

UDK:

623.746.17:351.749.3

Stručni rad

Rad je primljen/ Received: 14.12.2021;

Korigovan/revised: 1102.2022;

Prihvaćen/ Accepted: 29.03.2022.

TEORETSKI OSNOVI TRAŽENJA LICA I OBJEKATA IZ HELIKOPTERA

Nebojša Đokić¹

Srpski naučni centar, Beograd

JEL: G24, G32

Apstrakt: *U radu se razmatra vizuelno osmatranje (traženje objekata) jer je to osnovni način upotrebe policijskih helikoptera pri traženju lica i objekata na zemlji. Upotreba policijskih helikoptera sa specijalnim sensorima zahteva posebna znanja i ne može se jednostavno objasniti u jednom radu. Traženje objekata veoma je složen zadatak, jer se u principu letovi vrše na maloj visini i u brišućem letu sa nizom specifičnosti u upravljanju i vođenju helikoptera, koje otežavaju pronalaženje, posebno malorazmernih objekata kao što su ljudi.*

Ključne reči: *helikopteri, traženje lica i objekata na zemlji, fiziološke osobine ljudskog oka.*

Pod traženjem podrazumevamo pronalaženje lica i objekata ili orijentira na određenom delu zemljine površine sa zadatkom njihovog pronalaženja, a u cilju određivanja njihovih pozicija, koordinata i drugih njihovih karakteristika ili dejstva po njima.

Jedan od namenskih zadataka policijskih helikoptera u toku leta iznad kopna i mora je traženje lica i objekata radi prikupljanja podataka o njima.

Prilikom traženja objekata² vizuelnim osmatranjem primenjuju se različiti manevri helikopterom u letu. Zadatak bilo kojeg manevra je da obezbedi optimalno iskorišćenje vazduhoplova i posade, a u skladu sa taktičkom situacijom i drugim uslovima koji se javljaju pri

¹ ndjokic05@gmail.com

² Mi ćemo u daljem radu koristiti samo termin objekat podrazumevajući pod njim i lica t.j. osobe.

vršenju zadataka. Uslovi traženja objekata određeni su daljinom uočavanja, vremenom osmatranja i uglovnom brzinom promicanja objekta u odnosu na vazduhoplov, a zavise od visine i brzine leta.

Pored toga, na traženje objekata bitan uticaj ispoljava karakter zemljišta i mogućnost osmatranja istog iz kabine helikoptera, dimenzije i kontrast objekta dejstva, osvetljenost zemljišta, meteorološki uslovi i dr.

Ovde ćemo isključivo razmatrati vizuelno osmatranje (traženje objekata) jer je to osnovni način upotrebe policijskih helikoptera pri traženju lica i objekata na zemlji. Upotreba policijskih helikoptera sa specijalnim sensorima zahteva posebna znanja i ne može se jednostavno objasniti u jednom radu.

Traženje objekata veoma je složen zadatak, jer se u principu letovi vrše na maloj visini i u brišućem letu sa nizom specifičnosti u upravljanju i vođenju helikoptera, koje otežavaju pronalaženje, posebno malorazmernih objekata kao što su ljudi.

Posade po otkrivanju objekta često moraju navoditi na njega interventne grupe pa čak i dejstvovati po njemu. Prethodni podaci dobijeni o položaju objekta brzo zastarevaju pa je neophodno da vreme od pronalaženja do akcije interventne grupe bude što kraće. Posade policijskih helikoptera su često prinuđene da same otkrivaju i pronalaze objekte. Iskustvo je pokazalo da i u najpovoljnijim okolnostima kada je pozicija traženog objekta unapred poznata njegovo pronalaženje t.j. otkrivanje predstavlja ključni, najteže rešiv problem.

Pri donošenju odluke za izvršenje zadatka traženja malorazmernih objekata, pored ostalog, mora se odrediti:

- najpovoljnija (najoptimalnija) marš-ruta leta,
- najpovoljniji manevar u određenom rejonu i traženju objekata,
- redosled izvršenja zadataka, ako je reč o traženju većeg broja objekata,
- vreme leta i potreban broj vazduhoplova za njegovo izvršenje,
- odrediti najosposobljenije posade za izvršenje datog zadatka.

Može se zaključiti da pronalaženje (otkrivanje) objekata nije rezultat slučaja niti trenutne intuicije posada, već je rezultat striktnog pridržavanja plana leta, detaljno pripremljenog, razrađenog i razigranog još u pripremi za izvršenje zadatka.

Osnovni uticajni činioci na traženje objekata

Traženje objekata pretežno se vrši na maloj visini ili u brišućem letu, iako to nisu najpovoljnije visine za otkrivanje i uočavanje karakteristika pojedinih objekata. Let na ekstremno maloj visini smanjuje mogućnost uočavanja objekata, smanjuje vidokrug, povećava uglovnu brzinu premeštanja objekta u odnosu na vazduhoplov u letu i drastično smanjuje raspoloživo vreme koje je pilotu potrebno za uočavanje i prepoznavanje objekta

Traženje malorazmernih objekata bazira se na merljivim fiziološkim osobinama ljudskog oka, od kojih zavisi hoće li se u datim okolnostima neki predmeti uopšte moći da zapaze na fonu okolnog zemljišta. Prpratni psihofiziološki faktori su toliko značajni da u suštini traženje objekata predstavlja kompleksan psihofiziološki problem. Zbog toga polazni elementi prethodnih proračuna u pripremi leta manje-više baziraju na fiziološkim i psihološkim faktorima od kojih su najznačajniji (Žigurski, Grozdanić, 1980, 103):

- fiziološke osobine ljudskog oka, i
- karakteristike koje proizilaze iz malog odstojanja od zemljine površine.

Fiziološke osobine ljudskog oka

Imaju odlučujuću ulogu u vizuelnom izviđanju na helikopterima koji nemaju specijalne elektronske i tehničke uređaje (sisteme) za otkrivanje objekata.

Najvažnije fiziološke osobine ljudskog oka su:

- normalna oštrina vida (statička i dinamička);
- polje pogleda, i
- kolorni vid (osetljivost na boje).

Sve ove osobine međusobno su usko povezane i proizilaze jedna iz druge, pa ćemo ih u opštim crtama zajednički i objasniti.

Polje pogleda normalnog binokularnog vida čoveka čini konus (levak), čija je baza elipsa sa dužom osom paralelnom razmaku optičkih centara očiju.

Prividna veličina duže ose elipse iznosi 180°, što znači da čovek gledajući pravo u horizontalnoj ravni može uočiti predmete ili

izvesne promene na njima u dijapazonu od 180° , tj. 90° levo i 90° desno od optičkog centra očiju. Prividna veličina kraće ose elipse (vertikalna ravan) iznosi oko 130° , što opet znači da čovek pri pogledu pravo napred može uočiti predmete ili promene na njima 65° nagore i 65° nadole od optičkog centra očiju, zbog anatomske strukture očne duplje. Horizontalna i vertikalna ravan čine prostorno vidno polje čoveka i određuju apsolutne vidne granice ljudskih očiju. Osnovni činilac koji onemogućava praktično korišćenje apsolutnih vidnih granica pri gledanju nekog predmeta ili objekta je slabija osetljivost perifernog dela mrežnice oka na neke boje vidnog spektra. (Žigurski, Grozdanić, 1980, 103 – 104)

Zbog ograničenih anatomskih i fizioloških mogućnosti ljudskog oka, korisni vidni ugao, odnosno korisno vidno polje čovekovog oka ne prelazi granicu od 60° u odnosu na optičku osu očiju i predstavlja praktični ugao pod kojim se vide predmeti obojeni dnevnom svetlošću. Ipak, to ne znači da se objekti opaženi u korisnom ili prostornom vidnom polju uvek mogu i raspoznati.

Raspoznavanje objekata je poseban problem i činjenica je da objekat (predmet) možemo raspoznati samo kada se on nalazi na ili u neposrednoj blizini optičke ose očiju, tj. kada slika u vidu svetlosnog nadražaja pada na centralni deo mrežnice oka (žuta mrlja).

Pri razmatranju problema raspoznavanja uočenog objekta ne mogu se zanemariti vibracije vazduhoplova koje se direktno prenose na pilota, odnosno njegove oči. Vibracije najčešće utiču na smanjenu dinamičku oštrinu vida u toku leta, jer slika uočenog objekta postaje utoliko nejasnija, ukoliko su vibracije većeg intenziteta i učestalosti.

Karakteristike traženja objekata proizilaze iz malog odstojanja vazduhoplova od zemljišta u toku leta.

Fiziološke mogućnosti ljudskog oka i ograničene mogućnosti osmatranja iz kabine u znatnom stepenu određuju uspeh traženja i osmatranja objekata. Te mogućnosti pri vršenju zadatka traženja objekata mogu biti ostvarene samo pod određenim uslovima rasporeda pažnje. Najpogodnije usmeravanje pogleda pilota koje obezbeđuje optimalno vreme i povoljne uslove za otkrivanje i raspoznavanje objekta, određeno je (Žigurski, Grozdanić, 1980, 104):

- uslovima osmatranja iz kabine vazduhoplova;
- visinom leta, i

- daljinom vizuelnog uočavanja i raspoznavanja objekta, te zavisi od konkretnih uslova u kojima se let izvršava.

Određivanje udaljenosti do objekta (orijentira)

Određivanje udaljenosti do objekta (d) otežano je pri letovima na malim visinama i velikim brzinama, usled ograničenog vremena posmatranja objekta i velike uglovne brzine premeštanja objekta u odnosu na vazduhoplov. U brišućem letu javljaju se i psihološka ograničenja, kao i dejstvo drugih faktora koji utiču na izvršenje leta.

Jedan od veoma važnih faktora koji utiče na uspešno traženje su vibracije vazduhoplova kao posledica turbulentnosti atmosfere koje se javljaju u prizemnim slojevima atmosfere. Vibracije prenose svoje negativno delovanje na organizam pilota i direktno se ispoljavaju na povećanje zamora pilota. Njihova frekvencija je različita i kreće se do 12 Hz (Herca).

Za određivanje udaljenosti velik uticaj imaju vibracije učestanosti 8 – 10 Hz pod čijim uticajem se smanjuje oštrina vida. Ove vibracije izazivaju potrese glave, a pri većoj učestalosti i potrese očnih jabučica. One u osnovi narušavaju stabilizaciju slike objekta na mrežnici oka pilota. Kao rezultat te pojave vizuelno registrovanje objekta postaje nejasno, odnosno objekat vidimo udvojeno i vrlo teško određujemo udaljenost do njega. Po nekim podacima oštrina vida se pod uticajem vibracija učestalosti oko 3 Hz smanjuje za 50-60 %. Izvršeni eksperimenti pokazali su da se u takvim slučajevima drastično smanjuje tačnost i brzina čitanja instrumenata i navigacijske karte, te se javljaju velike greške u traženju, prepoznavanju i određivanju udaljenosti do uočenih, malorazmernih objekata. Osim toga, ispitivanja su takođe pokazala da se pri velikim brzinama leta menja i raspored pažnje pilota. (Žigurski, Grozdanić, 1980, 105)

Pri posmatranju objekata koji nas okružuju konstatujemo da su to ne samo objekti određenog oblika i boje, već vidimo i dimenzije: širinu, dubinu i visinu.

U vizuelnom osmatranju percepcija dubine je veoma složen proces koji ne zavisi samo od senzornih (čulnih) podataka već uključuje i kompleksne aktivnosti, kao što su: pažnja, iskustvo, predstava, pamćenje, interes, logično mišljenje, emocionalno stanje i dr. Pri letenju na malim visinama i velikim brzinama oči pilota se ponašaju

kao da opipavaju zemljište, pa ukoliko je brzina vazduhoplova veća, utoliko je veći i broj pokreta očiju.

Mehanizam ljudskog oka ne omogućava neposredni osećaj daljine do nekog objekta. Jednim okom (monokularni vid) nije moguće direktno odrediti odstojanje do predmeta bez obzira na kojoj se daljini on nalazio. Kada se predmet posmatra sa oba oka koriste se mehanizam koji na osnovu konvergencije optičkih osa očiju daje predstavu o udaljenosti nekog predmeta ili objekta.

Ovaj mehanizam ne može se pouzdano koristiti na odstojanjima većim od 10 metara, jer se ugao konvergencije optičkih osa očiju neznatno menja sa povećanjem udaljenosti, te binokularni vid gubi svoju prednost nad monokularnim, i kao takav se u letačkoj praksi ne može koristiti.

Međutim, i pored činjenice da čovečji organizam ne poseduje organ za tačno određivanje udaljenosti, čovek poseduje sposobnost procene udaljenosti do predmeta koji ga okružuju. Procena udaljenosti je misaoni proces koji se zasniva na iskustvu. Zadovoljavajuća tačnost postiže se samo kada su svi elementi procene poznati. Zato je veoma važno da se procena usavršava neprekidnim uvežbavanjem pilota. U protivnom, dolazi do pogrešnih zaključaka (iluzija) bilo u proceni daljine ili u proceni veličine objekta (predmeta). Povoljna je okolnost ako procena udaljenosti može da se vrši upoređivanjem prividnih veličina objekta čija je udaljenost nepoznata, sa prividnom veličinom objekta na poznatoj udaljenosti.

Ovaj način procene udaljenosti do objekta još je pouzdaniji ako u blizini osmatranog objekta ima ljudi, jer je predstava o veličini čoveka na raznim udaljenostima ipak najjasnija.

Udaljenost do nekog objekta sa pozicije helikoptera (tačke na zemljištu iznad koje se vazduhoplov nalazi), gledano iz kabine helikoptera se može odrediti na više načina. Ipak, u praksi je najcelishodnije koristiti tabelu koja daje približne ali za vazduhoplovnu navigaciju dovoljno tačne rezultate, pa je praktična i jednostavna za upotrebu. Veličine u tabeli su zaokružene i svedene na najviše upotrebljavane uglove viziranja, te bi ova tabela morala da nađe svoje mesto u podsetniku svakog letača.

Tabela: ODREĐIVANJE UDALJENOSTI DO OBJEKTA

| | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|
| α | 65 | 45 | 25 | 15 | 10 |
|----------|----|----|----|----|----|

| | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| d (m) | 0,5 H | 1 H | 2 H | 4 H | 6 H |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|

α – vertikalni ugao viziranja,

d (m) – horizontalna udaljenost do objekta u metrima. (Žigurski S., Grozdanić B., 1980, 108)

O relativno dovoljnoj preciznosti pri korišćenju tabele dovoljno govori sledeći primer. Ako helikopter leti na visini od 400 m a objekat vidimo pod uglom α -150, tačnim proračunom se dobija udaljenost od 1492 m, a tabela daje rešenje od 1600 m.

Daljina uočavanja objekta na zemljištu (d_u) je kosa udaljenost između oka pilota i uočenog objekta čiji se detalji još ne raspoznaju. U brišućem letu i letu na maloj visini, mogućnost uočavanja i raspoznavanja objekata na zemljištu koji se posmatraju iz kabine helikoptera zavisi od niza faktora, kao što su: karakter objekata - orijentira (linijski, tačkasti, površinski, stacionarni, pokretni i sl.), meteorološki uslovi u kojima se leti, doba dana i godine, brzina i visina leta, učestanost prenošenja pogleda po zemljištu, vreme fiksiranja pogleda, iskustvo (rutina), uopštavanje podataka, sposobnost percepcije, vidokrug na visini leta, prozračnost atmosfere, preglednost iz kabine (čistoća i prozračnost pleksistakla) i dr.

Očito je da tako veliki broj uticajnih činilaca u krajnjoj liniji dovodi do mnogih ograničenja, ali zbog važnosti zadataka osmatranja i traženja, potrebno je sve faktore pojedinačno uzimati u obzir i konačan rezultat ne prepuštati slučaju.

Istraživanjima u eksperimentalnim letovima ustanovljeno je da se sposobnost oka za razlikovanje objekata od okolnog fona zemljišta kreće u dijapazonu do 2 s za srednje uslove osmatranja. Na osnovu ovih ispitivanja napravljena je tabela prosečnih daljina uočavanja nekih karakterističnih objekata - orijentira na zemljištu sa raznih visina leta. Koristeći priloženu tabelu mogu se odrediti orijentirne daljine uočavanja karakterističnih objekata - orijentira danju u uslovima prosečne vidljivosti, a u zavisnosti od visine leta.

Tako, na primer, leteći na visini 100 - 200 m iznad terena možemo očekivati da ćemo železničku prugu uočiti na daljini 2 - 4 km, a ako povećamo visinu leta na 500 m tada možemo očekivati uočavan je železničke pruge na udaljenosti 5 - 15 km.

Daljina uočavanja objekata – orijentira na zemljištu

| Objekat – orijentir | visina leta (m) | | |
|-------------------------------------|-----------------|--------|---------|
| | 100 – 200 | 300 | 500 |
| Veća naseljena mesta (km) | 6 – 12 | 8 – 14 | 15 – 20 |
| Srednja i mala naseljena mesta (km) | 6 – 12 | 6 – 13 | 10 – 20 |
| Reke i jezera (km) | 2 – 7 | 3 – 15 | 5 – 20 |
| Pruge i putevi (km) | 2 – 4 | 2 – 8 | 5 – 15 |
| Šume (km) | 5 – 10 | 5 – 15 | 10 – 20 |

(Žigurski S., Grozdanić B., 1980, 109)

Isto tako je eksperimentalnim letovima utvrđeno da se srednja daljina uočavanja malorazmernih objekata kreće u granicama 1,5 - 3 km. Tako se recimo, letom helikoptera na visini od 300 do 600 m, na otvorenom zemljištu, kamion uočava na daljini 2,5 do 5 km, a cisterna za gorivo na 3 do 4,5 km.

Na osnovu poznavanja fizioloških parametara oka, za fazu traženja d_u može da se proračunava po formuli (Grozdanić B. i dr., 1989, 243):

$$d_u = R \text{ (cm)} / 0,175$$

R – ekvivalentna širina objekta svedena na prečnik kruga površine jednake površine objekta

0,175 – konstanta koja odražava vrednost srednjeg ugla viziranja u cm.

Za traženje ljudi maksimalna visina leta helikoptera je do 600 m, a optimalna 300 do 400 m. Za grupu ljudi maksimalna visina leta je 800 do 1200 m, a optimalna 500 do 600. U oba slučaja reč je o otvorenom zemljištu. Pri izboru visine za osmatranje treba imati u vidu da moć razdvajanja kod normalnog oćnog vida iznosi oko 1:1000 (odnos velićine objekta osmatranja i visine osmatranja). To znaći da će osmatrać sa visine od 1000 m biti u stanju da osmotri (otkrije) samo one objekte ćije su dimenzije veće od 1 m i da ih izbroji samo u slućaju ako su na rastojanju većem od 1 m. (Taktićko tehnićki prirućnik, 1967, 328)

Daljina raspoznavanja objekata (orijentira)

Daljinu raspoznavanja objekta treba pojmovno odvojiti od daljine uočavanja. Daljina uočavanja je kosa udaljenost između oka pilota i uočenog objekta čiji se detalji ne mogu raspoznati. Daljina raspoznavanja je takođe kosa udaljenost između oka pilota i uočenog objekta (orijentira), ali daljina na kojoj se tačno raspoznaju karakteristični detalji na objektu. Drugim rečima, to znači da za uočeni objekat ne možemo sa sigurnošću tvrditi šta on predstavlja, ali kada kažemo da smo neki objekat raspoznali tačno znamo o kom se objektu radi, kakvih je karakteristika itd. Na primer, u toku leta uočili smo neko vozilo. Daljina uočavanja je udaljenost na kojoj smo to vozilo uočili - otkrili, ali još uvek ne znamo da li je kamion, cisterna ili možda tegljač. Upravo u trenutku kada raspoznamo određene detalje na tom vozilu i sa sigurnošću možemo reći da je to cisterna.

Medicinski posmatrano, mogućnost raspoznavanja nekog predmeta zavisi od moći razlaganja oka, tj. od mogućnosti da se pojedine tačke koje su na predmetu (objektu) razdvojene takođe vide razdvojeno.

Dalje sledi logičan zaključak da je daljina raspoznavanja nekog objekta u praksi uvek manja od daljine uočavanja. Eksperimentima je utvrđeno da je daljina raspoznavanja u proseku 30% manja od daljine uočavanja. Znači, ako pri letu na visini 300 m očekujemo uočavanje kamiona na udaljenosti od 1 km, treba znati da ćemo karakteristične detalje na tom kamion moći da odredimo na manjoj udaljenosti, odnos-no na udaljenosti oko 700 m. (Žigurski S., Grozdanić B., 1980, 113)

Vreme osmatranja objekta (orijentira)

Vreme osmatranja objekta - orijentira (t_{osm}) je interval vremena u kojem se objekat nalazi u vidnom polju pilota. Vreme osmatranja objekta treba razmatrati u kretanju (letu) helikoptera i možemo uočiti da ono direktno zavisi od sledećih elemenata:

- daljine uočavanja objekta;
- početnog kursnog ugla viziranja;
- krajnjeg kursnog ugla viziranja, i

- brzine vazduhoplova (putne brzine).

Vreme osmatranja je obrnuto proporcionalno putnoj brzini leta i upravo proporcionalno daljini uočavanja, odnosno u krajnjem zavisi od početnog i krajnjeg kursnog ugla viziranja.

Vreme osmatranja neposredno utiče na mogućnost raspoznavanja uočenog - otkrivenog objekta. U zavisnosti od toga koliko se vremena neki objekat nalazi u vidnom polju pilota određuje se i mogućnost njegovog raspoznavanja. Drugim rečima, duže vreme osmatranja objekta omogućava pilotu lakše raspoznavanje i uspešno izvršenje zadatka.

U zavisnosti od niza faktora: karaktera objekta, stepena njegovog poznavanja, meteoroloških uslova, doba dana i godine, prozračnosti atmosfere, načina osmatranja i osposobljenosti posade, potrebno vreme za raspoznavanje objekta iznosi: (Grozđanić B. i dr., 1989, 242)

8 s dobro osposobljene posade;

5 s vrlo dobro osposobljene posade, i

3 s odlično osposobljene posade.

Iz toga sledi da se pri izdavanju zadatka i u toku prethodne pripreme mora voditi računa o navedenim okolnostima,

Uticao uglovne brzine promicanja objekta u odnosu na vazduhoplov

U letovima na maloj visini i u brišućem letu javlja se specifičan fenomen uglovne brzine promicanja objekta - orijentira u odnosu na vazduhoplov.

Uglovna brzina premeštanja objekta u odnosu na vazduhoplov je za svaki momenat vremena određena kao suma vektora uglovnih brzina:

- uglovne brzine u horizontalnoj ravni kursnog ugla viziranja;

- uglovne brzine u vertikalnoj ravni vertikalnog ugla viziranja.

Uglovna brzina neposredno utiče na mogućnost uočavanja i raspoznavanja objekata na zemljištu. Tako je eksperimentalno utvrđeno da se pri uglovnoj brzini od $40^\circ/\text{s}$ oštrina vida smanjuje za 0,1 do 0,2 da bi pri povećanju uglovne brzine na $\omega = 100^\circ/\text{s}$ nastupilo „slivanje“ objekata sa okolinom i njihovo uočavanje postalo nemoguće. U praksi se, međutim, smatra da je fiziološka granica ljudskog

oka u dijapazonu od 25 - 32°/s i veličina $\omega = 32^\circ/s$ uzima se kao krajnja vrednost u proračunima. (Žigurski S., Grozdanić B., 1980, 117 – 18)

Uglovi viziranja zavise od bočnog udaljenja objekta u smeru leta. Kao zaključak je bolje odabrati smer leta bočno od objekta na udaljenjima 100 - 400 m, pošto su manje uglovne brzine.

Treba zapamtiti da na smanjenje ili povećanje uglovne brzine utiče kursni ugao viziranja, dok brzina i visina leta dovode do manjih promena uglovne brzine (ω), što navodi na važan zaključak da liniju puta (smer leta) u odnosu na objekat treba izabrati bočno i posmatrati ga sa što manjim kursnim uglom. Najbolji uslovi osmatranja objekta su pri kursnim uglovima $q = 10^\circ - 30^\circ$.

Dakle, treba obezbediti uslove da se objekti osmatranja nalaze bočno od linije puta na najoptimalnijoj udaljenosti i pod što manjim kursnim uglom. Vrlo često se javlja potreba da vazduhoplovi lete na što manjoj visini, što većom brzinom. Kako je uglovna brzina od 32°/s granična u fiziološkom smislu, to ona određuje minimalnu visinu i maksimalnu brzinu leta vazduhoplova. Određivanje i precizno održavanje minimalne visine leta diktiraju opšti zahtevi za bezbednost leta, koji neposredno zavise pored visine i brzine leta, od uglovne brzine promicanja objekta i osposobljenosti posade, kao i od mogućnosti i opremljenosti helikoptera.

LITERATURA

1. Vales M., 1956: Navigacijski proračuni, Beograd 1956.
2. Vučak S., Žigurski S., 1981: Vazduhoplovna navigacija, Beograd 1981.
3. Grozdanić B. i dr., 1989: Grozdanić B., Hegeduš M., Dimić M., Zbirka zadataka iz vazduhoplovne navigacije sa rešenjima, Beograd 1989.
4. Žigurski S., Grozdanić B., 1980: Vazduhoplovna navigacija - manevri u letu, Beograd 1980.
5. Taktičko tehnički priručnik, 1967: Taktičko tehnički priručnik, Beograd 1967.

Summary

THEORETICAL FUNDAMENTALS OF LOOKING FOR PERSONS AND OBJECTS FROM HELICOPTERS

Abstract: *The paper discusses visual observation (searching for objects) because it is the basic way of using police helicopters when searching for persons and objects on the ground. The use of police helicopters with special sensors requires special knowledge and cannot be simply explained in one paper. Searching for objects is a very complex task, because in principle flights are performed at low altitudes and in sweeping flight with a number of specifics in the management and control of helicopters, which make it difficult to find, especially small objects such as people.*

Key words: *helicopters, searching for faces and objects on the ground, physiological properties of the human eye.*

Kako citirati ovaj članak/how to cite this article:

Đokić N., (2021) Teoretski osnovi traženja i objekata iz helikoptera. *Horizonti menadžmenta*. II (1), 203-214.