH-60 može se prenamijenit s C2 konzolom da služi kao platforma za upravljanje i kontrolu u zraku za zapovjednik. To omogućuje zapovjednicima brzo kretanje po bojnopolju dok ostaju u kontaktu sa svojim podređenim jedinicama. Korištenje helikoptera za C2 pruža zapovjednicima mogućnost učinkovite komunikacije sa svojim snagama, dijeljenja važnih informacija i donošenja kritičnih odluka na vrijeme bez ugrožavanja mobilnosti ili učinkovitosti. [28]

### 5.5.7 Operacije zračnog kretanja

Operacije zračnog kretanja odnose se na vojne operacije koje su osmišljene za prijevoz osoblja, opreme i zaliha. Te se operacije obično provode iza linija bojišnice i ne uključuju izravan kontakt s neprijateljem. Oni mogu ali ne moraju uključivati druge članove kombiniranog naoružanja. Primjeri operacija zračnog kretanja uključuju premještanje trupa na bojno polje, misije dopune, vanjske operacije utovara, prijevoz osoblja za vezu, izvlačenje srušenih zrakoplova i evakuaciju neborbenog osoblja. [28]

### 5.5.8 Operacije zračnog napada

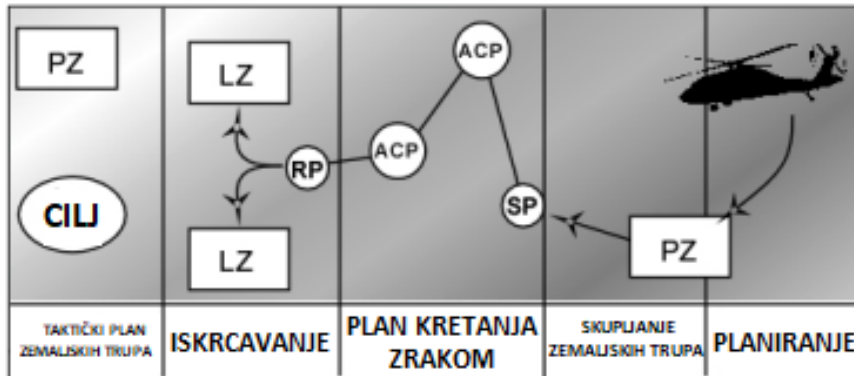
Jedinice vojnog zrakoplovstva i pješništva imaju sposobnost surađivati s drugim članovima kombiniranog naoružanja kako bi stvorili tim za zračni napad koji je snažan, prilagodljiv i učinkovit. Ove operativne snage sposobne su prikazati svoju borbenu moć na cijelom bojištu, a zračni napadi osiguravaju zapovjedniku snaga odlučujuću borbenu prednost. Koncentracija borbene moći postrojbe u pravo vrijeme i na pravom mjestu na bojnom polju može imati razoran učinak na neprijatelja. Međutim, zahtijeva pažljivo planiranje i koordinaciju među svim članovima kombiniranog naoružanja. [28]

„Zračni napadi su one operacije u kojima jurišne snage, koristeći vatrenu moć, mobilnost i potpunu integraciju helikopterskih sredstava, manevriraju na bojnom polju pod kontrolom zapovjednika zračnog napada kako bi angažirale i uništile neprijateljske snage ili zauzele i držati ključni teren. Sve operacije zračnog napada, bez obzira na broj uključenih sredstava, moraju biti planirane i izvedene kao operacije kombiniranog naoružanja.“ [28]

U zračnom napadu, višenamjenski helikopteri imaju primarnu misiju premještanja trupa, 11 vojnika u punoj borbenoj opremi kada su sjedala instalirana na UH-60. Međutim, ako se sjedala uklone, kapacitet se povećava i stvarni kapacitet ovisit će o vrsti opreme koju vojnici nose. Za potrebe planiranja, UH-60 može prevesti oko 16 vojnika s punom borbenom opremom i 20 bez pune borbene opreme. UH-60 također može prevoziti opremu i zalihe kao sekundarnu misiju i može pomoći transportnim helikopterima u provođenju topničkog napada pomicanjem topništva ili streljiva naprijed. S druge strane, teretni helikopteri poput CH-47 pružaju veći kapacitet za premještanje trupa i opreme. U načinu prijevoza trupa, CH-47 može prevesti do 31 vojnika u punoj borbenoj opremi. CH-47 se može koristiti za premještanje velike količine opreme i može obavljati razne misije kao što su operacije dopune, premještanje topništva. [28]

Zračni napad je jedna od najkompleksnijih i najopsežnijih helikopterskih zadaća, zato je i ključan u taktičkoj edukativnoj ratnoj igri. Osim što zahtijeva višenamjenske i transportne helikoptere za prebacivanje trupa, za uspješni zračni napad potrebno je prvo napraviti izviđanje područja gdje se trupe ubacuju. Najosjetljivija faza zračnog napada je transport

snaga, s toga je potrebno osigurati zaštitu višenamjenskim i transportnim helikopterima. Napadački helikopteri provode paralelno operacije zaštite i osiguranja područja slijetanja od neprijateljskih snaga. Na slikama 37 i 38 prikazane su sheme zračnog napada.

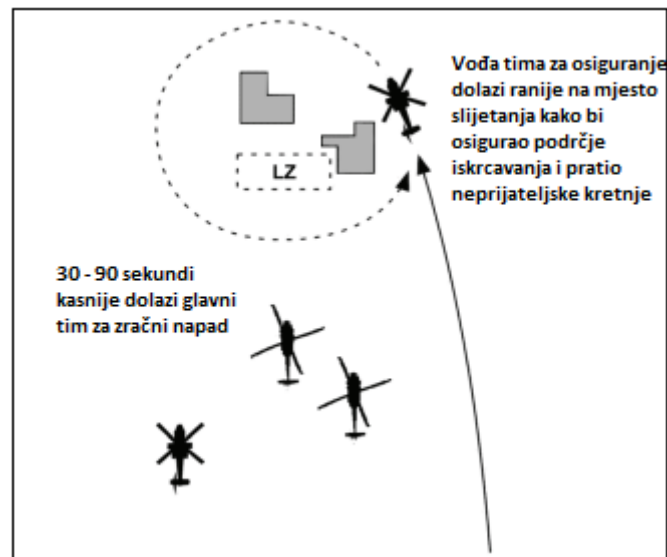


PZ - mjesto ukrcaja  
 SP - mjesto zborenja  
 ACP - prekretni orijentiri

RP - mjesto okupljanja  
 LZ - mjesto slijetanja

Slika 37. Shema zračnog napada

Izvor: [11]



Slika 38. Shema prilaska LZ u zračnom napadu

Izvor: [11]

### 5.5.9 Operacije u urbanom području

Prilikom izvođenja operacija na urbanom području, gađanje ciljeva helikopterom može biti izazovno zbog neposredne blizine ciljeva prijateljskim postrojbama. Kako bi se rizik od prijateljske vatre sveo na najmanju moguću mjeru, posade helikoptera moraju biti upoznate radijusom ZUBS i sigurnim udaljenostima. Ograničeni manevarski prostor i okolne zgrade, gdje se obično pozicioniraju neprijateljske snage također mogu predstavljati izazov. Mete koje se brzo kreću zahtijevaju brzo djelovanje, a kada se borite na neočišćenim područjima, bolje je držati helikoptere u pokretu kako bi postali teže mete. S toga gađanje iz lebdenja je potrebno izbjegavati što je više moguće. [11]

Na urbanom području, helikopterske posade moraju biti spremne za brze napade i kratka razdoblja izloženosti ciljevima. Oružje koje može probiti zidove učinkovito je u ovom okruženju. Međutim, helikopterske posade moraju biti oprezne u korištenju preciznog oružja zbog opasnosti od prijateljske vatre ako ciljanje nije precizno. Urbane mete obično su tvrde i glatke, pa se meci ispaljeni iz zraka odbijaju, a oružje s upaljačima možda neće detonirati. Izravna i neizravna kopnena vatra trebala bi se koristiti za potporu zračnim jurišnim snagama. [11]

U urbanim operacijama strojnice su učinkovito vatreno oružje za područje koje se može koristiti protiv pojedinačnih ciljeva ili grupa, ali top od 30 milimetara je precizniji i može probiti većinu konvencionalnih struktura. Strojnice 7,62 dobri su za suzbijanje vatre i protiv neoklopljenih ciljeva, ali nemaju istu sposobnost probijanja kao mitraljezi od 30 milimetara. Raketne se mogu koristiti za suzbijanje i uništavanje ciljeva, ali njihova točnost ovisi o stručnosti posade, a najučinkovitije su na otvorenim ulicama i trgovima gdje ima dovoljno manevarskog prostora uz gađanje u poniranju. Visoko eksplozivna punjenja hidre najbolja su za djelovanje na zgrade, dok su punjena „flechette“ učinkovita za čišćenje krovova ili napad na trupe na otvorenom. Dimna punjenja korisna su za maskiranje prijateljskih pokreta. Projektili Hellfire su precizni i mogu se koristiti za eliminaciju specifičnih ciljeva kao što su snajperisti ili mitraljeska gnijezda uz minimaliziranje kolateralne štete. Odabir odgovarajuće bojeve glave Hellfire važan je za postizanje željenog učinka na strukture u urbanim sredinama. [11]

Dodatne opasnosti u urbanim područjima su:

- Neprijateljske snage mogu koristiti zgrade za zasjedu helikopterima, a snajperisti povećavaju rizik od zasjede.
- Svaka zgrada i struktura u urbanom području može biti potencijalni neprijateljski položaj.
- Prijenosne raketne sustave zemlja-zrak teško je detektirati unutar i među zgradama.
- Može biti teško razlikovati borce od neboraca, što povećava psihički stres.
- Obrambene snage često imaju prednost poznavanja terena.

- Zrakoplovi su ranjiviji na oružje niske tehnologije u urbanoj borbi.
- Zbog ograničenih LZ-ova, operacije zračnog napada mogu biti predvidljive i ranjive na neprijateljsku vatru.
- Urbani teren pruža odličan zaklon i prikrivanje za razne sustave naoružanja.
- Protutenkovske vođene rakete (ATGM) s učinkovitim dometom od 3000 do 5000 metara mogu gađati helikoptere na isti način kao i mete na zemlji.
- Granate na raketni pogon (RPG), koje su nenavođene i imaju učinkovit domet manji od 500 metara, stvarna su prijetnja helikopterima u urbanom području.
- Brzometni topovi kalibra od 20 do 40 milimetara na oklopnim transporterima i borbenim vozilima pješništva učinkoviti su protiv helikoptera.
- Pješačko oružje i strojnice mogu postati značajnija prijetnja u urbanim sredinama, s učinkovitim dometima do 2000 metara za mitraljeze i snajperske puške kalibra .50/12,7 milimetara.
- Malo, lako oružje može se postaviti na gornje katove zgrada iznad helikoptera kako bi se neočekivano otvorila vatra po helikopterima. [11]

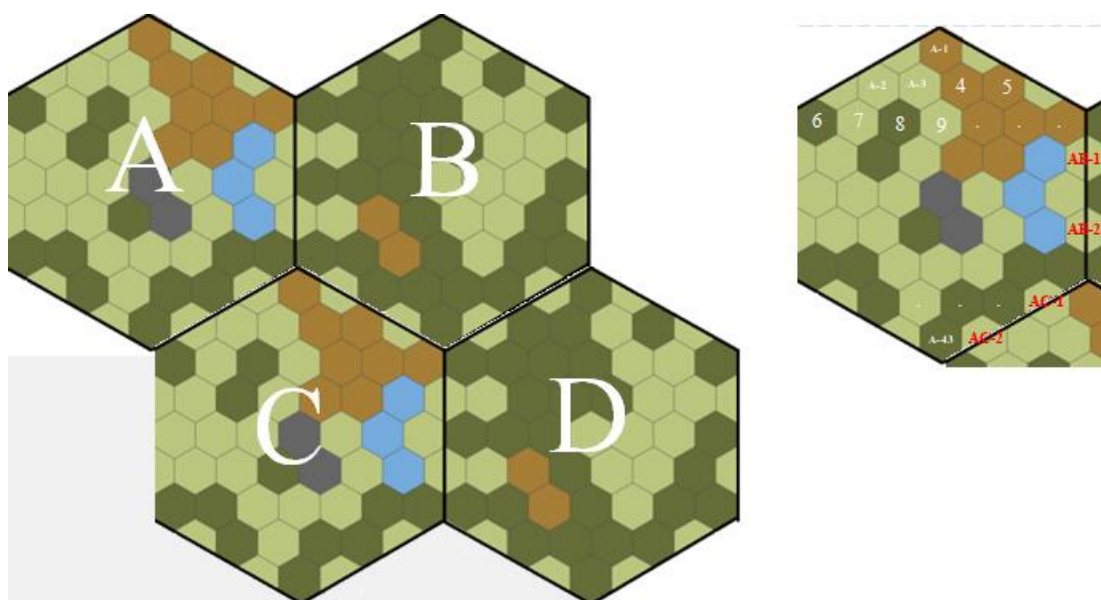
Izviđanje u urbanom području je također otežano zbog prepreka, i preklapanja toplinskih signala. Za promatranje ciljnog područja u urbanom okruženju, postoji nekoliko tehnika koje može koristiti izviđački tim za napad. Jedna tehnika uključuje održavanje stalnog kruženja oko objekta djelovanja, što omogućuje promatranje od 360 stupnjeva. Druga tehnika uključuje izmjenično kruženje u desno ili lijevo oko cilja, s lijevim zaokretom na udaljenosti većoj od 1500 metara i desnim zaokretom za bliže promatranje. Kontinuirana komunikacija između posada helikoptera je važna za razgraničenje između primarnih i alternativnih ciljeva, a pilot na desnom ili stražnjem sjedalu uvelike je odgovoran za suzbijanje vatre i usmjeravanje kopnenih snaga. Treća tehnika uključuje promatranje na višoj točki gledišta i manjim brzinama, što omogućuje promatranje prizemlja zgrada, cesta ili otvorenih područja zapriječenih prirodnim ili umjetnim preprekama. Povećanjem putanje leta iznad razine tla i smanjenjem brzine zraka, napadački izviđački tim može zadržati promatranje cilja dulje vrijeme, ali je i ranjiviji na sustave protuzračne obrane. [11]

Operacije u urbanom području se zahtjevnije, opasnije i kompleksnije. Kako bi se njihova težina i kompleksnost prikaza u taktičkoj edukativnoj ratnoj igri, obrambene i napadačke karakteristike smanjene su za -1, Vjerojatnost otkrivanja neprijateljski postrojbi smanjena također za -1, dok je prikrivenost helikoptera smanjena za -3 odnosno neprijateljske postrojbe imaju 30% više šanse za otkrivanje helikopterskih postrojbi. Zbog ograničenog manevarskog prostora i mogućnosti djelovanja po helikopterima iz svih oblika naoružanja, pješačke postrojbe uz MANPADS sa D6 imaju sposobnost djelovanja svaki krug s D4.

## 5.6 ZEMLJOVID

Zemljovid, odnosno podloga na kojoj se ratna igra proigrava, oblikovana je kao zasebni šesterokuti, koji u sebi sadrže mrežu manjih šesterokuta. Ovakav dizajn igrače podloge omogućuje veliki broj različitih početnih postavki borbenog polja, a time i veliki broj mogućih zadaća i scenarija koji se mogu proigravati. Zemljovid se nalazi u prilogu 1 uz sve kartice i žetone.

Kada se postavi bojno polje na kojem će se proigravati ratna igra, određuju se oznake većih i manjih šesterokuta. Polja se označuju s lijeva na desno, i odozgo prema dolje na način da se veći šesterokuti označuju slovom od A-?, a manji šesterokuti brojem 1-43, manji šesterokuti koji su na granici između dva veća šesterokuta označeni su kombinacijom slova i brojem 1 ili 2 u smjeru kazaljke na satu. Način označavanja prikazan je primjerom na slici 39



Slika 39. Primjer označavanja polja

Manji šesterokuti predstavljaju područje promjera 2 km. 2 km je područje koje može braniti i satnija mehaniziranog pješništva i tenkovska satnija, a kako bi se zadržala realnost i jednostavnost svaki šesterokut predstavlja jednako područje.

„Satnija mehaniziranog pješništva može braniti frontu od približno 1500 do 2000 metara, ovisno o terenu i prirodi neprijateljske prijetnje. Međutim, zapovjednik satnije mora uzeti u obzir da će satnija možda morati rasporediti najmanje dva voda prema naprijed kako bi adekvatno pokrio pročelje. Teren, neprijateljska situacija i sposobnost satnije da pokrije teren mogu diktirati da satnija rasporedi vodove za pokrivanje samo 500 metara fronte. Zapovjednik satnije mora osigurati da njegova satnija ima odgovarajuću dubinu kako bi spriječila neprijatelja da zaobiđe položaje satnije“ [29]

„Tenkowska satnija može braniti frontu od otprilike 2000 do 3000 metara, ovisno o terenu i prirodi neprijateljske prijetnje. Zapovjednik mora uzeti u obzir da će možda morati rasporediti najmanje dva voda prema naprijed kako bi adekvatno pokrio pročelje. Teren, neprijateljska situacija i sposobnost satnije da pokrije teren mogu diktirati da satnija rasporedi vodove za pokrivanje samo 500 metara fronte. Zapovjednik satnije mora osigurati da njegova satnija ima odgovarajuću dubinu kako bi spriječila neprijatelja da zaobiđe položaje satnije.“ [29]

Manji šesterokuti označeni su bojama ovisno o terenu kojeg predstavljaju i svaki teren ima svoje prednosti i nedostatke kao i u stvarnosti. Vrste terena koje koji manji šesterokuti predstavljaju prikazani su na slici 40. Redom s lijeva na desno otvoreno polje (čistina), brdovito područje, vodeno područje, šuma i urbano područje.



Slika 40. Vrste područja

## 5.7 MEHANIKA IGRE

### 5.7.1 Kretanje

U borbenim situacijama, prosječna brzina mehaniziranog pješništva i tenkova može uvelike varirati ovisno o različitim čimbenicima kao što su tereni prepreke. Mehanizirano pješništvo se obično može kretati brzinom od 20-30 km/h na bojnom polju, dok se tenkovi mogu kretati brzinom od 30-50 km/h ili više ovisno o modelu i uvjetima. [30] [31]

Zbog jednostavnosti uzeto je kretanje zemaljskih trupa 1 heksagon ( 2 kilometra) svake 4 minute. Formulom (1) prikazano je kako se došlo do te brzine.

$$V = \frac{V_s}{a * 60} \quad (1)$$

*V – brzina u ratnoj igri u mjernoj jedinici hex/min*

*V<sub>s</sub> – stvarna brzina postojbi u km/h*

*A – Promjer heksagona u km (2)*

Kako bi odredili brzine helikoptera potrebno je isto učiniti s brzinama koje su prikazane u tablicama 1, 3, 5 i 6. Formulom (1) i uvrštavajući brzina za svaki helikopter, dobivena je



tablica 11 koja prikazuje broj heksagona koji helikopteri prijeđu u jednom krugu, odnosno jednoj minuti. Ograničenja brzine po visini su:

- 1 heksagon po minuti za let u NOE modu leta
- Najveća brzina u CF je krstareća brzina
- Najveća brzina u LLF je najveća dopuštena brzina

| TIP        | MODOVİ LETA |           |           |
|------------|-------------|-----------|-----------|
|            | NOE         | CF        | LLF       |
| KIOWA      | 1 hex/min   | 1 hex/min | 2 hex/min |
| APACHE     | 1 hex/min   | 2 hex/min | 3 hex/min |
| CHINOOK    | 1 hex/min   | 2 hex/min | 3 hex/min |
| BLACK HAWK | 1 hex/min   | 2 hex/min | 3 hex/min |

**Tablica 11.** Brzine u ratnoj igri

Brzine u tablici su zaokružene na približne vrijednosti kako bi se zadržao element realnosti u ratnoj igri, a s druge strane kako bi kretanje po bojnom polju bilo jednostavnije.

#### 5.7.2 Preciznost i Efektivnost UBS

Kako bi se odredila preciznost i efektivnost pojedinih ubojnih sredstava, korišteni su statistički podatci iz dosadašnjih sukoba gdje su ta sredstva korištena, poput Zaljevskog rata, Vijetnamskog rata, Operacije pustinja oluja i slično.

##### 5.7.2.1 AMG-114 Hellfire

AGM-114 je navođeno ZUBS, s toga ima i najveću preciznost. Preciznost projektila AGM-114 teško je izraziti jednom postotnom vrijednošću, budući da može ovisiti o nizu čimbenika kao što su specifična varijanta projektila, korišteni sustav navođenja i uvjeti okoline cilja.

Izvori poput GAO izvještaja „Operation Desert Shield/Desert Storm: Observations on the Performance of the Army's Hellfire Missile“ i „Hellfire Missiles in Operation Iraqi Freedom“ „Developing an Ammunition Basic“ „ navode ukoliko se koristi pravilna tehnika i obuka da je vjerojatnost uništenja ciljeva 90%, ukoliko je posada neobučena i prethodno nije uvježbana za korištenje AGM-114, preciznost može pasti ispod 80%, a pojedine posade su imale vjerojatnost pogotka 25% . Naravno teže oklopljeni ciljevi imaju veću vjerojatnost preživljavanja. [32] [33]

#### 5.7.2.2 Hydra 70

Rakete Hydra 70 su nenavodene rakete koje se koriste u velikim količinama i za razne svrhe. Uglavnom se ne vodi statistika za broj ispaljenih raketa i broj pogođenih ciljeva jer vjerojatnost pogotka uvelike ovisi o sposobnostima posade, terenu i vremenskim prilikama. Osim toga, na preciznost oružja mogu utjecati razni čimbenici, uključujući starost i stanje oružanog sustava te kvalitetu održavanja i obuke. Iskustvenom normom pokazano je da je vjerojatnost oštećenja cilja oko 60%. U ovih 60% uključena je vjerojatnost pogotka i učinkovitost.

#### 5.7.2.3 Strojnica

Strojnice su oružje koje se često koristi na helikopterima za blisku zračnu potporu i druge borbene misije. Sposobne su ispaljivati metke velikom brzinom i imaju veliki učinkovit domet, što ga čini učinkovitim oružjem protiv ciljeva na zemlji, vozila i zrakoplova.

Na učinkovitost strojnice utječe nekoliko čimbenika. To uključuje vještinu strijelca, točnost oružja, domet do mete i sposobnost manevriranja helikoptera. Strijelac mora biti vješt u ciljanju i gađanju iz oružja, dok također upravlja helikopterom kako bi izbjegao neprijateljsku vatru i održao helikopter stabilnim. To zahtijeva obuku i iskustvo, posebice u kontroli trzaja oružja i kompenziranju kretanja helikoptera. Na točnost mogu utjecati čimbenici kao što su vjetar, tlak zraka i kvaliteta streljiva.

7.62 ili 0.50 cal je streljivo koje nije namijenjeno probijanju oklopa stoga su učinkoviti protiv ljudstva ili lakih vozila dok protiv teže oklopljenih ciljeva uz kritične pogotke mogu prouzročiti neku štetu ili izbaciti borbenu sredstvo iz uporabe. Na helikopterskim strojnicama koriste se svjetleći metci koji omogućuju strijelcu da podesi položaj helikoptera za pogodak na cilj.

#### 5.7.2.4 GBAD

GBAD Avenger opremljen je raketama FIM-92 Stinger i može gađati ciljeve na udaljenostima do 8 kilometara. Sustav je korišten u nekoliko sukoba, uključujući Zaljevski rat, operaciju Iračka sloboda i rat u Afganistanu. Iako točan broj helikoptera koje je Avenger oborio nije javno dostupan, poznato je da je uspješno korišten protiv helikoptera, uključujući Mi-24 Hind ruske proizvodnje tijekom Zaljevskog rata.

Strela-10 je mobilni sustav protuzračne obrane kratkog dometa koji je razvio Sovjetski Savez. Koristi rakete zemlja-zrak 9M37 i dizajniran je za napad na niskoleteće zrakoplove, uključujući helikoptere, na udaljenostima do 5 kilometara. Sustav je korišten u nekoliko sukoba, uključujući sovjetski rat u Afganistanu, Zaljevski rat i Sirijski građanski rat. Iako točan broj helikoptera koje je oborio Strela-10 nije javno dostupan, poznato je da je uspješno korišten protiv helikoptera, uključujući američki AH-64 Apache tijekom Zaljevskog rata.

Važno je napomenuti da učinkovitost bilo kojeg oružanog sustava ovisi o nizu čimbenika, uključujući vještinu i obuku operatera, taktiku i sposobnosti neprijatelja i specifične uvjete svakog angažmana. Točni podatci nisu dostupni kao za Hellfire, te su klasificirani. U ratnoj igri koristi će se približna vrijednost, za prosječno obučenu posadu.

#### 5.7.2.5 MANPADS

Općenito, GBAD sustavi su precizniji od MANPADS-a u borbenim situacijama, jer su veći i sofisticiraniji sustavi kojima upravljaju obučene posade. GBAD sustavi obično uključuju višestruke komponente, poput radara, lansera i sustava zapovijedanja i kontrole, koji rade zajedno kako bi pružili sveobuhvatnu sposobnost protuzračne obrane.

MANPADS-ovima obično upravlja jedna osoba i dizajnirani su da budu prenosivi i jednostavni za korištenje. Iako MANPADS mogu biti učinkoviti protiv niskoletećih ciljeva, općenito su manje sofisticirani i manje precizni od GBAD sustava, a njihova učinkovitost može biti smanjena protumjerama kao što je elektroničko ometanje.

Točna preciznost je klasificirana i nije dostupna za javnost, no možemo pretpostaviti da su učinkoviti jer se i dalje koriste, ali nešto manje učinkoviti od GBAD-a.

#### 5.7.3 Sustav igraćih kockica

Sustav korišten u taktičkoj edukativnoj ratnoj igri je sustav koji koristi razne kockice s različitim brojem strana za određivanje ishoda različitih akcija u igri. Primijenjen je D20 sustav kakav se trenutno koristi u Hrvatskoj Vojsci za proigravanje ratnih igara a prikazan je na slici 41.

| SIMBOL                                                                            | UČINAK                    | KOCKA                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | VRLO VISOK<br>(20-strana) |  |
|  | VISOK<br>(12-strana)      |  |
|  | UMJEREN<br>(10-strana)    |  |
|  | NIZAK<br>(8-strana)       |  |
|  | VRLO NIZAK<br>(6-strana)  |  |
|  | MARGINALAN<br>(4-strana)  |  |

Slika 41. D20 sustav

U sustavu prikazanom na slici 41 slijedeće oznake znače:

- D4 (četverostrana kocka) se koristiti za određivanje štete nanesene slabim napadom.
- D6 (šesterostrana kocka) se koristiti za određivanje učinkovitosti standardnog napada.
- D8 (osmerostrana kocka) predstavlja jači napad ili težu provjeru vještina.
- D10 (deseterostrana kocka) koristi se za određivanje postotaka da se neki događaj uistinu dogodio.
- D12 (dvanaestostrana kocka) može se koristiti za predstavljanje posebno snažnog napada ili posebno izazovne provjere vještina
- D20 (dvadesetstrana kocka) često koristi kao primarna kocka za određivanje uspjeha ili neuspjeha važnih radnji ili napada sa preciznim navođenim sredstvima poput rakete Hellfire.

U ovoj ratnoj igri korištene su kocke D4, D6, D8, D10 i D20.

Korištenje različitih kockica iz sustava sa slike 41 omogućuje niz mogućih ishoda, pri čemu kockice s nižim stranicama predstavljaju češće, manje ekstremne rezultate, a kockice s višim stranicama predstavljaju rjeđe i snažnije ishode. Kombinacijom bacanja kockica i mehanike igre omogućuje se dinamično i uzbudljivo iskustvo igranja ratne igre.

#### 5.7.4 Otkrivanje protivnika

Za potrebe ratne igre uzet je pojednostavljeni sustav kojim se određuje je li igrač otkrio i identificirao protivnika. Za Kiowu koja je izviđački helikopter i opremljena je sustavima za detekciju i identifikaciju potrebno je na D10 dobiti 4 ili više, za Apache koji je također opremljen određenim sustavima potrebno je dobiti 5 ili više dok je za Chinook i Black Hawk potrebno na D10 dobiti broj 6 ili više kako bi se otkrile i identificirale zemaljske postrojbe.

#### 5.7.5 Obrana i Napad

Inicijativu preuzima onaj koji prvi otkrije protivnika i on prvi gađa, dok protivnik ima mogućnost odgovora vatrom na vatru. Kako bi cilj bio pogođen potrebno je na kockici dobiti veći od razine obrane postrojbe.

##### 5.7.5.1 Obrana

Prvo je potrebno odrediti svakoj postrojbi razinu obrane. Kombiniranjem raznih kockica za napad i razina obrane po formuli (2) za vjerojatnost pogotka.

$$P(A)[\%] = \frac{n}{N} * 100 \quad (2)$$

*P(A) – vjerojatnost pogotka u postotcima*

*n – ukupan zbroj mogućih ishoda sa traženim rješenjem*

*N – ukupan zbroj mogućih ishoda*

Dodijeljene su slijedeće razine obrana za zemaljske postrojbe:

- Protuzračni sustavi obrane: 5 - razlog tome je što ti sustavi imaju mogućnost zaštite od neprijateljskih projektila i prikazano je u poglavlju 5.7.2 da je najmanja učinkovitost ZUBS protiv ovakvih meta
- Tenkowska satinija i Zapovijedništvo: 4 - ovo su mete sa teškim oklopom i teže ih je za uništiti od meta sa srednjim i lakim oklopom.
- Ciljevi sa srednjim oklopom: 3
- Ciljevi s laganim oklopom: 2

Satnije mehaniziranog pješništva i tenkovske satnije imaju mogućnost odbijanja napada ukoliko na D6 dobiju broj 6. U stvarnom svijetu to znači da će stići reagirati i usmjeriti sve strojnice u stvaranje zavjese. U tom slučaju helikopter prekida napad i povlači se a zemaljske

postrojbe ukoliko imaju MANPADS mogu djelovati po helikopteru, a ukoliko ne krug se završava.

Za zrakoplovne postrojbe je drugačija mehanika i računanje pogotka. Prva kockica se baca i potrebno je dobiti broj veći od razine zaštite helikoptera. Ukoliko je pogodak ostvaren prvom kockicom baca se druga kockica, ovom kockicom se određuje se razina štete. Ponovno je potrebno dobiti broj veći od razine zaštite kako bi helikopter primio 1 stupanj oštećenja ili bio srušen. Stupnjevi oštećenja su oštećen, teško oštećen i srušen.

Ukoliko se dobije broj manji ili jednak razini zaštite znači da je pilot izveo pravilan manevar ili je projektil sa zemlje pogodio u oklopljeni dio i nije uzrokovao štetu. Ukoliko se dobije maksimalan broj na drugoj kockici to znači da je pogodak bio kritičan i helikopter je odmah oboren. Svi brojevi između označavaju 1 stupanj oštećenja koji se kumulativno zbrajaju.

Bacanjem treće kockice određuje se kojem helikopteru u paru se piše oštećenje. Baca se D6 i ukoliko brojevi budu 1, 2 ili 3 oštećenje ide vođi, a 4, 5, 6 oštećenje ide pratitelju.

Ovom mehanikom i testnim proigravanjima dodijeljeni su sljedeći brojevi razine zaštite helikopterima:

- OH-58D Kiowa: 2 – helikopter velike manevarbilnosti ali najslabijeg oklopa.
- AH-64 Apache: 3 – jurišni helikopter s pojačanim oklopom
- UH-60 Black Hawk: 3 – također ima veću vjerojatnost preživljavanja pogotka od Kiowe
- CH-47 Chinook: 3 – najveći i najsporiji helikopter s najvećom vjerojatnosti za primiti pogodak, ali isto tako s najviše oklopa i najviše vjerojatnosti za pretrpjeti pogodak

#### 5.7.5.2 Napad

Kako bi se zadržali okvirni postotci iz poglavlja 5.7.2 o preciznosti UBS dodijeljene su im iduće kockice za napad:

- Hydra 70: D8
- Hellfire AGM-114: D20
- Minigun: D4
- Strela 10: D8
- Avenger: D8
- Stinger MANPADS: D6

S tim kockicama možemo izračunati vjerojatnosti pogodaka i usporediti ih s podacima iz poglavlja 5.7.2.

Primjer napada OH-58D naoružanog Hellfire AGM-114 na tenkovsku satniju. Tenkovska satnija ima razinu obrane 4 i mogućnost odbijanja napada ukoliko na D6 dobije 6, no međutim to vrijedi samo ukoliko se helikopter obrušava na njih. S obzirom da se Hellfire-om gađa na udaljenosti od nekoliko km, ovaj korak se preskače. Kako bi igrač koji upravlja helikopterom uništio tenk potrebno je da na D20 dobije 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ili 20, što je 16 pozitivnih ishoda od 20 mogućih, te po formuli (2) vjerojatnost pogotka iznosi 80%.

Primjer napada Strelom 10 na Kiowu. Kiowa ima razinu obrane 2, što znači da igrač koji upravlja protuzračnim sustavom Strela 10 baca D8 i mora dobiti 3, 4, 5, 6, 7 ili 8 kako bi pogodio Kiowu. Po formuli (2) to je vjerojatnost pogotka od 75%. Zatim se baca ponovno D8 kockica kako bi se odredila šteta. Ponovno je potrebno dobiti jedan od brojeva 3, 4, 5, 6, 7 ili 8. Što je vjerojatnost 75%.

$$P(AB) = P(A) * P(B) \quad (3)$$

*P(AB) – vjerojatnost pogotka i oštećenja/uništenja*

*P(A) – vjerojatnost pogotka*

*P(B) - vjerojatnost oštećenja/uništenja*

Formulom (3) dolazimo do ukupne vjerojatnosti za pogodak i neku vrstu oštećenja od 56,25%. Kako bi helikopter bio uništen jednom raketom potrebno je na drugoj D8 dobiti broj 8, a po formuli (3) za to je ukupna vjerojatnost 9,375%.

Nakon izračuna štete baca se D6 i određuje se kojem helikopteru u paru se dodaje oštećenje.

Temeljem ova dva primjera i formulama (2) i (3) izvedena je tablica 12 koja prikazuje vjerojatnost svakog ishoda ukoliko se napadaju zemaljske postrojbe, a tablica 13. prikazuje vjerojatnosti svih ishoda ukoliko se gađaju zrakoplovne postrojbe. U izračune u tablici uzeti su u obzir modifikatori, ukoliko se Hydrom 70 koja je predviđena za srednji i laki oklop, napada teški oklop onda se oduzima -1 s broja dobivenog na D8.

| Sredstvo napada/Oklop | Teški (4) | Srednji (3) | Laki(2) | Protuzračna obrana (5) |
|-----------------------|-----------|-------------|---------|------------------------|
| Minigun (D4)          | 0%        | 25%         | 50%     | X                      |
| Hydra (D8)            | 37,50%    | 62,50%      | 75%     | 37,50%                 |
| Hellfire (D20)        | 80%       | 85%         | 90%     | 75%                    |

**Tablica 12.** Vjerojatnost pogotka zemaljskih ciljeva

| Sredstvo napada/Helikopter | Kiowa (2) oštećenje/uništenje | Kiowa(2) uništenje | Ostali(3) oštećenje/uništenje | Ostali (3) uništenje |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| Strela 10/Avenger (D8)     | 56,25%                        | 9,38%              | 39%                           | 7,80%                |
| Stinger (D6)               | 44,44%                        | 11,11%             | 25%                           | 8,33%                |

**Tablica 13.** Vjerojatnosti napada na helikoptere

Iz tablica 12 i 13 vidljivo je da vjerojatnosti iz ratne igre približno odgovaraju vjerojatnostima iz stvarnog svijeta.

Za napade helikopter na helikopter vrijede iste vjerojatnosti kao da se svaki napada zasebno sa Stingerom, s tim da inicijativu ima onaj koji prvi uoči protivnika.

#### 5.7.6 Prikrivenost postrojbi

Prikrivanje zrakoplovnih postrojbi odnosi se na sposobnost helikoptera da izbjegne otkrivanje od strane neprijatelja, bilo da se radi o vizualnom promatranju, radaru ili drugim sustavima za otkrivanje. Čimbenici koji pridonose prikrivanju helikoptera su :

- Visina i horizontalna udaljenost
- Brzina
- Kamuflaža zrakoplova
- Teren i vremenski uvjeti.

Stoga je teško dodijeliti određeni postotak šanse za otkrivanje helikoptera u bilo kojem scenariju, budući da postoji previše čimbenika koji utječu na to. Međutim, općenito je teže otkriti helikoptere koji lete na malim visinama i malim brzinama od onih koji lete na velikim visinama i velikim brzinama.

Postoje 3 moda leta na kojima helikopteri lete NOE, CF i LLF.

- NOE – let koji se provodi pri različitim brzinama i visinama leta što je bliže moguće zemljinoj površini, koliko god to dopušta vegetacija, prepreke i vanjska vidljivost. U praksi je to do 25 ft AGL



- CF – to je let kojeg karakterizira promjenjiva visina leta i relativno konstantna brzina leta, ovisno o taktičkoj situaciji. Koristeći ovaj mod prate se konture zemljine površine i neka prosječna visina je do 80 ft AGL
- LLF – obično se izvodi pri konstantnoj brzini i visini leta. Provodi se na visini leta koja sprječava ili smanjuje mogućnost otkrivanja od strane neprijatelje, što je oko 150 ft AGL

Vjerojatnost otkrivanja helikoptera golim okom ovisi o čimbenicima kao što su osvjetljenje, teren i kamuflaža zrakoplova. Međutim, općenito, helikopter koji leti na maloj visini može biti teško uočljiv golim okom, osobito ako je kamuflaža helikoptera iste boje kao pozadina. Procjenjuje se da u uvjetima dobre vidljivosti ljudsko oko može detektirati helikopter koji leti na maloj visini na udaljenosti od približno 1 do 2 milje (1,6 do 3,2 km). Međutim, ovaj se domet može značajno smanjiti u uvjetima slabe vidljivosti ili ako helikopter leti blizu tla. [34]

Sukladno tome u ovoj ratnoj igri helikopteri neće biti uočljivi golim okom, uz iznimku ako se leti u LLF modu preko istog polja u kojem se nalaze neprijateljske trupe.

Vjerojatnost da se helikopter otkrije radarom je malo složenija. Vjerojatnost otkrivanja helikoptera radarom ovisi o različitim čimbenicima kao što su:

- mogućnosti radara,
- radarski presjek helikoptera (RCS),
- visina helikoptera i domet između radara i helikoptera.

Općenito, helikopteri imaju relativno visok RCS u usporedbi s drugim zrakoplovima, što ih čini vidljivijima radarom. Za otkrivanje zrakoplova baca se D10 svaki puta kada se zrakoplov pomiče. Kako bi se zadržala jednostavnost i realističnost uzete su vjerojatnosti otkrivanja radarom ovisno po modu letenja:

- NOE – 20% vjerojatnosti za otkrivanje
- CF – 50% vjerojatnosti za otkrivanje
- LLF – 90 % vjerojatnosti za otkrivanje

#### 5.7.7 Dodatni modifikatori

Izviđački helikopter koriste protumjere kako bi ostali skriveni s toga imaju i -10% na vjerojatnost za otkrivanje u svim modovima leta

JTAC je kratica za Joint Terminal Attack Controller. JTAC je kvalificirani pripadnik vojne službe koji osigurava terminalnu kontrolu streljiva zrak-zemlja tijekom neposredne zračne potpore i drugih zračnih operacija. JTAC blisko surađuje s pilotom zrakoplova kako bi dao upute o lociranju ciljeva i isporuci streljiva. JTAC je obučen za rad s različitim letjelicama,

uključujući borbene zrakoplove i napadačke helikoptere. Svaka strana ima 2 kartice JTAC prikazane na slici 42, koje može iskoristi ako napada ciljeve u blizini prijateljskih snaga. Kao što je vidljivo na slici JTAC dodaje +2 na vjerojatnost pogotka.



Slika 42. Kartica JTAC

Avionske misije su način da se inkorporiraju avioni u ovu ratnu igru. 10 identičnih kartica prikazanih na slici 43. Dijele se na dvije strane bacanjem D10. Broj s kocke određuje koliko avionskih misija ima igrač, a ostatak se dodjeljuje suprotnoj strani. Kartice zrakoplovne misije mogu se koristiti za napade na protivničke helikoptere, za potiskivanje pojedinih zemaljskih postrojbi i sustava protuzračne obrane ili kao kontranapad na neprijateljske avionske misije.



Slika 43. Kartica avionske misije

Hellfire raketa namijenjena je svim ciljevima dok je Hydra 70 namijenjena za lakši i srednji oklop. Ukoliko se koristi za teški oklop, broj na napadačkoj kocki smanjuje se za 1.

Ukoliko se tenkovska satnija nađe u uvjetima urbanog ratovanja njihova obrana se smanjuje za 1 jer tenkovi gube svoju najveću prednost, mobilnost. Za sve ostale jedinice obrana u urbanim uvjetima raste za 1, odnosno napad helikoptera se smanjuje za -1, kao što je to prethodno već spomenuto.

Svi ovi, i ranije spomenuti modifikatori prikazani su tablicom 14.

|         | KARTICA                      | NAPAD                        | OBRANA               | PRIKRIVANJE | OTKRIVANJE | DODATNE SPOSOBNOSTI                 |
|---------|------------------------------|------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------------------------|
| Manevri | Zračno izviđanje             | 0                            | 0                    | -1          | 0          | /                                   |
|         | Izviđanje vatrom             | 0                            | 0                    | -10         | +2         | 0 hex dometa                        |
|         | Gađanje iz lebdenja          | +1 navođeno<br>-1 nenavođeno | -1 otvoreno<br>polje | 0           | 0          | /                                   |
|         | Gađanje iz kretanja (CF/LLF) | 0                            | 0                    | 0           | 0          | /                                   |
|         | Iskakanje                    | 0                            | +1                   | 0           | -1         | /                                   |
|         | Niski napad                  | -1                           | 0                    | +1          | 0          | ½ domet ZUBS                        |
|         | Visoki napad                 | +2                           | -2                   | 10%         | 0          | /                                   |
| Polja   | Otvorno                      | 0                            | 0                    | 0           | 0          | /                                   |
|         | Šumovito                     | 0                            | 0                    | +1          | -1         | /                                   |
|         | Brdsko/Planinsko             | 0                            | 0                    | +1          | 0          | /                                   |
|         | Urbano                       | -1 (tenkovi +1)              | -1                   | -3          | -1         | D4 napadi kopnenih snaga            |
|         | Vodeno                       | 0                            | 0                    | 0           | 0          | -20% vjerojatnost za preživljavanje |
| Ostalo  | JTAC                         | +2                           | 0                    | 0           | 0          | /                                   |
|         | Napad na jači oklop          | -1                           | 0                    | 0           | 0          | /                                   |

Tablica 14. Modifikatori ratne igre

## 5.8 PRAVILA IGRE

- Svaki igrač može premjestiti svoje helikoptere za određeni broj polja po potezu, ovisno o brzini helikoptera.
- Količinu ZUBS, ovisno o razini na kojoj se igra može biti neograničena, ograničena od strane moderatora ili se može zahtijevati od igrača da proračunaju potrebna ZUBS
- Neprijateljske zračne snage i kopnene snage obje strane kontrolira moderator
- Svaki helikopter ima svoje stanje s obzirom na pretrpljena oštećenja koja su kumulativna
- Igrači mogu napasti žetone neprijateljske sile ili neprijateljsku bazu koristeći oružje koje postavljaju na helikoptera.
- Igrači mogu koristiti teren u svoju korist, poput skrivanja iza drveća ili planina, kako bi izbjegli neprijateljske napade.
- Žetoni neprijateljske sile napast će igračeve helikoptere ako su u dometu.
- Bitka se rješava pomoću bacanja kockica i dodatne modifikatore. Borbena tablica uzima u obzir čimbenike kao što su teren, zaklon i vrste oružja.
- Igra završava kada igrač obave sve planirane misije i zadatke od strane moderatora, svaka vrsta misije trebala bi imati različite ciljeve i zahtijevati različite strategije. Ciljevi također mogu biti vremenski osjetljivi, s ograničenom količinom poteza za njihovo dovršenje.

## 6. PROIGRAVANJE RATNE IGRE

### 6.1 PRIPREMA ZA RATNU IGRU

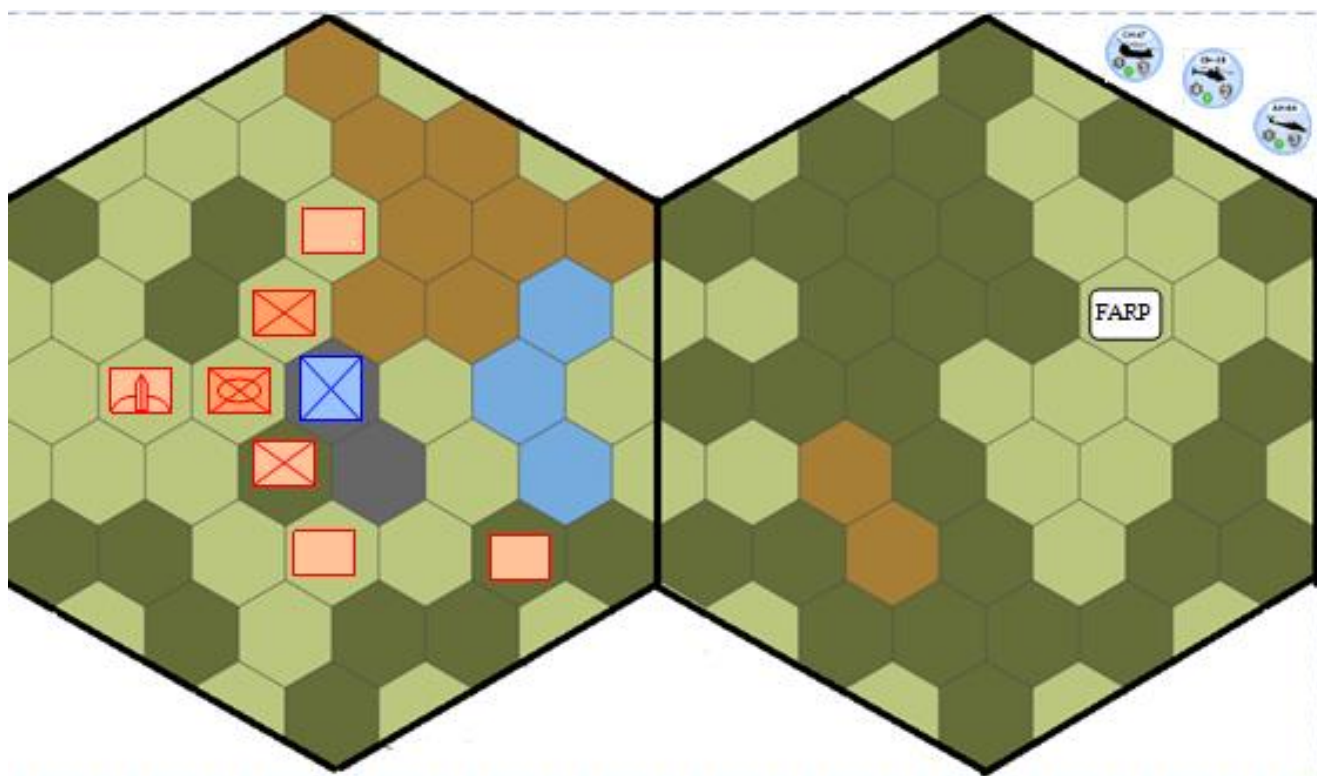
#### 6.1.1 Scenariji ratne igre

##### 6.1.1.1. Scenariji za uvježbavanje

Cilj: Snage plavog tima moraju uništiti tenkovsku satniju kojoj ne znaju točan položaj, između 3 lokacije, kako bi zaustavili napredovanje neprijateljskih trupa prema prijateljskim snagama u okruženju i time omogućiti njihovu evakuaciju.

Žetoni koji igraju: ABCT kopnene snage, GBAD jedinice, Apache, Kiowa, i Chinook.

Početne pozicije: Svi helikopteri se nalaze na FARP-u, a položaj zemaljskih snaga i sustava protuzračne obrane prikazane u na slici ?



Slika 44. Scenariji igre za uvježbavanje

Plavi tim može koristiti svoje helikoptere za izviđanje, prijevoz trupa i napad na neprijateljske snage. Moderator kontrolira snage Crvenog tima, koje uključuju pješake jedinice i protuzračne sustave.

Ovim scenarijem se prikazuju 3 misije:

- Izviđačka misija: Plavi tim mora koristiti svoje helikoptere za izviđanje područja i prikupljanje obavještajnih podataka o neprijateljskim položajima i kretanjima, te otkriti koji prazni žeton predstavlja satniju konjice
- Napadačka misija - Plavi tim mora koristiti svoje helikoptere kako bi uništili otkrivenu satniju konjice prije nego li priđe prijateljskim snagama s leđa
- Misija evakuacije trupa – Plavi tim mora izvući svoje snage zračnim putem prije nego li ih snage Crvenog tima eliminiraju

Tijekom igre, igrači Plavog tima moraju se kretati kroz različite zone terena, koristeći zaklone i prirodne prepreke kako bi izbjegli neprijateljsku vatru i osvojili položaj prema svojim ciljevima. Moderator koji kontrolira snage Crvenog tima mora braniti svoje položaje, koristeći svoje protuzračne sustave da obori helikoptere Plavog tima, a zemaljskim trupama upravlja prema uništenju kopnenih snaga Plavog tima.

Igra završava kada Plavi tim uspješno spasi opkoljene postrojbe i izvuče ih na sigurno ili kada Crveni tim uspješno obrani svoje položaje od napada Plavog tima i eliminira opkoljene postrojbe.

Ovaj pojednostavljeni scenarij omogućuje igračima da se usredotoče na mehaniku igre, kao što je kretanje i napad s različitim vrstama jedinica, korištenje zaklona i terena u svoju korist i suprotstavljanje neprijateljskim napadima vlastitom obranom.

#### 6.1.1.2 Scenarij ratne igre

##### Timovi

- Plavi tim:
  - 2 Apache tima (svaki tim ima 2 helikoptera)
  - 2 Kiowa tima (svaki tim ima 2 helikoptera)
  - 2 Black Hawk tima (svaki tim ima 2 helikoptera)
  - 2 Chinook tima (svaki tim ima 2 helikopter)
  - 1 ABCT
  - 1 GBAD

- Crveni tim:
  - Odlučuje moderator igre i kontrolira kao protivnička sila. Crveni tim ima sličnu opremu kao ABCT i GBAD Plavog tima, ali o njihovom specifičnom sastavu i veličini odlučuje moderator.

#### Misije:

- Izviđanje: Plavi tim mora provoditi operacije izviđanja kako bi identificirao neprijateljske položaje, kretanja i linije opskrbe i pojačanja
- Napadačke: Plavi tim mora zapriječiti dolazak neprijateljskih pojačanja u borbu.
- Izravni napadi: Plavi tim mora napasti i uništiti neprijateljske kopnene snage na ključnim lokacijama.
- Zračno kretanje: Plavi tim mora prevesti kopnene snage do ključnih ciljeva koristeći Chinooke i Black Hawke.
- Sigurnosne operacije: Plavi tim mora osigurati zračnu zaštitu kopnenim snagama i zaštititi ključne ciljeve od neprijateljskih napada iz zraka i zemlje.
- Zračni napad: Plavi tim mora izvesti zračni napad na ključno urbano područje kako bi uhvatio ili neutralizirao neprijateljsko vodstvo i osigurao područje.

#### Priča:

- Neprijatelj je napao susjednu zemlju, a Ujedinjeni narodi su ovlastili koaliciju nacija da intervenira i potisne neprijatelja. Plavi tim je dodijeljen da osigurava ključne ciljeve, prekida neprijateljske linije opskrbe i podržava kopnene snage.
- Plavi tim sastoji se od iskusnih zrakoplovaca i kopnenih trupa koji su mjesecima zajedno trenirali kako bi se pripremili za ovu misiju. Na raspolaganju im je širok raspon opreme, uključujući jurišne helikoptere Apache, izviđačke helikoptere Kiowa, transportne helikoptere Black Hawk i Chinook.
- Neprijatelj je dobro opremljen i uvježban, a na ključnim mjestima ima utvrđene položaje. Plavi tim mora upotrijebiti sve svoje vještine i resurse da identificira neprijateljske položaje, prekine njihove linije opskrbe i uništi njihove kopnene snage.

Ovaj scenarij osmišljen je kako bi igračima pomogao razumjeti složenost provođenja zračnih operacija u taktičkom okruženju bojnog polja. Naglašava važnost izviđanja i prikupljanja obavještajnih podataka, te potrebu koordinacije s kopnenim snagama za postizanje ciljeva misije. Različite vrste terena dodaju još jedan sloj složenosti, zahtijevajući različite taktike i strategije. Posljednja misija, zračni napad na ključno urbano područje, osmišljena je za testiranje sposobnosti igrača da koordiniraju i izvrše složenu misiju s preciznošću i točnošću.

Napomena: Brojevi snaga i opreme navedeni u ovom scenariju ne predstavljaju nikakvu specifičnu vojnu organizaciju ili sposobnost. Namijenjeni su pružanju realističnog okvira za scenarij taktičke ratne igre na ploči.

### 6.1.2 Zadaće moderatora

U ovim igrama moderator igra ključnu ulogu u olakšavanju igre, osiguravanju pravednosti i povećanju obrazovne vrijednosti igre.

Prva i glavna uloga moderatora je osigurati glatko i učinkovito funkcioniranje igre. Za početak moderator odlučuje na kojoj razini se igra taktička igra. Ukoliko je namijenjena najnižoj razini zapovijedanja, pobrinuti će se da igrači dobiju sve zapovijedi i resurse koje bi u stvarnom svijetu dobili od viših zapovjednika. Odnosno, moderator će postaviti zadatake igračima koje trebaju provesti u pripremi za proigravanje igre ovisno kojoj razini zapovijedanja je igra namijenjena.

U taktičkoj edukativnoj ratnoj igri, moderator mora nadgledati cijelu igru i osigurati da svi igrači razumiju pravila i procedure. Moderator također treba pratiti napredak igre i osigurati da napreduje razumno brzinom. Moderator mora osigurati da svi igrači imaju jednake mogućnosti za sudjelovanje, te da nitko ne bude isključen ili zanemaren.

Drugo, moderator mora osigurati da je igra poštena i nepristrana. Moderator mora nadzirati radnje svih igrača i osigurati da nitko ne vara ili krši pravila. Moderator također mora osigurati da svi igrači imaju jednak pristup informacijama i resursima.

Najvažnija od svih uloga moderatora je da poveća obrazovnu vrijednost taktičke edukativne ratne igre. Moderator treba poticati igrače na strateško i taktičko razmišljanje te im pomoći da razumiju principe helikopterskih operacija i operacija zajedničkog djelovanja. Moderator to može učiniti tako da daje povratne informacije o postupcima igrača i predlaže alternativne načine djelovanja koji bi mogli biti učinkovitiji i raspravljajući o tome kako te lekcije mogu primijeniti na situacije u stvarnom svijetu.

Konačno, moderator mora osigurati da igra bude ugodna za sve igrače. Moderator bi trebao stvoriti prijateljsku i opuštenu atmosferu, poticati igrače na zajednički rad i osigurati da igra bude izazovna, ali ne i naporna. Moderator mora paziti na potrebe i preferencije igrača i biti fleksibilan u udovoljavanju njima. Čineći igru ugodnom, moderator može motivirati igrače da u potpunosti sudjeluju i uče učinkovitije.



Konkretne zadaće moderatora su:

1. Odrediti razinu igre i podijeliti zadaće za pripremu igre
2. Objasniti pravila i ciljeve igre igračima prije početka igre.
3. Postaviti ploču za igru i svu potrebnu opremu.
4. Pratiti napredak igre i osigurajte da igrači slijede pravila.
5. Odgovoriti na sva pitanja koja igrači mogu imati o igri i taktici uporabe zrakoplovnih sredstava.
6. Riješiti sve sukobe koji se pojave tijekom igre.
7. Pratite rezultat i druge važne statistike igre.
8. Pružiti povratne informacije i smjernice igračima kako bi povećali obrazovnu vrijednost igre.
9. Uvesti element iznenađenja koji je moguć u stvarnom svijetu, na temelju dosadašnjih iskustava.
10. Voditi raščlambu nakon pojedinih misija i završetka cjelokupne igre kako bi potakli igrače ratne igre da razmisle o onome što su naučili.

### 6.1.3 Zadaće igrača

Igrači imaju važne uloge u pripremi i igranju taktičke edukativne ratne igre na ploči. Uloga igrača uključuje pripremu, komunikaciju, donošenje taktičkih odluka, provođenje planova i promišljanje o njihovoj izvedbi. Ispunjavanjem ovih uloga igrači mogu razviti vrijedne vještine, naučiti važne lekcije i unaprijediti svoje razumijevanje strateškog i taktičkog planiranja u vojnim operacijama.

Primarna uloga igrača u taktičkoj edukativnoj ratnoj igri je da na bojnopolju djeluje kao donositelj odluka, odnosno zapovjednik. Igrač je odgovoran za nadgledanje akcija svojih snaga, donošenje taktičkih odluka i izdavanje naredbi svojim podređenima ako ih ima. Igrač mora kritički razmišljati i kontinuirano procjenjivati situaciju kako bi donosio informirane odluke koje mogu dovesti do pobjede.

Ovisno o razini zapovijedanja za koju je namijenjena ratna igra, a o tome odlučuje moderator, igrači su dužni odraditi adekvatnu pripremu što može biti od razvijanja inačice djelovanja, i odluke o postavljanju FARP-ova i potrebnog naoružanja u slučaju ograničenog broja ZUBS, do izrade plana letenja i dekonflikcije među letovima ili same provedbe i odluke koje postavke naoružanja postaviti na letjelicu. Zadaća moderatora je sukladno razini zapovijedanja kojoj je igra namijenjena dodijeliti i zadaća, a igrači su dužni iste provesti.

Osim toga, igrači su odgovorni za suradnju sa svojim članovima tima. Igra simulira vojnu operaciju u stvarnom svijetu, gdje uspjeh misije ovisi o učinkovitom timskom radu i koordinaciji. Igrači moraju učinkovito komunicirati kako sa svojim članovima tima tako i sa

drugim postrojbama koje sudjeluju u ratnoj igri, dijeliti informacije i raditi zajedno kako bi postigli svoje ciljeve.

No, najvažnija uloga igrača edukativne taktičke ratne igre je učenje iz iskustva. Igra je osmišljena kako bi igračima pružila realističnu simulaciju vojnih operacija, a igrači moraju iskoristiti ovu priliku da nauče i poboljšaju svoje vještine. Igrači bi trebali analizirati svoje odluke, prepoznati taktike koje su bile uspješne, a koje nisu, te shvatiti zašto i primijeniti te lekcije na buduće igre i situacije u stvarnom svijetu.

Uloga igrača također uključuje prilagodbu promjenjivim okolnostima. U taktičkoj edukativnoj ratnoj igri situacija se može brzo promijeniti, a igrači moraju biti spremni prilagoditi svoje planove i strategije u skladu s tim. Igrači moraju biti fleksibilni, sposobni razmišljati i donositi odluke u trenutku, te prilagođavati svoje planove na temelju novih informacija ili nepredviđenih okolnosti.

Igrači moraju razumjeti i slijediti pravila igre. U taktičkoj edukativnoj ratnoj igri, pravila su nužna za osiguravanje poštene i ugodne igre za sve igrače. Igrači moraju razumjeti pravila i pridržavati ih se, jer kršenje pravila može poremetiti igru i ugroziti njezinu obrazovnu vrijednost.

## 6.2 RAŠČLAMBA

Prava vrijednost ove taktičke edukativne ratne igre ne proizlazi iz samog igranja, već iz raščlambe. Postoje dvije glavne vrste raščlambe koje se odvijaju u taktičkim edukativnim ratnim igrama: raščlamba nakon igre i raščlamba nakon pojedinih misija. Raščlamba nakon igre pruža pregled izvedbe tima tijekom cijele igre, dok se raščlamba nakon misije fokusira na izvedbu tima nakon određene misije. Faza raščlambe nakon taktičke edukativne ratne igre i nakon svake misije u igrici važna je komponenta iskustva učenja. Uloga raščlambe je pomoći igračima da razmisle o svom načinu igranja, ukazati im na područja za poboljšanje i osnažiti ključne koncepte i taktike koje su naučeni tijekom igre ili misije.

### 6.2.1 Raščlamba nakon pojedinih misija

Raščlamba nakon određenih misija ključna je komponenta za usvajanje znanja u taktičkim edukativnim ratnim igrama, jer omogućuje igračima da razmisle o svojoj izvedbi i odrede područja za poboljšanje.

Raščlamba nakon misije u taktičkoj edukativnoj ratnoj igri ključna je iz nekoliko razloga. Ovakva raščlamba omogućuje igračima da razmišljaju o svojoj izvedbi tijekom misije. Analizirajući svoje radnje, odluke i ishode, igrači uviđaju što su učinili dobro, a što su mogli

učiniti bolje. Uviđaju koja odluka je donijela kakve rezultate i koji su prednosti i nedostaci pojedinih odluka. Ovakav proces razmišljanja pomaže igračima da bolje zapamte lekcije naučene tijekom igre i uvide koje su odluke mogle bit bolje.

Također, raščlamba nakon misije može pomoći timu da poboljša svoju cjelokupnu strategiju i taktiku. Analizirajući proces donošenja odluka i ishode koji su proizašli iz te odluke, tim može identificirati prilike za poboljšanje i poboljšati svoju cjelokupnu taktiku za buduće misije. To može pomoći timu da učinkovitije surađuje i postigne svoje ciljeve, te da ukaže na važnost komunikacije.

## 6.2.2 Raščlamba na kraju igre

Svrha ove faze, isto kao i prethodne je pomoći igračima da razmisle o svom načinu igranja, identificiraju područja za poboljšanje i shvate lekcije koje su im podučene tijekom igre. Postoji nekoliko ključnih komponenti faze analize koje su ključne za ovaj proces:

- Izveštavanje: Izveštavanje omogućuje igračima da razmišljaju o igri i podijele svoja iskustva jedni s drugima. To može pomoći u prepoznavanju uspjeha i neuspjeha te pružiti uvid u to kako tim odnosno postrojbe mogu bolje surađivati u budućnosti.
- Povratne informacije: Davanje povratnih informacija igračima važan je dio raščlambe. Povratne informacije mogu doći od moderatora ili drugih igrača i može istaknuti područja u kojima je igrač odličan i područja u kojima se može poboljšati. Primajući povratne informacije, igrači mogu razumjeti svoje snage i slabosti i raditi na poboljšanju svojih vještina.
- Mjerni podaci o učinku: Mjerenje učinka igrača odrađuje moderator. Ovi podatci mogu uključivati stvari kao što su vrijeme završetka, točnost ili druga objektivna mjerenja koja pomažu kvantificirati izvedbu igrača. Mjerenje učinka može pomoći igračima da razumiju svoj napredak
- Identifikacija najboljih i najgorih odluka: Tijekom raščlambe, tim može identificirati najbolje i najgore odluke tijekom igre. Ti najbolji i najgori primjeri dijele se s grupom kako bi se osvijestio razlog donošenja tih odluka i gdje su nastale greške i koja su to pogrešna razmišljanja koja su eventualno dovela do najgorih odluka, odnosno razmišljanja i zaključci koji su doveli do najboljih odluka.
- Pregled strategija i taktika: Konačno, raščlamba nakon igre je prilika za pregled strategija i taktika tima i identificiranje područja u kojima se ona može poboljšati. To

može uključivati pregled procesa donošenja odluka u timu i osmišljavanje novih taktika i strategija za buduće igre.

Provođenjem temeljite raščlambe igrači mogu steći dragocjene uvide u svoju izvedbu i razviti vještine i znanja potrebna za uspjeh u složenim situacijama pod visokim pritiskom. Kao takva, raščlamba bi trebala biti prioritet u bilo kojoj taktičkoj edukativnoj ratnoj igri jer je neophodna za otključavanje punog potencijala ovog moćnog alata za učenje.

## 7. ZAKLJUČAK

U radu je dizajnirana zrakoplovna taktička ratna igra na razini helikopterske eskadrile koja je namijenjena obuci kadeta Hrvatskog ratnog zrakoplovstva na razini temeljenje časničke izobrazbe. Ista se može koristiti za uvježbavanje gotovih pilota kako bi se simuliralo borbeno okruženje i združeno djelovanje. Ratna igra može pomoći u poboljšanju vještina donošenja odluka i povećanju situacijske svjesnosti. Također može pomoći u testiranju i procjeni novih strategija i taktika.

Trenutno su predstavljan 2 scenarija u ratnoj igri, no postoji i mogućnost slobodne igre koji omogućava bilo koji scenariji. Jedan primjer scenarija koji se može koristiti u helikopterskoj ratnoj igri je misija potrage i spašavanja. U ovom scenariju igrač preuzima ulogu pilota helikoptera koji ima zadatak locirati i izvući oborenog pilota na neprijateljskom teritoriju. Igrač se mora kretati kroz zahtjevan teren, izbjeći neprijateljsku vatru i koordinirati se s kopnenim snagama kako bi uspješno završio misiju.

Taktička edukativna ratna igra na razini eskadrile helikoptera predstavljaju vrijedan alat za vojnu obuku i istraživanje. Ona predstavlja siguran i isplativ način za simulaciju scenarija iz stvarnog svijeta, poboljšanje vještina donošenja odluka i situacijske svjesnosti.

Ova ratna igra nije savršena i daljnjom uporabom i proigravanjem taktičke ratne igre otvaraju se nove mogućnosti za danji razvoj i poboljšanja. Trenutno je napravljena tako da igrači upravljaju jedino zrakoplovnim postrojbama dok se ostavlja mogućnost razvoja i zemaljskih trupa u naprednijim verzijama. Iako je namijenjena najnižoj razini zapovijedanja, može biti primjenjiva sve od najviših razina, jedina razlika je u opsegu igre i zadaćama igrača.

## 8. POPIS LITERATURE

- [1] J. F. Dunnigan, *The Complete Wargames Handbook*, 1992.
- [2] A. H. Ertas, J. Heier i P. Keskinocak, »Simulating air campaigns: A review of wargaming and models for analysis of air operations,« *Journal of Defense Modeling and Simulation*, svez. 15, br. 4, pp. 357-369, 2018.
- [3] E. M. Walters, »Wargaming in Professional Military Education: Challenges and Solutions,« *Journal of Advanced Military Studies*, svez. 12, br. 2, 2021.
- [4] U.S. Army, FM 3-52 Airspace Control, Washington D.C.: Headquarters, Department of the Army, 2014.
- [5] D. Deptuala, »The Next Generation Air Force,« *The Air Force Journal of Indo-Pacific Affairs*, svez. 7, br. 3, pp. 56-64, 2015.
- [6] D. Deptuala, »Integrating and Synchronizing Across All Domains,« *Joint Force Quarterly*, svez. 98, br. 2, pp. 44-49, 2020.
- [7] Hrvatski Sabor, »Strategija nacionalne sigurnosti Republike Hrvatske,« *Narodne novine*, svez. NN 73 , br. 1772, 2017.
- [8] J. M. Collins, *Military Strategy: Principles, Practices, and Historical Perspectives*, Georgetown University Press, 2017.
- [9] L. C. Han, *Military Decision Making Process: Integrating Principles, Assumptions, and Procedures*, CRC Press, 2011.
- [10] HRZ, »MORH,« 2020. [Mrežno]. Available: <https://www.morh.hr/helikopteri-kiowa-warrior-ponovno-u-operativnoj-uporabi/>. [Pokušaj pristupa 20 ožujak 2023].
- [11] US Army, Field Manual 3-04.126, Washington D.C.: Department of the Army, 2007.
- [12] Boeing, »Boeing,« [Mrežno]. Available: <https://www.boeing.com/defense/ah-64-apache/>. [Pokušaj pristupa 20 Ožujak 2023].
- [13] Hrvatski Vojnik, »Black Hawk in the Croatian Air Force,« *Hrvatski Vojnik*, 2021.
- [14] US Army, Field manuel 3-04, Washington D.C.: Departmen of the army, 2020.
- [15] Airspace Africa, »23 CH-47F Chinook Helicopters Headed for the Egyptian Air Force,« 29 svibanj 2022. [Mrežno]. Available: <https://airspace-africa.com/2022/05/29/23-ch-47f-chinook-helicopters-headed-for-the-egyptian-air-force/>. [Pokušaj pristupa 20 ožujak 2023].
- [16] US Army, Field manuel 3-96, Washington D.C.: Department of Army, 2021.
- [17] J. F. Pasquarette, »M1A2 TANK BATTALION ORGANIZATION: A CALL FOR INNOVATION,« ARMY COMMAND AND GENERAL STAFF COLLAGE , FORT LEAVENWORTH, 1995.

- [18] US ARMY, FM 3-21.71, Washington D. C.: Department of Army, 2010.
- [19] US MARINE CORPS, FM 6-60, Washington D.C.: Department of the Army, 1996.
- [20] US Army, FM 3-20.96, Washington D. C.: Department of the Army, 2016.
- [21] Military Today, »Avenger,« [Mrežno]. Available: <http://www.military-today.com/missiles/avenger.htm>. [Pokušaj pristupa 23 ožujak 2023].
- [22] Army Recognition, »SA-13 GOPHER 9K35 STRELA-10 SAM,« 25 studeni 2022. [Mrežno]. Available: [armyrecognition.com/russia\\_russian\\_missile\\_system\\_vehicle\\_uk/sa-13\\_gopher\\_9k35\\_strela-10\\_technical\\_data\\_sheet\\_specifications\\_information\\_description\\_pictures.html](http://armyrecognition.com/russia_russian_missile_system_vehicle_uk/sa-13_gopher_9k35_strela-10_technical_data_sheet_specifications_information_description_pictures.html). [Pokušaj pristupa 23 ožujak 2023].
- [23] US Army, FM 3-04.140, Washington DC: United States Department of the Army, 2019.
- [24] Aeroweb, »AGM-114 Hellfire Missile,« [Mrežno]. Available: <http://www.aeroweb.com/Defense/AGM-114-Hellfire-Missile-System.html>. [Pokušaj pristupa 26 ožujak 2023].
- [25] Global Security, »Hydra-70 Rocket System,« [Mrežno]. Available: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/hydra-70.htm>. [Pokušaj pristupa 26 ožujak 2023].
- [26] Federation of American Scientists, »Stinger MANPADS,« 2000. [Mrežno]. Available: <https://fas.org/man/dod-101/sys/land/row/stinger.htm>. [Pokušaj pristupa 26 ožujak 2023].
- [27] WikiFandom, »FIM 92-Stinger,« [Mrežno]. Available: [https://guns.fandom.com/wiki/FIM-92\\_Stinger](https://guns.fandom.com/wiki/FIM-92_Stinger). [Pokušaj pristupa 26 ožujak 2023].
- [28] US Army, FM 1-113, Washington D.C.: Headquarters. Department of Army, 1997.
- [29] Headquarters, Department of the Army, FM 3-21.11 The Infantry Rifle Company, Washington, DC: U.S. Government Publishing Office, 2019.
- [30] A. Tucker-Jones, Mechanized Warfare, Pen & Sword Military, 2013.
- [31] G. Forty, The Tank Book: The Definitive Visual History, DK, 2017.
- [32] General Accounting Office, »Operation Desert Shield/Desert Storm: Observations on the Performance of the Army's Hellfire Missile,« Washington D.C., 1992.
- [33] 25th Combat Aviation Brigade, »Defense Visual Information Distribution Service,« 13 kolovoz 2007. [Mrežno]. Available: <https://www.dvidshub.net/>. [Pokušaj pristupa 16 travnja 2023].
- [34] Federal Aviation Administration, »Detection and Recognition of Other Aircraft,« u *Aircrew's Guide to Visual Flight Rules*.

## 11. POPIS KRATICA

|                |                                    |                                                |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>ABCT</b>    | Armored Brigade Combat Team        | Oklopljeni borbeni tim na razini brigade       |
| <b>AH</b>      | Attack Helicopter                  | Napadački helikopter                           |
| <b>ATGM</b>    | Anti-Tank Guided Missile           | Protutenkovska navođena raketa                 |
| <b>AFB</b>     | Air Force Base                     | Zračna baza                                    |
| <b>BHO</b>     | Battle Handover                    | Borbena primopredaja                           |
| <b>CAS</b>     | Close Air Support                  | Bliska zračna potpora                          |
| <b>CCA</b>     | Close Air Attack                   | Bliski zračni napad                            |
| <b>CF</b>      | Contour Flight                     | Konturni let                                   |
| <b>CH</b>      | Cargo Helicopter                   | Transportni helikopter                         |
| <b>CSAR</b>    | Combat Search and Rescue           | Borbena potraga i spašavanje                   |
| <b>FARP</b>    | Forward Arming and Refueling Point | Prednja točka za naoružanje i punjenje gorivom |
| <b>GAO</b>     | Government Accountability Office   | Vladin ured za odgovornost                     |
| <b>GBAD</b>    | Ground-Based Air Defense           | Zemaljska protuzračna obrana                   |
| <b>HEDP</b>    | High Explosive Dual Purpose        | Visoko eksplozivno dvostruke namjene           |
| <b>HE</b>      | High Explosive                     | Visoko eksplozivno                             |
| <b>HRZ</b>     |                                    | Hrvatsko ratno zrakoplovstvo                   |
| <b>IA</b>      | Interdiction Attack                | Napad spriječavanja                            |
| <b>JAAT</b>    | Joint Air Attack Team              | Združeni tim za zračni napad                   |
| <b>JTAC</b>    | Joint Terminal Attack Controller   | Zajednički terminalni kontroler napada         |
| <b>KOV</b>     |                                    | Kopnena vojska                                 |
| <b>LLF</b>     | Low-Level Flight                   | Niski let                                      |
| <b>LZ</b>      | Landing Zone                       | Zona slijetanja                                |
| <b>MANPADS</b> | Man-portable Air Defense Systems   | Prijenosni protuzračni obrambeni sustavi       |
| <b>NOE</b>     | Nap-of-the-Earth                   | Što je moguće bliže zemlji                     |
| <b>OH</b>      | Observation Helicopter             | Izviđački helikopter                           |
| <b>OSRH</b>    |                                    | Oružane snage Republike Hrvatske               |



|             |                              |                             |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>PZ</b>   | Pickup Zone                  | Zona preuzimanja            |
| <b>PZO</b>  |                              | Protuzračna obrana          |
| <b>QRF</b>  | Quick Reaction Force         | Snage brzog odaziva         |
| <b>RCS</b>  | Radar Cross Section          | Radarski presjek            |
| <b>RPG</b>  | Rocket-Propelled Grenade     | Granata na raketni pogon    |
| <b>SOP</b>  | Standard Operating Procedure | Standardni radni postupak   |
| <b>UBS</b>  |                              | Ubojna sredstva             |
| <b>UH</b>   | Utility Helicopter           | Višenamjenski helikopter    |
| <b>ZMIN</b> |                              | Zračno motrenje i navođenje |
| <b>ZUBS</b> |                              | Zrakoplovna ubojna sredstva |

## 12. POPIS SLIKA

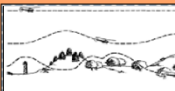
|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Slika 1.</b> Helikopterski žetoni.....                               | 12 |
| <b>Slika 2.</b> OH-58D.....                                             | 13 |
| <b>Slika 3.</b> Kartice OH-58.....                                      | 15 |
| <b>Slika 4.</b> AH-64D Apache.....                                      | 16 |
| <b>Slika 5.</b> Kartice AH-64.....                                      | 17 |
| <b>Slika 6.</b> UH-60 Black Hawk.....                                   | 18 |
| <b>Slika 7.</b> Kartice UH-60.....                                      | 19 |
| <b>Slika 8.</b> CH-47 Chinook.....                                      | 19 |
| <b>Slika 9.</b> Organizacija ABCT.....                                  | 21 |
| <b>Slika 10.</b> Žetoni zemaljskih snaga.....                           | 22 |
| <b>Slika 11.</b> Kartice zemaljski trupa.....                           | 22 |
| <b>Slika 12.</b> M1097 Avenger.....                                     | 23 |
| <b>Slika 13.</b> Kartice i žetoni GBAD.....                             | 24 |
| <b>Slika 14.</b> 9K35 Strela-10.....                                    | 25 |
| <b>Slika 15.</b> AGM-114 Hellfire.....                                  | 26 |
| <b>Slika 16.</b> Hydra 70 rakete.....                                   | 27 |
| <b>Slika 17.</b> Stinger FIM-92.....                                    | 28 |
| <b>Slika 18.</b> Kartica zračnog izviđanja.....                         | 30 |
| <b>Slika 19.</b> Kartica izviđanja vatrom.....                          | 31 |
| <b>Slika 20.</b> Shema izviđanja rute.....                              | 32 |
| <b>Slika 21.</b> Shema izviđanja zone.....                              | 33 |
| <b>Slika 22.</b> Shema izviđanja područja.....                          | 34 |
| <b>Slika 23.</b> Izviđanje područja slijetanja.....                     | 35 |
| <b>Slika 24.</b> Istovremeni (desno) i kontinuirani (lijevo) napad..... | 40 |
| <b>Slika 25.</b> Obrazac trkaće staze.....                              | 40 |
| <b>Slika 26.</b> Obrazac "djetelina".....                               | 41 |
| <b>Slika 27.</b> Obrazac "L - napad".....                               | 42 |
| <b>Slika 28.</b> Statični napad.....                                    | 42 |
| <b>Slika 29.</b> Napad iz lebdenja.....                                 | 44 |
| <b>Slika 30.</b> Kartica gađanja u kretanju.....                        | 44 |
| <b>Slika 31.</b> Napad iskakanjem.....                                  | 45 |
| <b>Slika 32.</b> Kartica napada iskakanjem.....                         | 46 |
| <b>Slika 33.</b> Napad s niske razine leta.....                         | 46 |
| <b>Slika 34.</b> Kartica napada s niske razine.....                     | 47 |
| <b>Slika 35.</b> Visoki napad.....                                      | 47 |
| <b>Slika 36.</b> Kartica visokog napada.....                            | 48 |
| <b>Slika 37.</b> Shema zračnog napada.....                              | 53 |
| <b>Slika 38.</b> Shema prilaska LZ u zračnom napadu.....                | 53 |
| <b>Slika 39.</b> Primjer označavanja polja.....                         | 56 |
| <b>Slika 40.</b> Vrste područja.....                                    | 57 |
| <b>Slika 41.</b> D20 sustav.....                                        | 61 |
| <b>Slika 42.</b> Kartica JTAC.....                                      | 67 |
| <b>Slika 43.</b> Kartica avionske misije.....                           | 67 |
| <b>Slika 44.</b> Scenariji igre za uvježbavanje.....                    | 70 |

# PRIOLOG 1

|                                                                                     |                                                                                       |                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                                                       |                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                            |
|                                                                                     |                                                                                       |                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                            |
| <br>AG SETUP 01<br>Gun(1H) D4<br>Hydra 70(1H)<br>ATT. D8<br>SPECIAL: +1 PRIKRIVANJE | <br>AG SETUP 02<br>Gun (1H) D4<br>AGM-114 (4H)<br>ATT. D20<br>SPECIAL: +1 PRIKRIVANJE | <br>AG SETUP 03<br>ATAS (2H) D6<br>AGM-114 (4H)<br>ATT. D20<br>SPECIAL: +1 PRIKRIVANJE | <br>SETUP 01<br>Gun(1H) D4<br>AGM-114(4H)<br>ATT. D20<br>Hydra 70(1H)<br>ATT. D8 | <br>SETUP 02<br>Gun(1H) D4<br>AGM-114 (4H)<br>ATT. D20<br>Hydra 70 (1H)<br>ATT. D8<br>ATAS (2H)<br>ATT. D6 |
| <br>AG SETUP 01<br>Gun(1H) D4<br>Hydra 70 (1H)<br>ATT. D8                           | <br>AG SETUP 02<br>Gun(1H) D4<br>AGM-114(4H)<br>ATT. D20                              | <br>AG SETUP 03<br>Gun(1H) D4<br>Hydra 70(1H)<br>ATT. D8<br>AGM-114 (4H)<br>ATT. D20   | <br>AG SETUP 03<br>Gun (1H) D4<br>AGM-114(4H)<br>ATT. D20                        | <br>AG SETUP 04<br>Gun(1H) D4<br>AGM-114 (4H)<br>ATT. D20<br>ATAS (2H)<br>ATT. D6                          |
|                                                                                     |                                                                                       |                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                            |
|                                                                                     | <br>ASSETS AMOUNT<br>3<br>4<br>0                                                      | <br>ASSETS AMOUNT<br>3<br>2                                                            | <br>ASSETS AMOUNT<br>2<br>0                                                      | <br>ASSETS AMOUNT<br>3<br>0<br>STINGER                                                                     |
| <br>ASSETS AMOUNT<br>4<br>0                                                         | <br>ASSETS AMOUNT<br>5                                                                | <br>ASSETS AMOUNT<br>8/4<br>ALT: 15.000 ft<br>5                                        |                                                                                  |                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OH-58D<br><b>AG SETUP 01</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>Hydra 70(1H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D8</b><br>SPECIAL:<br>+1 PRIKRIVANJE | OH-58D<br><b>AG SETUP 02</b><br>Gun (1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114 (4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b><br>SPECIAL:<br>+1 PRIKRIVANJE                  | OH-58D<br><b>AG SETUP 03</b><br>ATAS (2H) <b>D6</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114 (4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b><br>SPECIAL:<br>+1 PRIKRIVANJE                                                                                                                                                                                                          | AH-64<br><b>SETUP 01</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114(4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b><br>Hydra 70(1H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D8</b> | AH-64<br><b>SETUP 02</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114 (4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b><br>Hydra 70 (1H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D8</b><br>ATAS (2H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D6</b> |
| UH-60<br><b>AG SETUP 01</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>Hydra 70 (1H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D8</b>                               | UH-60<br><b>AG SETUP 02</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114(4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b> | UH-60<br><b>AG SETUP 03</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>Hydra 70(1H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D8</b><br>AGM-114 (4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b> | AH-64<br><b>AG SETUP 03</b><br>Gun (1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114(4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b>                                                                                                                                   | AH-64<br><b>AG SETUP 04</b><br>Gun(1H) <b>D4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>AGM-114 (4H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D20</b><br>ATAS (2H) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>ATT. <b>D6</b>                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>HQ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ARM CAV</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>3</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>4</b>               | <b>ART COY</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>3</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>2</b>                                                                                                                                                      | <b>INF COY</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>2</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>2</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>MEH COY</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>3</b><br>STINGER <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>3</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ARM COY</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>4</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                               | <b>FCC</b><br><b>GBAD</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>5</b>                                                                                                                                                                         | <b>S-GBAD</b><br><b>ASSETS AMOUNT</b><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br><b>8/3</b><br>ALT: 15.000 ft <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>FCC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |


**AERIAL RECONNAISSANCE**



**PRIKRIVANJE** -1  
**DOMET** max.

Manevar koji omogućuje otkrivanje prikrivenih neprijateljskih postrojbi

**RECONNAISSANCE BY FIRE**



**PRIKRIVANJE** -10  
**OTKRIVANJE** +2  
**DOMET** 0

Manevar koji omogućuje otkrivanje prikrivenih neprijateljskih postrojbi

**GADANJE IZ LEBDENJA**



**NAVOĐENE** +1  
**NENAVOĐENE** -1  
**DEF.** -1

**GADANJE IZ CF/LLF**



**BEZ BONUSA I KAZNI**

**ISKAKANJE**




**DEF** +1

**NAPAD S NISKE RAZINE**




**ATT.** +2  
**DEF.** -2  
**PRIKRIVANJE** 10%




**JTAC SUPPORT**



**NAVOĐENE**  
**ATT** +2

**FIXED WING SUPPORT**

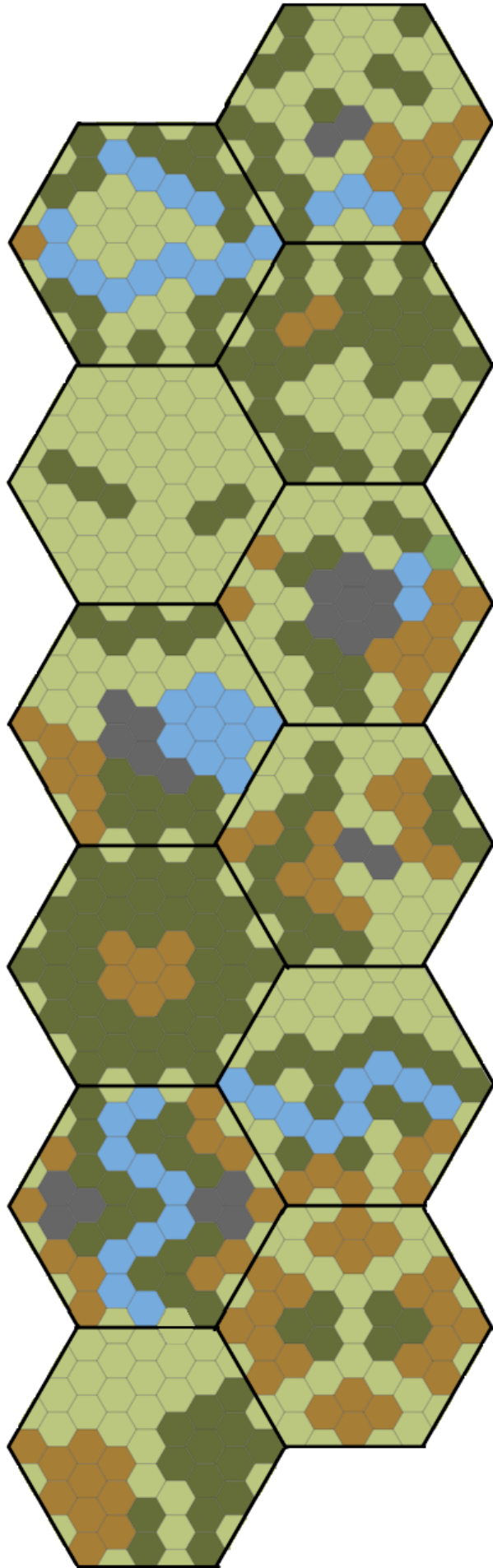


**ATT.**   
**RECC.**   


**NAPAD S NISKE RAZINE**



**ATT.** -1  
**PRIKRIVANJE** +1  
**DOMET** 1/2 max



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ diplomski rad \_\_\_\_\_  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom \_DIZAJNIRANJE EDUKATIVNE ZRAKOPLOVNE TAKTIČKE RATNE IGRE\_, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student:

U Zagrebu, \_\_\_\_\_2023.\_\_\_\_\_

\_\_\_\_Marko Čulina\_\_\_\_  
(ime i prezime, potpis)

