

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
23. GENERACIJA
LETALSTVO**

ZAKLJUČNA NALOGA

OSNOVE NOČNEGA LETENJA S HELIKOPTERJEM



Kandidat-slušatelj

desetnik Jožef Pollak

Mentor

poročnik Luka Narad

Cerklje ob Krki, november 2012



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
Slovenska vojska

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

Številka:

Datum:

ZAKLJUČNA NALOGA

OSNOVE NOČNEGA LETENJA S HELIKOPTERJEM

Kandidat-slušatelj

desetnik Jožef Pollak

Mentor

poročnik Luka Narad

Cerklje ob Krki, november 2012

POVZETEK

Zaključna naloga govori o usposabljanju za nočno letenje pilotov helikopterjev v Slovenski vojski. Predstavljen je program šolanja in posebnosti, ki se pojavljajo pri nočnem letenju. V začetku je predstavljen človeški vidni organ in njegove specifike pri nočnem gledanju ter iluzije, ki se pojavijo. V nadaljevanju se naloga ukvarja s pripravo, ki je potrebna pri nočnem letenju, tako zrakoplova kot posadke. Predstavljene so zakonodajni predpisi glede omejitev ter osvetlitve ovir in letališč. Največji del je posvečen izvajanju programa šolanja, kamor spadajo tudi tehnike letenja ponoči. Na koncu sta, kot zanimivost, omenjeni še dve vrsti šolanja, ki se tudi izvajata v procesu šolanja pilotov helikopterjev v Slovenski vojski, vendar ne spadata v opisani program.

KLJUČNE BESEDE

- Helikopter
- Nočno letenje
- Oko
- Osvetlitev letališča in ovir
- Predpisi
- Program šolanja

SUMMARY

The topic is talking about night flying training of helicopter pilots in Slovenian armed forces. It includes a training program and specialities of night flying. At the start, the eye and its night vision particularity are described, including illusions. Further on, the theme is describing preparation for night flying, including crew and helicopter preparation. The regulations about limitations and obstacles and airport lighting are presented. The main part is talking about the training program with night flying techniques. At the end, two different advanced training processes in Slovenian armed forces are described which are not included in the basic night flying training.

KEY WORDS

- Airport and obstacle lighting
- Eye
- Helicopter
- Night flying
- Regulations
- Training program

KAZALO

POVZETEK	III
SUMMARY	IV
1. UVOD	1
1.1. <i>Izhodišče zaključne naloge</i>	1
1.2. <i>Namen in cilji raziskave</i>	1
1.3. <i>Metode dela</i>	1
1.4. <i>Struktura zaključne naloge</i>	1
2. SPECIFIKE ČLOVEŠKIH SPOSOBNOSTI	2
2.1. <i>Anatomija očesa</i>	2
2.2. <i>Adaptacija na zmanjšanje svetlobe</i>	3
2.3. <i>Iluzije</i>	4
3. PRIPRAVA	7
3.1. <i>Obvezna oprema v zrakoplovu</i>	7
3.2. <i>Priprava posadke na let</i>	7
3.3. <i>Priprava zrakoplova</i>	7
4. POSEBNOSTI	8
4.1. <i>Zakonodajne omejitve in posebnosti</i>	8
4.2. <i>Osvetlitev helikopterja</i>	10
4.3. <i>Osvetlitev letališča, objektov in ovir</i>	11
4.3.1. <i>Letališče</i>	11
4.3.2. <i>Objekti in ovire</i>	12
5. IZVAJANJE	15
5.1. <i>ŠIP program - CPL vaja št. 28: Nočno letenje</i>	15
5.1.1. <i>CPL vaja 28a: Osnovno nočno letenje (Basic night flying)</i>	15
5.1.2. <i>CPL vaja 28b: Postopki v sili ponoči (Night emergencies)</i>	15
5.1.3. <i>CPL vaja 28c: Nočna navigacija (Night navigation)</i>	15
5.2. <i>Izvedba programa</i>	16
5.2.1. <i>Načrtovanje</i> :.....	16
5.2.2. <i>Šolski krog</i> :	17
5.2.3. <i>Postopki v sili</i> :	18
5.2.4. <i>Nočna navigacija</i>	19
5.3. <i>Tehnike nočnega letenja</i>	19
5.3.1. <i>Omejitve</i>	19
5.3.2. <i>Lebdenje</i>	20
5.3.3. <i>Vzletanje</i>	21
5.3.4. <i>En route – letenje po ruti</i>	22
5.3.5. <i>Pristajanje</i>	22
6. NAPREDNO USPOSABLJANJE (ADVANCED TRAINING)	23
6.1. <i>Pristajanje na taktično osvetljen teren</i>	23
6.2. <i>NVG</i>	24
7. ZAKLJUČEK	26
SPISEK UPORABLJENE LITERATURE	27

VIRI	27
SEZNAM SLIK IN TABEL.....	28
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV	29
SEZNAM SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV	30
IZJAVA O AVTORSTVU ZAKLJUČNE NALOGE	31

1. UVOD

1.1. IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Nočno letenje predstavlja majhen del osnovnega usposabljanja pilotov v Slovenski vojski, vendar je po zahtevnosti eno izmed zahtevnejših usposabljanj, saj zahteva odlično pripravljenost posadke za varno in pravilno izvedbo naloge. V Letalski šoli Slovenske vojske se piloti helikopterjev že dalj časa učijo nočnega letenja, zato je smiselno da se program šolanja in priporočila pri šolanju zberejo na enem mestu in tako predstavljajo osnovo pri črpanju informacij, ki jih učenec potrebuje pri osnovnem šolanju nočnega letenja.

1.2. NAMEN IN CILJI RAZISKAVE

Namen zaključne naloge z naslovom Osnove nočnega letenja s helikopterjem je izdelava zaključnega dela v Šoli za častnike SV in izdelava priročnika, ki bo v pomoč pilotom učencem pri pripravah na nočno letenje v Letalski šoli Slovenske vojske. V skripti bodo učenci pridobili nekaj predznanja o posebnostih nočnega letenja s helikopterjem. Delo opisuje program, posebnosti pri nočnem letenju v primerjavi z dnevnim letenjem in nevarnosti, ki se pojavljajo, ko z vidnim organom ne dobimo več toliko informacij kot podnevi. Priprave so ključne za varno in pravilno izvedbo tako dnevnega kot tudi nočnega letenja, zato so v zaključni nalogi opisane tehnike priprav prav za to vrsto letenja. Za varno izvedbo pa ni potrebna samo osebna priprava posadke, ampak tudi priprava zrakoplova s katerim bomo leteli ter priprava letališča. Med različnimi fazami leta je več nevarnosti katere mora pilot prepoznati in nanje pravilno odreagirati. Da pa z osnovnim šolanjem izobraževanje in usposabljanje nista zaključena, na koncu opisujem še dva primera nadaljnega usposabljanja z očali za nočno gledanje in pristajanje na teren v taktični situaciji.

1.3. METODE DELA

Metode dela pri izdelavi zaključne naloge so bile predvsem prebiranje različne literature in zbiranje ter urejanje pridobljenih podatkov. V veliko pomoč so bile tudi izkušnje pripadnikov Letalske šole SV in 15. Helikopterskega bataljona, ki so že izvajali tovrstno šolanje ter nasveti mentorja.

1.4. STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

V začetku zaključne naloge so predstavljene specifike človeških sposobnosti, ki so posebej pomembne pri nočnem letenju. Te posebnosti se kažejo predvsem pri zmanjšanju informacij pridobljenih z vidom, ter posledično pri nastanku raznih iluzij povezanih z nočnim gledanjem. Nadaljuje se s pripravami, ki se tičejo priprave posadke, zrakoplova in opreme na nočni let. Zaradi specifike nočnega letenja so te posebnosti opisane tudi v zakonodajnih dokumentih, ki določajo in do določene meje omejujejo ter razlikujejo nočno letenje od letenja podnevi. To velja tudi za zrakoplove, letališča in posebno označevanje ovir. Opisano je izvajanje programa osnovnega šolanja ter tehnike letenja po fazah letenja. Na koncu je, kot je bilo že omenjeno, opisano napredno šolanje na dveh področjih, ki pa služi zgolj kot primer stalnega izobraževanja in usposabljanja pilotov Slovenske vojske.

2. SPECIFIKE ČLOVEŠKIH SPOSOBNOSTI

2.1. ANATOMIJA OČESA

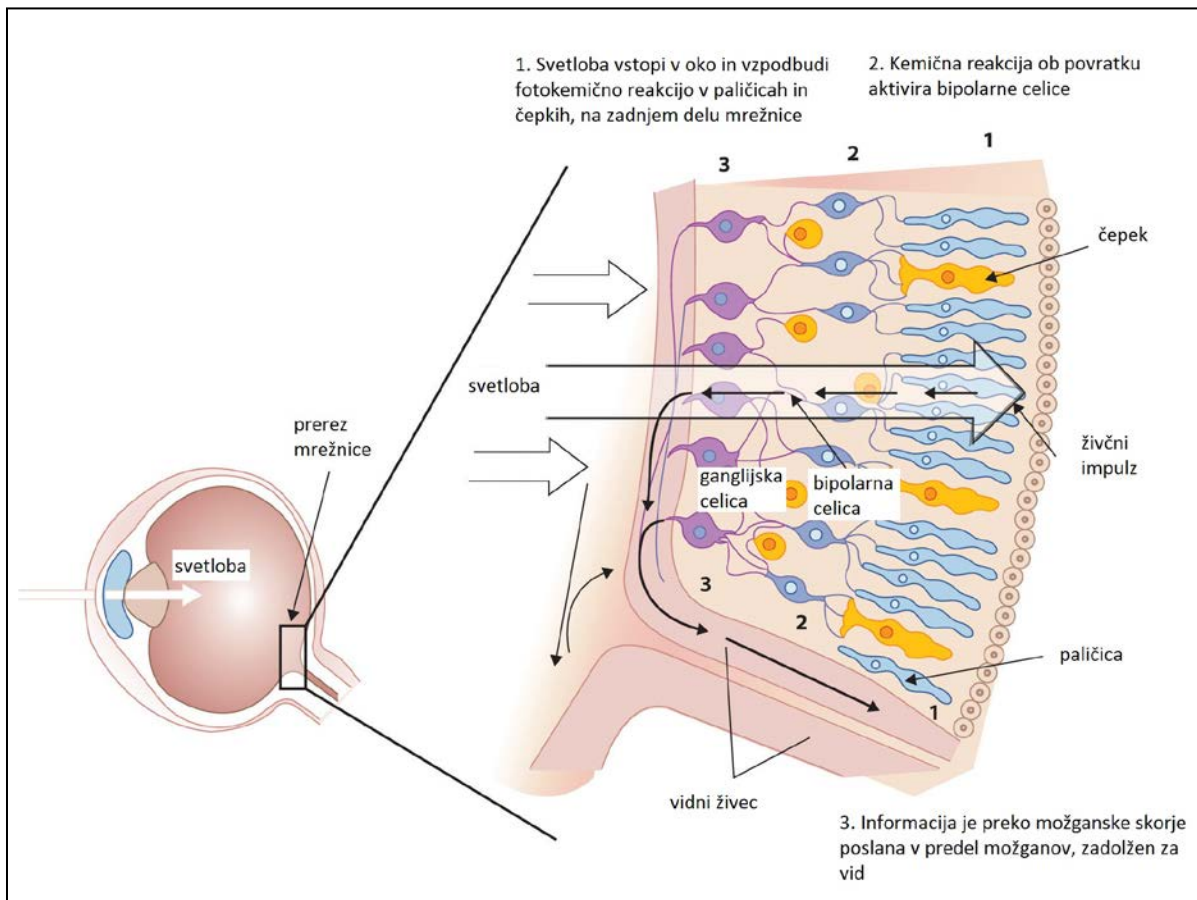
Oko je najpomembnejši zaznavni organ, ki nam omogoča letenje. Pri nočnem letenju je prispevek očesa še posebej pomemben, saj nam, če je oko pripravljeno na gledanje ponoči, omogoča, da tudi pri zmanjšani intenziteti svetlobe dovolj dobro zaznavamo okolico. S tem in ostalimi tehnikami nam je omogočeno učinkovito gledanje ponoči.

Delovanje očesa je podobno delovanju fotografskega aparata. Slika oziroma svetloba vstopi v oko skozi roženico, lečo, in šarenico. Ti deli omogočajo vstop pravilne količine svetlobe, da ne bi prevelika intenziteta poškodovala očesa. Sprejeta in fokusirana slika se projicira na očesno mrežnico. Sprejemne celice na mrežnici s pomočjo kemične reakcije sprejmejo sliko. Obstajata dve vrsti celic in sicer čepki in paličice.

Čepki so v prvi vrsti zadolženi za gledanje podnevi ko je svetloba intenzivna. Ker se te celice v največji meri nahajajo v centru mrežnice to omogoča največjo ostrino slike, saj leča fokusira sliko na sredino mrežnice. Velika intenziteta svetlobe tako omogoča da kemična reakcija v celicah hitro poteče, zato je odziv teh celic hiter.

Paličaste celice omogočajo gledanje ponoči. Ker je center mrežnice zapolnjen s stožčastimi celicami so paličaste odmaknjene na obrobne dele. Jasnost slike je zato s perifernim vidom manjša. Paličice zaradi svoje kemične strukture omogočajo samo prepoznavo sivih odtenkov svetlobe. Količina rodopsina, ki je kemična snov v paličicah, se ob zmanjšani svetlobi zviša, zato je občutljivost le-teh večja čim manj je svetlobe. Paličice so glede občutljivosti na svetlobo do 1000-krat bolj občutljive. Tako se občutljivost paličic glede na dnevno svetlobo in svetlobo ponoči, ko je oko adaptirano na nočno gledanje, do 10000-krat večja. Paličice v takih pogojih prevzamejo tudi mesto čepkov in tako omogočajo nočno gledanje. (TC 1-204 1988: 1-1, 1-2)

Slika 1: Delovanje očesa



Vir: catalog.flatworldknowledge.com

2.2. ADAPTACIJA NA ZMANJŠANJE SVETLOBE

Najbolj se zmanjšano zaznavanja očesa ob pomanjkanju svetlobe vidi na primeru, ko gremo iz močno osvetljenega prostora v prostor z nič ali malo svetlobe (noč). V prvem trenutku ne vidimo ničesar, potem pa se oko počasi prične navajati. Najprej vidimo samo velike obrise in grobe orise oblike, kasneje, ko pa se oko privadi, začnejo predmeti dobivati jasnejše robove in obliko.

Prilagajanje na svetlobo je proces, ko se oko navadi na pomanjkanje svetlobe in traja približno 30 minut, odvisno od vsakega posameznika. V tem času se oko maksimalno privadi na manj svetlobe, zato s podaljševanjem prilagajanja ne izboljšamo nočnega vida. Ko se oko privadi pomanjkanju svetlobe je do 10000-krat bolj občutljivo kot nevajeno oko.

Hitrost prilagajanja je odvisna tudi od jakosti svetlobe. Oko, ki je bilo izpostavljeno večji jakosti, se bo počasneje prilagajalo.

Priprava na nočno gledanje poteka med 30 in 45 minut v pogojih minimalne osvetlitve. Oko pripravljeno na nočno gledanje, ki je bilo izpostavljeno svetlobi, se mora ponovno prilagoditi. Čas potreben za prilagoditev je odvisen od časa izpostavljenosti, giba pa se med 5 in 45 minutami. Pogled v blisk stroboskopske luči običajno ne uniči prilagoditve na nočno gledanje, ker je impulz prejete svetlobne energije prekratek da bi imel vidnejši učinek na prilagojeno oko.

Če z očesom ki je bilo privajeno nočnega gledanja uporabljamo napravo za ojačitev svetlobe in le-to kasneje odstranimo, potrebuje oko 2 do 3 minute da spet vzpostavi prejšnji nivo

adaptiranosti. Istočasno pa ni potrebno nobeno navajanje na pomanjkanje svetlobe preden začnemo uporabljati tovrstne naprave. (FM 1-204 1983: 1-6, 1-7)

2.3. ILUZIJE

Zaradi zmanjšanega obsega informacij, ki jih možgani pridobijo s pomočjo vida, se pojavi večje število iluzij. Te iluzije povzročijo delno izgubo orientacije v prostoru, kar je v letalskem okolju še posebej očitno in nevarno. Naštete so iluzije tipične za nočno letenje.

- **Avtokineza**

Statična luč v zatemnjenem prostoru se po določenem času (8 – 10 sekund) prične navidezno premikati. Ta iluzija se pojavi samo v primeru, ko se zagledamo v eno točko na monotonem ozadju (ta pojav je možen tudi v izredno svetlem okolju s temno točko, ali drugje kjer se ne da razločiti več kot ene referenčne točke, ne glede na količino svetlobe). Takoj ko je točk več, ta pojav ni možen. V izogib tej iluziji je potrebno premikati pogled na nekaj sekund 10° levo ali desno.

Slika 2: Avtokineza



Vir: predavanja LETŠ

- **Napačna interpretacija zemeljskih luči**

Pogosto se zgodi, da med letom pilot zamenja luči na zemlji z zvezdami. Ker se trudi da bi imel zvezde nad horizontom postavi helikopter v neobičajen položaj, ki lahko pripelje do nesreče. Pogosto pride do te situacije ko si pilot napačno interpretira pozicijske luči zrakoplovov v formaciji, ki se nahajajo na ali pod horizontom opazovalca. Da bi se izognili tej iluziji je potrebno večkrat križno preverjati instrumente.

- **Relativno premikanje**

Iluzija relativnega premikanja se pojavi, ko pilot v zrakoplovu zazna premikanje drugega zrakoplova ali premikajočega se objekta in misli da se premika zrakoplov v katerem je. Za to iluzijo ni praktične rešitve, lahko pa preprečimo reakcijo na to iluzijo s poznavanjem in zavedanjem da se ta iluzija lahko pojavi. Prav tako lahko uporaba pravilnih tehnik skeniranja okolice prepreči pojav te iluzije. Običajno se pojavi med operacijami kjer sodeluje več zrakoplovov naenkrat.

- **Iluzija obratne perspektive**

Običajno se ta iluzija pojavi ponoči, ko letalo leti vzporedno z našim zrakoplovom. Pilotu se zdi, da se letalo oddaljuje, čeprav se v resnici približuje. Da se izognemo tej iluziji je potrebno opazovati pozicijske luči letala in intenziteto luči. Če se letalo približuje luč postaja vedno močnejša, če pa se letalo oddaljuje luči slabijo.

- **Napačni horizonti**

Poševna linija oblakov lahko povzroči napačno percepcijo horizonta. Pojavi se, ko smo dalj časa zaposleni z delom v kabini, potem pa ob pogledu izven kabine vzamemo linijo oblakov namesto linije horizonta. Ta iluzija povzroči drsenje zrakoplova, saj želi pilot poravnati zrakoplov z namišljenim horizontom, ki je pravzaprav linija oblakov. Da preprečimo to napačno dožemanje, je potrebno večkrat križno preveriti instrumente.

Slika 3: Napačen horizont



Vir: Predavanja LETŠ

- **Spreminjajoče se referenčne ravnine**

Ko se z zrakoplovom približujemo liniji gora ali oblakov imamo težnjo po vzpenjanju, čeprav je višina leta primerna. Prav tako je običajno, da med letom paralelno z linijo oblakov pilot nehote obrača zrakoplov stran od oblakov.

- **Napačno zaznavanje višine**

Zaradi zmanjšanja vizualnih referenc nad območji kjer je manj kontrasta (puščave, zasnežene pokrajine, voda ...), pride do iluzije, kjer se posadki zdi, da leti višje kot v resnici. Rešitev za to iluzijo je opazovanje senc na objektih mimo katerih letimo. Drug način, kako določiti višino pa je, da odvržemo svetleč predmet (kemična luč), preden pristanemo. Ista iluzija se pojavi, ko letimo na območjih z meglico, dimom ali meglo.

- **Vrtoglavica zaradi migetanja svetlobe**

Zaradi utripanja luči med 4 in 20 utripi na sekundo lahko pride do neprijetnih ali celo nevarnih situacij (slabost, bruhanje, vrtoglavica). Redkeje pride tudi do krčev ali nezavesti. Vzrok za to ni popolnoma znan, pojavi pa se pogosteje če je pilot utrujen, zdolgočasen ali kako drugače frustriran. Med dnevnimi poleti se ta situacija pojavi, ko sončni žarki preko vrtečega rotorja povzročajo migetanje, ponoči pa se podobna situacija lahko pojavi, ko se svetloba utripajočih luči na zrakoplovu odseva od oblačnega neba, meglice ali vrtečega rotorja. Temu se izognemo z izklopom utripajočih luči.

- **Zazrtje v objekt**

Ta iluzija se pojavi, ko se pilot zazre določen objekt ali tarčo, brez upoštevanja ostalih orientacijskih referenc. Ponoči to lahko predstavlja veliko nevarnost, saj je indikacija približevanja zemlji v temi otežena. Da se izognemo tej iluziji oziroma nepozornosti je potrebno intenzivno opazovanje okolice.

- **Strukturna iluzija**

Pri gledanju skozi vroče valove zraka, dež, sneg, sodro oziroma druge dejavnike ki oslabijo vidljivost, se pojavi iluzija, da ravne linije postanejo krive. Prav tako se lahko pojavi občutek dvojne ali premikajoče se linije, ko jo gledamo skozi različne motnje.

- **Iluzija velikosti in razdalje**

Iluzija se pojavi, ko opazujemo zrakoplov ali drug vir svetlobe, ki spreminja intenziteto oddane svetlobe. Zazdi se nam, da je zrakoplov skočil proti nam, ko nenadoma spremeni jakost svetlobe iz manjše na večjo. (TC 1-204 1988: 1-19–1-22)

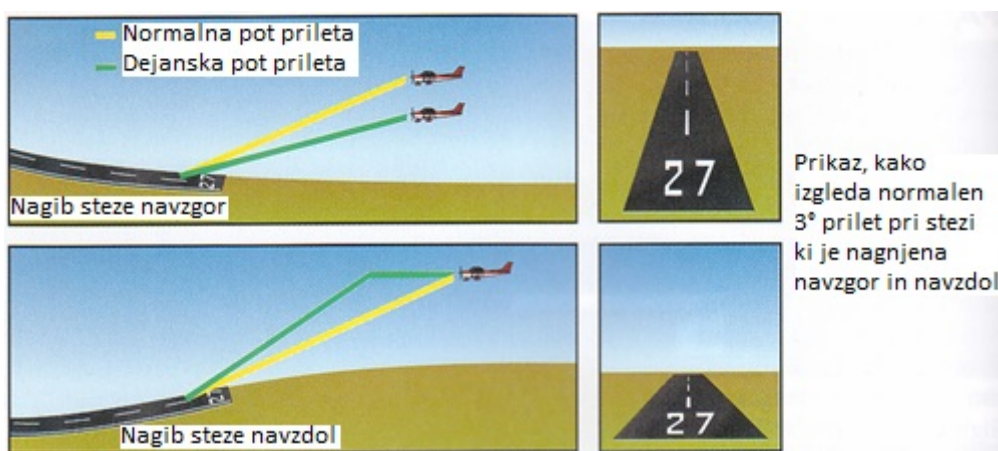
- **Efekt črne luknje**

Pri končnem priletu pride do napačne zaznave globine, kadar je steza osvetljena, v okolici pa ni nikakršnih referenc (horizont, zvezde, okolica, luna).

- **Iluzija širine, oblike, velikosti in nagnjenosti steze**

Pri tej iluziji se pojavi napačen občutek glede pilotovega položaja glede na stezo, zaradi napačne interpretacije videnega objekta – steze. Določena slika videna podnevi nam zaradi zadostne količine ostalih vidnih informacij pomeni nekaj drugega kot ponoči.

Slika 4: Iluzija nagnjenosti steze



Vir: predavanja LETŠ

3. PRIPRAVA

3.1. OBVEZNA OPREMA V ZRAKOPLOVU

Pri nočnem letenju se uporablja določena oprema, ki pri letenju podnevi ni obvezna.

Radijska zveza je obvezna pri nočnem letenju ne glede na to v katerem zračnem prostoru letimo. Uporablja se radijska postaja z frekvenčnim območjem med 118.000 MHz in 135.975 MHz (amplitudna modulacija).

Radarski odzivnik (Transponder) mora imeti možnost nastavitve načina delovanja (A in C). Dokler kontrola zračnega prometa ne določi drugače je nastavitev kode za VFR letenje 2000, vendar se v primeru nočnega letenja ta koda spremeni po navodilih zračne kontrole. Kontrola pri vizualnem letenju ne zagotavlja separacije med zrakoplovi, ampak samo podaja prometne informacije zrakoplovom.

Priporoča se tudi uporaba opreme za satelitsko navigacijo (+Jeppesen VFR + GPS chart Slovenia) ter ELT oddajnik, ki pa nista del obvezne opreme. (VFR bilten 2012: 23, 24)

3.2. PRIPRAVA POSADKE NA LET

- Prilagoditev posadke na nočno gledanje
- Izogibanje stresu
- Izogibanje močni sončni svetlobi preko dneva
- Osvojitve in uporaba načel nočnega gledanja
- Izogibanje močni svetlobi po prilagoditvi na nočni vid
- Sodelovanje pri rednem nočnem usposabljanju

3.3. PRIPRAVA ZRAKOPLOVA

Zaradi specifičnosti vojaških zrakoplovov se lahko pojavi oviran pogled iz notranjosti zrakoplova. Da bi čim bolj zmanjšali negativne vplive na nočni vid je potrebno upoštevati določena pravila pri pripravi zrakoplova, da zrakoplov čim manj moti delo posadke pri nočnem letenju. Največ pozornosti je potrebno nameniti sledečim stvarim:

- Umazanija, mast, žuželke in podobna nečistoča na vetrobranskem steklu ponoči močno zmanjša vidljivost navzven. Zato je potrebno pred vsakim letom očistiti steklene oziroma prozorne površine.
- Odčitavanje letalskih instrumentov je lažje če so bolj osvetljeni, vendar je potrebno pred nočnim letenjem zmanjšati osvetljenost na določeno optimalno raven, da nam prevelika svetlost instrumentov ne kvari nočnega vida, ki omogoča zaznavanje zatemnjenih objektov izven zrakoplova.
- Prav tako lahko na nočni vid negativno vpliva prevelika osvetljenost notranjosti zrakoplova. Preveč svetla notranjost se lahko odbija od steklenih površin in onemogoča pogled navzven. Rešitev je, da posadka ugasne vse nepotrebne luči v notranjosti zrakoplova, ter da se jakost potrebnih luči zmanjša na minimum.
- Zunanje luči, ki se uporabljajo za identifikacijo zrakoplova lahko pri letenju s sistemi za ojačevanje svetlobe predstavljajo zmanjšanje vidljivosti. Da se izognemo temu pojavu je potrebno ugasniti vse zunanje luči, ki niso predpisane z zakonom. Preostale prižgane luči naj bodo zasenčene, pravilno prelepljene ali pobarvane. Lahko pa po odobritvi kontrole letenja tudi ugasnemo vse pozicijske luči na zrakoplovu. (TC 1-204 1988: 5-25-4)

4. POSEBNOSTI

4.1. ZAKONODAJNE OMEJITVE IN POSEBNOSTI

Flight manual za helikopter Bell 206 za nočno letenje opredeljuje naslednje omejitve: Nočne operacije so omejene na letenje v vizualnih pogojih. Orientacija je vodena preko vizualnih referenc, glede na objekte na zemlji, ki oddajajo svetlobo, ter s pomočjo zadostne osvetlitve neba.

Po **VFR biltenu** so za nočno letenje določena naslednja pravila:

»V Sloveniji je noč opredeljena kot čas od sončnega zahoda +30 minut do sončnega vzhoda -30 minut. Tabela je v AIP Slovenije, GEN 2.7

Vizualno letenje je ponoči dovoljeno v skladu s splošnimi pravili vizualnega letenja pod pogojem, da:

- obstajajo vizualne meteorološke razmere in, da je zagotovljen stalni vizualni stik s terenom,
- je baza oblakov na 1500 FT ali več in horizontalna vidljivost pri tleh 8 km ali več,
- je zrakoplov ustrezno opremljen za nočno letenje,
- ima zrakoplov ustrezno komunikacijsko in navigacijsko opremo
- se za letenje izven CTR uporablja radarski odzivnik – transponder,
- je oddan načrt poleta (v Uradu službe zrakoplovnih informacij 60 minut pred začetkom nočnega letenja NVFR), v primeru letenja izven CTR je treba navesti alternativno letališče.

Poleg zgoraj naštetih pogojev in omejitev veljajo za vizualno letenje ponoči v letališki coni tudi naslednja določila:

- letališče mora izpolnjevati vse pogoje za nočno letenje,
- iz kateregakoli dela letališke cone morajo biti vidne luči vzletno-pristajalne steze in luči za označevanje ovir.

Če ima pilot med letom namen spremeniti VFR polet v NVFR, je dolžan:

- vzpostaviti radijsko zvezo s KZP ali FIS,
- oddati načrt poleta – FPL najmanj 10 minut pred začetkom pogojev nočnega letenja,
- prileteti v kontroliran zračni prostor pred začetkom nočnega letenja.« (VFR bilten 2012: 17)

Meteorološki minimumi za vizualno letenje vojaških helikopterjev:

Operativni priročnik letalskih enot in zračne obrambe Slovenske Vojske določa meteorološke minimume za letenje helikopterjev ponoči:

Tabela 1: Meteorološki minimumi za letenje helikopterjev

FAZA LETA	RAZMERE	BAZA (m)	VIDLJIVOST (km)
VZLET	DAN	100	1,5
	NOČ	300	5
	SVFR	100	0,8
PRELET	DAN	100 m nad višino leta	1,5
	NOČ	300 m nad višino leta	5
ŠOLSKI KROG	DAN	200	2
	NOČ	300	3
	SVFR	100	0,8

Vir: Operativni priročnik letalskih enot in zračne obrambe Slovenske vojske (2012, str. 57)

Iz tabele lahko razberemo, da je za nočno letenje vedno potrebna baza oblakov na 300 metrov nad terenov, pri preletih 300 metrov nad višino letenja. Vidljivost pa 5 kilometrov za rutno letenje oziroma 3 kilometre za letenje v šolskem krogu. Zahteve so po vojaških predpisih nižje, kar omogoča letenje vojaških zrakoplovov tudi ob slabših meteoroloških pogojih.

Pravilnik o letenju letal določa:

»116. člen

Pogoji meteorološke vidljivosti (VMC), pri katerih se opravi vizualno letenje, so enake za dnevno in nočno letenje ...

... Ne glede na prvi odstavek tega člena je dovoljeno letenje helikopterja tudi pri manjši vidljivosti, vendar ne pri vidljivosti, ki bi bila manjša od 800 metrov, če se manevrira pri hitrostih, ki omogočajo, da se pravočasno opazijo druga letala ali ovire.

125. člen

Vizualno letenje ponoči v letališki coni je dovoljeno, če sta vodja letala in letalo usposobljena za takšen let in če letališče izpolnjuje pogoje za nočno letenje.

Vizualno letenje iz prvega odstavka tega člena je dovoljeno, če so izpolnjeni naslednji pogoji: da znaša vodoravna vidljivost najmanj 8.000 metrov; da posadka letala stalno vidi zemljo; da je mogoče z roba letališke cone identificirati luči za priletanje praga, luči steze za vzletanje in pristajanje in luči, s katerimi so zaznamovane ovire, pri čemer pa smeta leteti v tej coni istočasno največ dve letali.

Med vizualnim nočnim letenjem v letališki coni zagotovi razdaljo med letali pristojna služba za kontrolo letenja, če na letališču ni takšne službe, pa vodja letenja.

Za nočni let po tem pravilniku se šteje let, ki se opravi v času od pol ure po sončnem zahodu do pol ure pred sončnim vzhodom.« (Pravilnik o letenju letal (Uradni list SFRJ, št. 10/79 in 4/83)

4.2. OSVETLITEV HELIKOPTERJA

Osvetlitev helikopterja sestavlja več sklopov: osvetlitev kabine, zunanja osvetlitev helikopterja (pozicijske luči in utripajoča luč) in pristajalna (oziroma reflektorska) in luč za taksiranje. Pri vsakem sklopu se je potrebno zavedati, da ob svoji funkciji osvetljevanja predstavlja tudi določeno omejitev, zaradi prevelike intenzitete luči, pri določenih pogojih nočnega letenja.

- **Osvetlitev kabine**

Pred zagonom motorja mora biti jakost luči v kabini nastavljena na najmanjšo potrebno moč, ki še omogoča nemoteno branje instrumentov. Modifikacija luči za nočno letenje mora biti izvedena po načrtu za vsak zrakoplov. Za pomoč pri osvetljevanju kabine je mogoča uporaba notranjih luči, pomožnih luči in žepne svetilke. Med startom motorja mora biti jakost motorskih instrumentov večja, saj pride do tresenja in zaradi tega do slabše razločnosti odčitavanja. Če je katera od luči presvetla, je potrebno zmanjšati jakost na najnižjo uporabno vrednost. Če jakosti ni možno nastavljati ali če osvetlitev povzroča odboj svetlobe pa je potrebno urediti ali modificirati osvetljevanje tako, da ne povzroča nepotrebne svetlobe. Vse luči, ki nimajo funkcije pri varnosti letenja morajo biti ob nočnem letenju izključene.

Intenziteto notranjih luči je potrebno prilagoditi na nižjo raven, ko mrak preide v temo. Nižji nivo osvetlitve preprečuje odbijanje svetlobe od steklenih površin kabine. Če je helikopter opremljen s stikalom za zatemnitev (BRIGHT-DIM switch), ki zatemni opozorilne luči na svetlobnem opozorilnem panelu, je med nočnim letenjem potrebno izbrati način zatemnitve (DIM).

Če uporabljamo žepno svetilko mora biti opremljena z ustreznim filtrom. Prav tako lahko osvetlitev v kabini nadomesti ustrezna luč za branje zemljevida, ki je lahko bodisi ročna ali nameščena na primernem mestu za lažje rokovanje.

- **Rdeča rotirajoča luč (anticollision light)**

Rdeča rotirajoča luč se glede na izvedbo helikopterja lahko nahaja na vrhu horizontalnega stabilizatorja, na vrhu kabine in/ali pod kabino. Pomembno je, da je dobro vidna, saj opozarja, da je motor helikopterja delujoč in je potrebna posebna previdnost pri zemeljskih operacijah okoli zrakoplova. Pri nočnem letenju pa lahko taka močna, utripajoča luč povzroča določene težave, ali v taktični situaciji ogroža varnost helikopterja.

Rdeča rotirajoča luč se običajno uporablja tudi pri letenju ponoči, lahko pa se jo izključi ob določenih pogojih. Ne uporablja se je pri letenju v formaciji. Kadar s helikopterjem vstopimo v IMC pogoje je smiselno ugasniti to luč, ker utripanje lahko povzroči vrtoglavico zaradi utripanja svetlobe – odbijanje svetlobe od oblakov. Poveljnik lahko odobri izključitev luči za preprečevanje trka tudi, če je to upravičeno za potrebe šolanja glede na SOP.

- **Pristajalna luč (ali reflektor) ter luč za taksiranje**

Med usposabljanjem se lahko uporablja pristajalna luč ali reflektor, glede na potrebe. V določenih meteoroloških pogojih lahko uporaba teh luči zmanjša vidljivost (megla, dež, sneg...), zato je potrebno uporabo omejiti samo na tiste situacije, ko je luč učinkovita. Uporaba nezatemnjene pristajalne luči lahko povzroči delno izgubo nočnega vida, zato je potrebno po taki uporabi zagotoviti dovolj časa za prilagoditev na prejšnji nivo nočnega vida, še posebej če se načrtuje letenje na nižjih višinah.

Nekateri helikopterji imajo premično reflektorsko luč, kar omogoča nastavljanje po višini in smeri ter usmeritev snopa svetlobe v točko kamor želi pilot.

Med taktičnimi nalogami je potrebno uporabljati reflektor samo za preprečevanje kritičnih situacij pri letenju. Izbrati je treba kompromis med prednostmi, ki jih ima uporaba luči in nevarnostjo, saj je helikopter s prižgano lučjo lahka tarča.

- **Pozicijske in navigacijske luči**

Pozicijske luči na helikopterju Bell 206 se nahajajo na straneh horizontalnega stabilizatorja, kjer je na levi strani rdeča stalna luč, na desni pa zelena stalna luč. Na repu se nahaja bela pozicijska luč usmerjena nazaj. S pomočjo teh luči lahko drugi zrakoplovi določijo relativno pozicijo helikopterja, glede na to katere luči vidijo.

Nemodificirane navigacijske in pozicijske luči ustvarjajo sij okoli trupa helikopterja. To povzroča slabši nočni vid in povečuje nevarnost da bi helikopter v taktični situaciji opazil sovražnik. Med šolanjem in usposabljanjem morajo biti pozicijske luči vedno prižgane, če se zrakoplov ne nahaja v posebni coni, kjer je dovoljena uporaba popolnoma neosvetljenega helikopterja. (TC 1-204 1988, 5-35-4)

4.3. OSVETLITEV LETALIŠČA, OBJEKTOV IN OVIR

4.3.1. Letališče

Svetlobni sistemi na letališču so namenjeni pomoči pri letenju ponoči in ob slabši vidljivosti. Sistemi se razlikujejo. Enostavne najdemo na manjših letališčih in so namenjeni predvsem podpori pri šolanju in usposabljanju. Zahtevnejši in kompleksnejši sistemi na večjih letališčih pa so del celotnega radio-navigacijskega sistema, ki omogoča pristajanje na letališču ob zmanjšani vidljivosti.

Letališče v Cerkljah ob Krki je civilno-vojaško letališče, ki še ne omogoča instrumentalnega pristajanja, vendar pa je ob pripravi, ki se jo izvede ob načrtovanem nočnem letenju, možno tudi pristajanje ponoči. Letenje je tako omejeno na nočne operacije z lučmi nižje intenzitete, katerim se ne more nadaljevati jakosti svetlobe.

Luč za identifikacijo letališča se običajno uporablja takrat, kadar imamo letališče, ki obratuje ponoči. Če obstaja možnost, da je to letališče težje locirati, identificirati oziroma bi ga zamenjali z kakim drugim letališčem v bližini, se uporabi identifikacijska luč, ki nam pove lokacijo ali celo identifikacijsko kodo letališča.

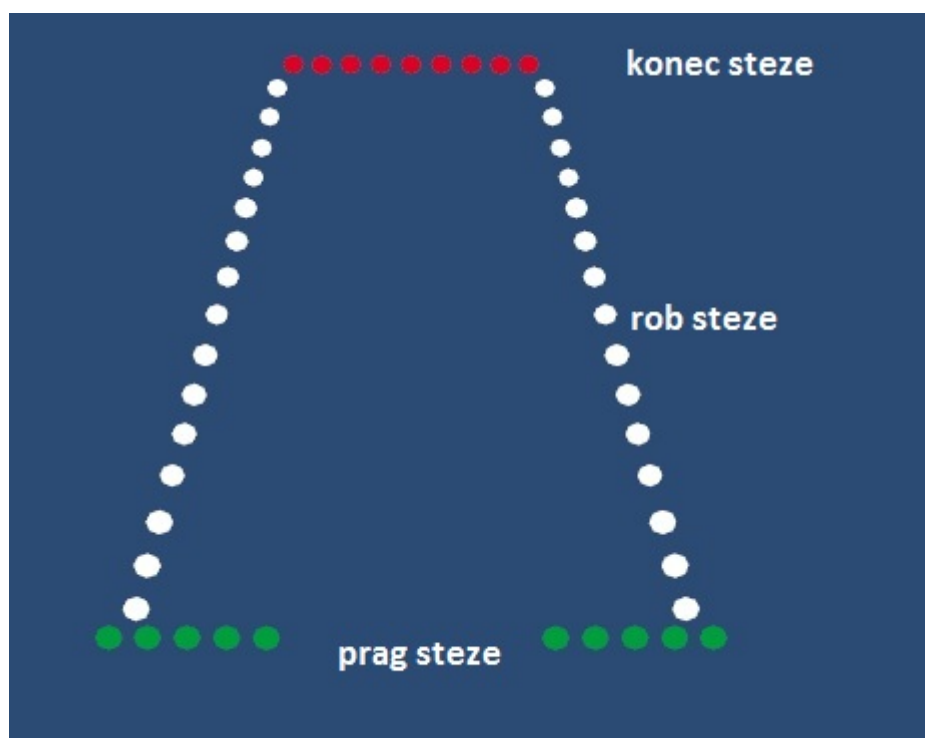
Če je letališče dovolj oddaljeno od ostalih letališč, se uporabi samo luč za lociranje letališča. To je lahko zgolj utripajoča bela luč, kadar ni veliko okoliške svetlobe. V primeru, ko bi lahko prišlo do zmede med okoliško osvetlitvijo in lučjo iz letališča, pa se uporabi menjajoča se zelena in bela luč.

Identifikacijska luč se uporabi, kjer je v okolici več letališč in bi lahko prišlo do zmede med njimi. Običajno utripajoča zelena luč oddaja dvočrkovno kodo. Na vojaških letališčih je ta luč rdeče barve.

Osvetlitev steze:

Vse steze, ki so namenjene nočnim operacijam morajo imeti označen rob steze, ki je bele barve, prag steze (zelena barva) in konec steze, ki je rdeče barve. Osvetlitev centrške linije in točke dotika pa je opcijska in se uporablja kot pomoč pri izvajanju pristajalnih procedur pri zmanjšani vidljivosti. Takega delujočega sistema na letališču Cerklje ob Krki še ni, je pa predvideno, da bo v uporabi v mesecu novembru 2012.

Slika 5: Osvetlitev letališke steze na letališču LJCE



Vir: Visual Aids Handbook (2001, str. 9)

Robovi stez za taksiranje so na letališču Cerklje ob Krki označene z modro barvo. Če bi bila možnost označitve centrske linije teh stez, bi bile označene z zelenimi lučmi.

Dodatna razlaga osvetlitve letališč na tem mestu ni potrebna. Zavedati pa se je treba, da obstaja vrsta različnih osvetlitev letališč, na kar se je treba pred nočnim letenjem tudi pripraviti.

4.3.2. Objekti in ovire

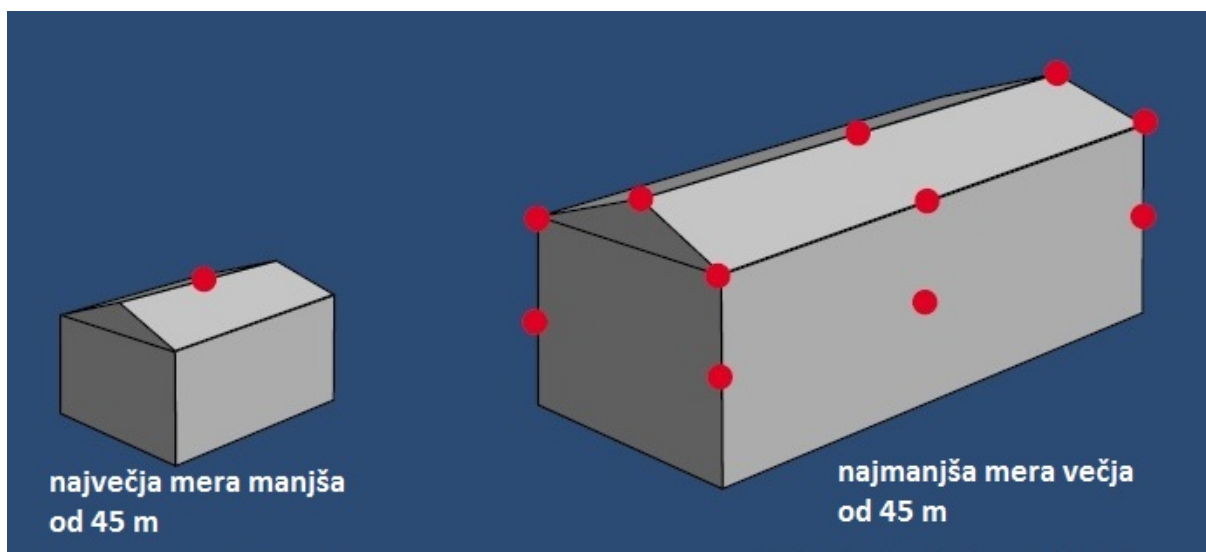
Ovire se delijo v dve skupini, letališke ovire in ovire na ruti.

- **Letališke ovire.**

Vsi objekti, ki se nahajajo v radiu 15 km od letališča in bi bili lahko ovira pri letalskih operacijah v zraku ter pri manevriranju po tleh, morajo biti pravilno označeni in osvetljeni. Oznake so v kontrastnih barvah, običajno bele in rdeče. Talne ovire ali neustrezna podlaga na letališču je označena z barvnimi označbami ali zastavicami.

Statične ovire ki so v vseh treh dimenzijah (dolžina, širina in višina) manjše od 45m se označujejo z statično rdečo lučjo, ki je postavljena na najvišjo točko ovire. Ovire ki pa so večje od zgoraj navedene vrednosti (45m) v katerikoli dimenziji, pa se označujejo z rdečimi lučmi tako, da se vidi zunanji oris oblike ovire. (slika: Označevanje ovir 1.) Neuporabne površine se označijo s prenosnimi rdečimi lučmi. Mobilne ovire (avtomobili in ostala prevozna oprema na letališču) se označujejo z rotirajočo oziroma utripajočo rumeno lučjo, razen vozil za nujno pomoč, ki so označena z modro lučjo.

Slika 6: Označevanje ovir 1.



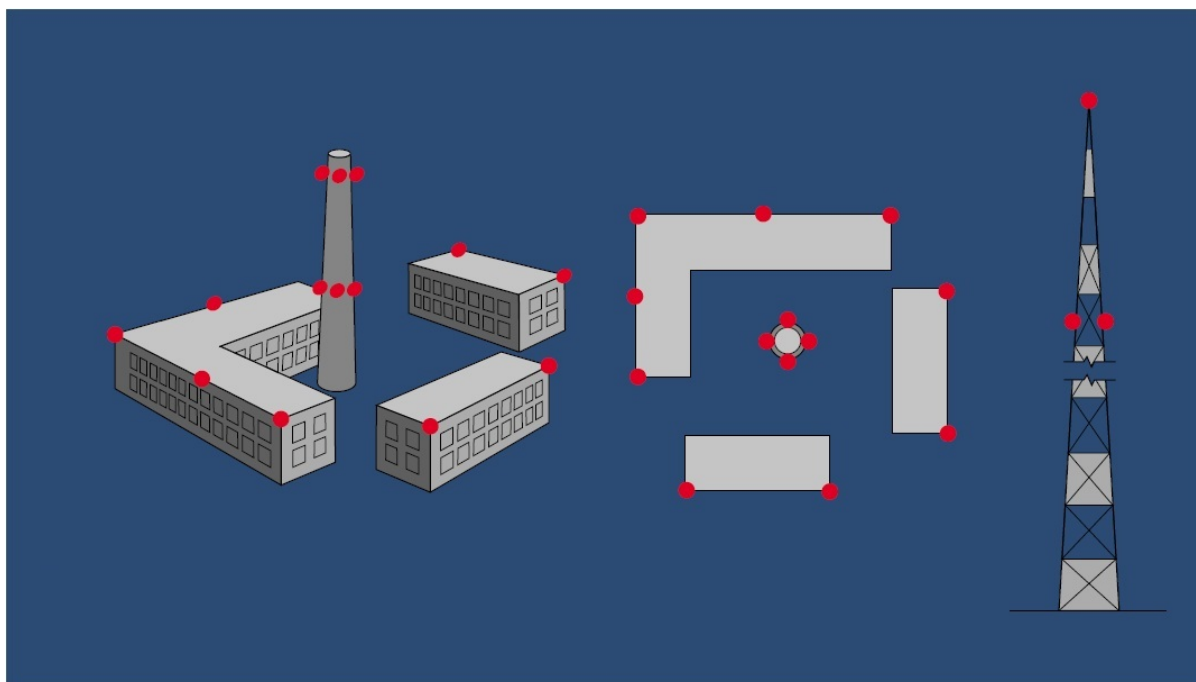
Vir: Visual Aids Handbook (2001, str. 59)

- **Ovire na ruti.**

Ovire, ki se nahajajo izven radija 15 km od letališča se obravnavajo kot ovire, kadar je njihova višina večja kot 150 m. Izjemoma pa se določene ovire, nižje od 150 m, tudi označujejo kot nevarne, če se nahajajo na rutah, katere pretežno uporabljajo helikopterji.

Ovire se običajno označujejo s stalno rdečo lučjo ponoči in v določenih primerih z utripajočo belo lučjo podnevi. Običajno so luči postavljene v vsaj dveh nivojih, kar pa je spet odvisno od višine ovire. Način osvetljevanja je prikazan na sliki (Označevanje ovir 2.).

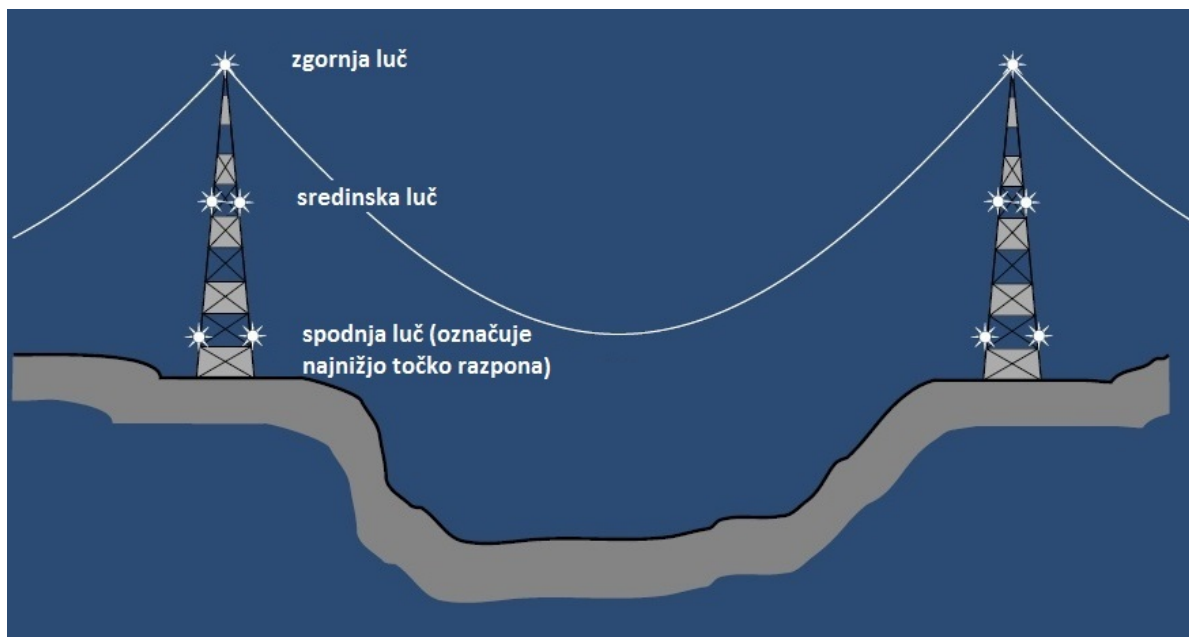
Slika 7: Označevanje ovir 2.



Vir: Visual Aids Handbook (2001, str. 59)

Če gre za kompleksno oviro se jo lahko, pod določenimi pogoji, tudi ponoči označi z utripajočo belo lučjo (slika: Označevanje ovir 3.).(Visual Aids Handbook 2001, 6-8, 58-61)

Slika 8: Označevanje ovir 3.



Vir: Visual Aids Handbook (2001, str. 61)

5. IZVAJANJE

5.1. ŠIP PROGRAM - CPL VAJA ŠT. 28: NOČNO LETENJE

Cilj:

Seznani se s posebnimi tehnikami, potrebnimi za upravljanje helikopterja ponoči.

Zemeljska priprava:

- Razlaga
 - Medicinski/fiziološki vidik nočnega gledanja
 - Zahteve za delo z svetlobnimi pripomočki (predpoletni pregled, ipd.)

5.1.1. CPL vaja 28a: Osnovno nočno letenje (Basic night flying)

Zemeljska priprava:

- Razlaga
 - Uporaba pristajalne luči
 - Vzletna in taksi procedura iz lebdenja ponoči
 - Nočna vzletna procedura
 - Nočna procedura v kabini
 - Priletne tehnike
 - Tehnike nočnega pristajanja

Praktične vaje (v zraku):

- Predpoletni pregled z uporabo svetilk, ipd.
- Uporaba pristajalnih luči
- Nočni vzlet in lebdenje (brez bočnega in vzratnega premikanja)
- Nočno lebdenje s taksiranjem (višje in počasneje kot podnevi)
- Nočne prehodne procedure
- Nočni šolski krogi
- Nočni prihodi in pristanki (uporaba pristajalne luči)

5.1.2. CPL vaja 28b: Postopki v sili ponoči (Night emergencies)

Zemeljska priprava:

- Obnovitev osnovnega nočnega letenja
- Razlaga
 - Tehnika avtorotacije ponoči (dodajanje moči na varni višini)
 - Tehnike za trening prisilnega pristanka ponoči (uporaba primerne osvetlitve)
 - Zasilne procedure ponoči
- Praktične vaje (v zraku):
 - Ponovitev šolskega kroga
 - Nočna avtorotacija (vzpostavitev moči na varni višini)
 - Trenaža prisilnega pristanka ponoči (uporaba primerne osvetlitve)
 - Nočni postopki v sili

5.1.3. CPL vaja 28c: Nočna navigacija (Night navigation)

Zemeljska priprava:

- Razlaga
 - Osnovna navigacija pri nočnem letenju (kot pri dnevnem letenju – preleti)

- Označevanje karte za nočno uporabo (poudarjena, osvetljena območja z debelejšo črto, ipd.)

Praktične vaje (v zraku):

- Nočne tehnike letenja pri preletih

Območja izvedbe:

Letališki šolski krog, letališke cone, kontroliran in nekontroliran zračni prostor. (ŠIP 2011: 55)

5.2. IZVEDBA PROGRAMA

V sledečih vajah se učenec nauči, kako leteti v vizualnih pogojih ponoči. Program ne vključuje nobenih novih letalskih spretnosti. Pri nočnem letenju se pojavijo novi občutki in vidne zaznave, ki jih je potrebno spoznati in se jih navaditi. Najprimernejša vaja za pridobitev tega znanja je šolski krog. Letenje ponoči ni nikakršna neznanka, vendar se je zaradi pomanjkanja zunanjih vizualnih referenc potrebno bolj osredotočiti in zanesti na instrumente. V pripravi na nočno letenje je potrebno upoštevati čas za prilagoditev vida na nočno gledanje. Običajno je čas te adaptacije okoli 30 minut, zato se je v tem času in po adaptaciji potrebno izogibati gledanja v močno belo svetlobo.

5.2.1. Načrtovanje:

- **Vreme**

Pred vsakim letom, posebno tudi pred nočnim letom, je potrebna seznanitev z vremensko situacijo. Običajno so zahteve za omejitve za nočno letenje glede vremenskih razmer rahlo višje kot za dnevno letenje. Zahteve so opisane v operativnem priročniku. Med dnevnim letenjem je malo možnosti, da bi po nesreči zašli v oblak, medtem ko je ta možnost ponoči precej večja.

- **Seznanitev z letališčem/heliportom**

Pred letom se je potrebno seznaniti z osvetlitvenim sistemom ki se uporablja na letališču ali heliportu ki ga bomo uporabljali. Osvetlitveni sistem na ploščadi za pristajanje je sestavljen iz minimalno osmih (8) zelenih ali rumenih luči okoli območja namenjenega vzletanju in pristajanju. Letališča so označena z vrsto različnih luči, katere označujejo določen del letališča (steza, prag steze, priletne luči, steze za taksiranje, dovoz, rotirajoče luči). Za prag steze se uporablja zelena barva, steze za vožnjo so modre, po sredini pa so zelene, ovire pa se označujejo z rdečo barvo. Intenziteta luči se na letališčih običajno lahko prilagaja glede na potrebe in jakost zunanje svetlosti. Nekatere stroboskopske luči, se lahko po potrebi (če ovirajo ali motijo operacije) tudi ugasnejo.

- **Predpoletni pregled zrakoplova**

Ker je v temi težko izvajati predpoletni pregled je priporočljivo pregled izvesti pred mrakom. Če to ni možno, naj se pregled izvede v dobro osvetljenem hangarju. Če ni nujno potrebno, brez drugih možnosti, naj se predpoletni pregled z žepno svetilko ne izvaja. Luči v kabini, pozicijske in pristajalne luči je potrebno preveriti pred letom. Prav tako se nastavi pozicija pristajalne luči, če je to potrebno. Vsi električni sistemi, luči in instrumenti morajo nemoteno delovati. V primeru odpovedi električne okvare mora imeti vsak uporabnik zrakoplova tudi priročno žepno svetilko.

- **Ostali promet**

Za določanje pozicij drugih zrakoplovov mora vsak pilot poznati luči na zrakoplovih in njihovo funkcijo, da si zna razlagati pozicijo in namero drugih zrakoplovov v zračnem prostoru.

- **Kontrola zrakoplova**

Procedura pred startom in startna procedura sta enaki kot pri dnevnem letenju. Posebnost je edino ta, da imamo vklopljene tudi tiste luči, ki pri dnevnem letenju niso obvezne. Rotirajoča rdeča luč je signal da ima pilot namen zagnati motor. Luči v kabini morajo osvetljevati vse motorske in letalske instrumente in ne smejo biti nastavljene na večjo jakost kot je potrebno, saj bi odsev lahko motil nočni vid. Pri ugašanju morajo ostati pozicijske luči in rdeča rotirajoča luč prižgane dokler se rotor popolnoma ne ustavi.

5.2.2. Šolski krog:

Šolski krog pokriva vse bistvene elemente, zato je dober uvod v nočno letenje. Tehnike pri nočnem letenju so sledeče:

- Vzleti in pristanki se izvajajo enako kot podnevi. Trenirajo se tako pristanki z uporabo pristajalne luči kot tudi pristanki brez luči. Ko se ne uporablja pristajalna luč je potrebno izbrati drugo zunanjo referenco, kot so luči na stezi ali na stezi za voženje. Če je ob vzletu prisotna tudi zemeljska posadka, je potrebno prižgati pristajalno luč, ki nakazuje da bomo poleteli. Če želimo, da član zemeljske posadke pride k zrakoplovu uporabimo utripanje pristajalne luči. Prav tako utripanje uporabimo ko želimo naznaniti, da bo član posadke zapustil helikopter.
- Lebdenje in taksiranje z lebdenjem morata ponoči potekati na večjih višinah kot podnevi zaradi naslednjih razlogov:
 - Zaznava globine ni tako natančna kot podnevi, zato je težje oceniti višino in zaznati manjše premike glede na tla.
 - Zaznava hitrosti je zaradi pomanjkanja referenčnih točk iz periferne vida nezanesljiva. Zaradi slabše zaznave je tendenca k hitrejšemu taksiranju.
 - Ocena razdalje je nepravilna, če se opira na stacionarne luči. Razdalja je krajša od realne.
 - Potrebna je večja pozornost, da se izognemo oviram.

Med lebdenjem ali taksiranjem z lebdenjem lahko pride do bleščanja zaradi pristajalne luči in zato do izgube orientacije. Še posebej je to značilno pri letenju nad svetlo površino kot je beton. V tem primeru je bolj priporočljivo ugasniti luč, če je dovolj zunanjih vidnih referenc. Prav tako pride do izgube orientacije zaradi rdeče utripajoče luči, ko se svetloba odbije od ledenih kristalčkov, suhega snega ali rahlega dežja.

- Prehod med lebdenjem in letenjem naravnost. Vzletanje ponoči poteka na način, da najprej vzpostavimo vzpenjanje, šele nato preidemo v horizontalno premikanje, vendar še vedno ohranimo pozitiven kot vzpenjanja. Če je možno, izberemo referenčno točko v smeri vzleta.
- Vzpenjanje, cross-wind pozicija in pozicija z vetrom se letijo enako kot pri dnevnem letenju. Večkrat je potrebno preverjati instrumente za kontrolo pozicije, višine, smeri in hitrosti, vendar še vedno dajemo poudarek pri gledanju ven, saj še vedno letimo VFR in smo zadolženi za separacijo med ostalim letalskim prometom ter terenom.
- Prehod med letom naravnost in lebdenjem. Nočni prihodi se izvajajo na osvetljena območja kot so steze, steze za voženje ali heliporti. V končnem priletu je potrebno izbrati točko pristanka in držati konstanten kot prihoda. Prehod med prihodom in lebdenjem je težji kot podnevi, saj manjka vizualnih referenc, zato je težko določiti hitrost glede na zemljo. Pojemek hitrosti je lažje zaznati s pogledom skozi stransko okno ali z gledanjem pod 45° glede na priletno ravnino. Ko se višina leta niža se pojavlja vedno več vizualnih referenc.

5.2.3. Postopki v sili:

- Če pride do situacije ko je potrebno preiti v avtorotacijo sledimo naslednjemu postopku, ki je enak kot se izvaja podnevi, le da ponoči takoj ob vstopu v avtorotacijo vklopimo pristajalno luč:
 - i. Vzpostavitev avtorotacije
 - ii. Če je možno se helikopter obrne v zadnji znani veter
 - iii. Vklop pristajalnih luči
 - iv. Izbira hitrosti za avtorotacijo s konstantnim kotom
 - v. Če čas dopušča, vzpostavi zvezo s kontrolo letenja (»mayday«)
 - vi. Izberemo območje pristanka
 - vii. Zmanjševanje hitrosti s postavitvijo kota navzgor
 - viii. Postavitev helikopterja v vodoravni položaj
 - ix. Ublažitev pristanka s kolektivom
 - x. Pristanek z rahlo progresivno hitrostjo (odvisno od jakosti vetra in terena)
- Ponoči se za zasilni pristanek ob odpovedi motorja uporablja avtorotacija s konstantnim kotom. Primerna je, ker ne potrebujemo dodatnega prostora pri pristanku za drsenje po smučeh. Prav tako pri taki avtorotaciji pristajalna luč osvetljuje točko pristanka skozi celoten postopek, kar omogoča lažji in bolj precizen pristanek.
- Ostali postopki v sili, ki ne zahtevajo avtorotacije, so enaki kot pri dnevni operacijah. Za primer odpovedi električnega napajanja je potrebno imeti uporabno žepno svetilko.
- Ponoči je precej težje izbrati primerno mesto za zasilni pristanek. Običajno so svetlejša površina čistejša in bolj ravna od temnejših. Še posebej to velja pozimi, ko so ravna polja izredno dobro vidna.
- V primeru izgube orientacije ali izgube vizualnih referenc, se je potrebno osredotočiti na letenje po instrumentih. Naredimo 180° zavoje, dokler ne dobimo nove vidne reference.
- V primeru postopkov v sili, ko je potrebno hitro odreagirati na dano situacijo, je ključnega pomena, da pilot slepo pozna pozicije stikal v kabini. Osvetljevanje in iskanje stikal bi lahko pomenilo izgubo dragocenega časa v kritični situaciji.
- Pri nočnem letenju nad naselji se velikokrat zgodi, da določeni ljudje svetijo z lasersko svetilko v helikopter. Situacija je zelo nevarna, saj lahko s pogledom v lasersko svetlobo, ki je zelo močna in skoncentrirana, hipoma izgubimo nočni vid. V takem primeru je potrebno helikopter takoj obrniti v drugo smer in javiti izredni dogodek. Nikakor ne smemo pogledati v izvor svetlobe in iskati storilca. Lahko se odločimo in ob odobritvi kontrole letenja ugasnemo luči, da nas storilec ne vidi, kasneje pa napišemo poročilo o izrednem dogodku.
- IIMC – Inadvertent IMC (nenameren vstop v instrumentalne meteorološke pogoje). Če pride do nenamernega vstopa v instrumentalne pogoje letenja je potrebno hitro odreagirati na izpad vizualnega kontakta s tlemi in izgubo referenc za vzdrževanje kontroliranega leta. Za tak primer obstaja postopek 4C, ki ga izvedemo, da lahko brez večjih težav varno nadaljujemo z letom:
 - **Control** – kontrola leta: Potrebno je zagotoviti kontrolirano izvajanje leta, kar pomeni, da s pomočjo instrumentov vzdržujemo nadzorovan let in vse parametre, ki nam zagotavljajo kontrolo nad helikopterjem.
 - **Climb** – vzpenjanje: helikopter uvedemo v kontrolirano vzpenjanje do višine, ki nam zagotavlja varen let preko vseh ovir v okolici.
 - **Course** – izbira smeri: Zrakoplov obrnemo v smer, ki je načrtovana oziroma vzdržujemo določeno smer, da ne bi prišlo do nekontroliranega letenja po zračnem prostoru, brez določene smeri.
 - **Comunicate** – komunikacija: Kontrolni letenja sporočimo, da smo vstopili v meteorološke pogoje, ki nam ne dopuščajo vizualnega letenja. Sporočimo na

katero višino se vzpenjamo, katero smer vzdržujemo in ostale namene, ki jih imamo.

Pri nenamernem vstopu v instrumentalne razmere je ključno, da ohranimo mirno kri in kontrolo nad helikopterjem. Po končanem postopku 4C lahko upoštevamo priporočila kontrolorja oziroma čakamo, da izstopimo iz oblaka ter potem nadaljujemo let po začrtani poti.

5.2.4. Nočna navigacija

Nočna navigacija je praktično enaka kot podnevi. Razlikujeta se predvsem po načinu branja zemljevida, kjer je potrebno uporabiti določene posebne tehnike.

Načrtovanje letenja:

Za uspešno izvedbo leta je potrebna temeljita priprava glede vremenskega stanja ter priprava na let, ki je še bolj pomembna kot podnevi. Pri pripravi rute je potrebna še posebna pozornost na višino terena kot so hribi, pečine in podobne ovire (razni stolpi in visoke zgradbe). Priporočljivo je, da je minimalna višina leta vsaj 1000 ft nad minimalno sektorsko višino območja nad katerim letimo.

Pri nočnem letenju na ruti je potrebno upoštevati naslednje točke:

- Ker se pri nočnem letenju običajni objekti uporabni za navigacijo ne vidijo (ceste, železnice, daljnovodi ...) je potrebno več pozornosti nameniti prepoznavanju tistih objektov, ki jih ponoči lahko prepoznamo. To so večja osvetljena naselja, mesta, osvetljeni objekti, osvetljena križišča, ipd. Pri navigaciji lahko pomagajo tudi večje reke in jezera, ki so ponoči dobro vidna.
- Zmožnost branja zemljevida je zelo odvisna od vremena in jakosti lune. Zemeljske značilnosti so bolj razločne, kadar jih opazujemo proti luni. Izogibati se je potrebno majhnih razčlenjenih naselij, saj jih lahko napačno ocenimo kot velika zaradi razpršenosti razsvetljave.
- Smeri letenja je potrebno striktno držati. Spreminjajo se lahko samo v primeru ko smo nad točko določeno za obračanje ali ko imamo z radio-navigacijskim sredstvom točno določeno pozicijo.
- Potrebno se je držati časovnih okvirjev določenih v pripravi
- Za nočno navigacijo se lahko učinkovito uporabijo radio-navigacijska sredstva

Za prvo nočno navigacijsko rutno letenje inštruktor določi ruto z najmanj tremi (3) odseki, na katerih so tudi ponoči lahko prepoznavne zemeljske in druge navigacijske značilnosti.

5.3. TEHNIKE NOČNEGA LETENJA

5.3.1. Omejitve

- Med nočnim letenjem je zelo oteženo zaznavanje zunanosti. Teren in njegove značilnosti se zlijejo v eno nerazločno površino, zaradi česar je težko razločiti premike helikopterja. Prav tako je težko vzdrževati višino in smer letenja zaradi pomanjkanja vidnih referenc. Težavnost letenja je odvisna od jakosti ambientalne svetlobe in višine letenja.
- Zaradi pomanjkanja svetlobe v kabini je potrebno slepo poznati pozicije stikal, opreme in instrumentov. Pilot mora biti sposoben uporabljati vse zasilne sisteme, ki zahtevajo takojšen odziv, brez uporabe dodatnih luči. Če čas dopušča se priporoča uporaba katerekoli dodatne luči, ki bi pripomogla k lažjemu upravljanju zrakoplova

(kemične svetlobne paličice, žepne svetilke, ipd.). Pozicija radiev, stikal in opreme mora biti standardizirana, da se jo lahko uporabi ko jo potrebujemo.

- Ker so preko noči dnevne referenčne točke in objekti običajno slabo ali celo nevidni, se pri nočni navigaciji uporabljajo druge referenčne in orientacijske točke, kot so na primer letališke identifikacijske luči in luči na raznih višjih ovirah. Za nočno navigacijo se lahko uporabljajo tudi osvetljena križišča in ceste, ter markantne osvetljene stavbe.
- Letenje ponoči je zahtevnejše nad redko poseljenim območjem. Vizualne reference so z večanjem višine letenja vedno manj uporabne, zato se mora pilot vedno bolj zanašati na letenje po instrumentih.
- Ker se zmanjša število vidnih referenc, je nevarnost, da se posadka osredotoča na samo eno svetlo točko, kar lahko povzroči iluziji kot sta avtokineza in zazrtje v eno točko. Vsi člani posadke se morajo zavedati težave z iluzijami in se izogibati gledanja v eno samo točko.
- Ponoči se lahko zgodi, da s helikopterjem zaidemo v pogoje zmanjšane vidljivosti. Plast oblakov oziroma megle se lahko nenadoma pojavi pod nivojem letenja, kar povzroči izgubo vidnega stika s tlemi. V tem primeru je potrebno preiti na instrumentalne pogoje letenja. Prav tako je možno da med letom zaidemo v oblake, ki so na isti višini kot je višina letenja, saj jih je zelo težko zaznati. Zasilni postopek vstopa v IMC pogoje (postopek opisan med izrednimi postopki!) mora biti določen pred vsakim nočnim letom.
- Ko so oči privajene na nočno gledanje postanejo zelo občutljive na vsakršno svetlobo. Močnejša svetloba lahko povzroči krajšo ali daljšo izgubo nočnega vida. Potrebno se je izogibati gledanja v vsakršno svetlobo, še posebej v direkten vir močne svetlobe.
- Ker je nočno letenje zahtevnejše kot dnevno se hitreje pojavi mentalna in fizična utrujenost posadke. Sposobnosti in koordinacija se zmanjšajo občutno hitreje kot pri dnevnem letenju. Reakcijski čas je počasnejši, zmanjša pa se tudi zmožnost nočnega gledanja. Če je možno, naj nočno letenje ne traja več kot eno uro in pol, prav tako pa se mora pri načrtovanju nočnih nalog in usposabljanja upoštevati usposobljenost in izkušnost članov posadke.

5.3.2. Lebdenje

Lebdenje ponoči lahko povzroča veliko težav, saj se vidne reference na tleh težje razločijo. Težavnost lebdenja je v veliki meri odvisna tudi od podlage nad katero lebdimo. Tehnike lebdenja so odvisne od podlage in osvetlitve

- Asfalt ali beton – Lebdenje je oteženo zaradi pomanjkanja referenc, ki bi podale informacijo o spremembi višine. Pri lebdenju si lahko pomagamo z opazovanjem talnih označb (centrska linija, linija za taksiranje, stranske črte, ipd.). Opazovanje je tudi olajšano če obstaja razločna linija med tršo podlago (asfalt in beton) in na primer travo ali drugo vrsto podlage. Zazrtje lahko povzroči delno izgubo orientacije, zato se mora pilot izogibati gledanju zgolj ene določene reference.
- Trava – Tudi na večji travnati ravni površini je oteženo zaznavanje horizontalnega in vertikalnega premikanja, predvsem zaradi pomanjkanja vizualnih referenc. Še večjo težavo povzroča visoka trava, ki valovi zaradi vetra, proizvedenega z rotorjem. Pojavi se konstantno valovanje, kar lahko povzroči iluzijo premikanja, posledično pa otežuje ohranjanje konstantne pozicije zrakoplova. Pilot nad travo običajno lebdi na večji višini ter se nenamerno premika vzporedno s premikanjem trave pod zrakoplovom.
- Voda – voda je najzahtevnejša površina za lebdenje, saj daje najmanj referenc za ocenitev premikanja med lebdenjem. Če je možno, mora pilot lebdeti v bližini kakršne koli reference (boja, čeri, drevesa, obala, referenčni objekti vrženi v vodo, ipd.), ki omogoča določanje relativne pozicije zrakoplova glede na tla. Običajno premikanje je

vzporedno s premikanjem valov. Natančno držanje višine je praktično nemogoče brez pomoči radijskega višinomera.

- Pozicijske luči – Svetlobo pozicijskih luči lahko uporabljamo kot pomoč pri lebdenju. Če je svetlobe dovolj, da nam omogoča osvetljevanje okolice, kot pomoč pri lebdenju, je potrebno uporabljati vse možne referenčne točke, predvsem tiste ob straneh helikopterja, kjer najlaže zaznamo kakršno koli gibanje. Če je svetlobe premalo, predvsem pri zatemnjenem načinu, je nevarnost prenizkega lebdenja. Do tega pride zaradi pomanjkanja vidnih referenčnih točk na zemlji. Da se temu izognemo je potrebno skenirati viden teren pravokotno na smer leta, kjer je najlaže zaznati kakršnokoli premikanje naprej in nazaj. Ob lebdenju na osvetljenem letališču se za referenco uporabijo luči ob in na stezi in stezah za voženje.
- Pristajalne luči oziroma reflektor – Pristajalna luč nam omogoča da brez težav zaznamo dovolj referenčnih točk za nemoteno lebdenje na pravi višini in brez premikanja. Pozorni moramo biti na to, da je osvetljeno območje ožje kot pri dnevnem letenju. Svetloba reflektorja oziroma luči je sorazmerno močna, zato se je potrebno izogibati direktnemu gledanju v snop luči. Če pride do gledanja v vir svetlobe, lahko pride do izgube nočnega vida. Ponovna adaptacija traja do 45 minut. Gledanju direktno v luč se lahko izognemo z nastavitvijo višine in smeri snopa, če helikopter to omogoča.

5.3.3. Vzletanje

- Če je med nočnim vzletanjem prisotne dovolj osvetlitve, da lahko normalno razberemo ovire pri vzletanju, vzletanje poteka enako kot pri dnevnem letenju. Če je osvetlitve premalo in ne vidimo vseh ovir, pa se izvaja nočni način vzletanja, ko s helikopterjem najprej pridobimo dovolj višine, da smo nad višino ovir, šele nato nadaljujemo s pridobivanjem hitrosti. Pozorni moramo biti na sence, ki jih obravnavamo enako kot ovire. Vzletanje lahko izvedemo iz lebdenja ali s tal.
- Ko nastavimo moč potrebno za vzlet, ki je večja kot moč potrebna za lebdenje, jo je potrebno vzdrževati do 10 vozlov preden dosežemo želeno hitrost vzpenjanja, takrat vzpostavimo režim z želeno hitrostjo vzpenjanja. Pilot ki ni na komandah medtem križno preverja instrumente.
- Zaradi pomanjkanja vidnih referenc je vzdrževanje smeri težavno, zato je potrebno poznati veter pri tleh, da lahko pariramo ta vpliv. Če je vzlet možen v smeri prve etape leta (glede na ovire in veter), je priporočljivo poleteti v tej smeri, zaradi lažje orientacije.
- Za lažje vzletanje lahko pilot uporabi pristajalno luč oziroma reflektor za osvetljevanje morebitnih ovir. Medtem ko se bo helikopter dvigal se bo osvetljeno območje večalo, jakost osvetlitve pa bo padala. Snop svetlobe je potrebno usmeriti v pravo smer, da nam omogoča pravočasno osvetlitev ovir v smeri leta. Ko luč ni več učinkovita (nad višino ovir), jo je potrebno čim prej ugasniti, da se lahko oko prične navajati na nočno gledanje. V tem času, ko oko še ni povsem adaptirano naj si posadka pomaga z instrumenti, da ohrani oziroma vzpostavi pravilne parametre leta. Po adaptaciji na nočni vid se parametri vzdržujejo s pomočjo zunanje vidljivosti.
- Vzletanje v snegu ali v prašnem okolju je izredno nevarno, saj nam dvigajoč sneg oziroma prah onemogočata opazovanje okolice in referenčnih točk za varen vzlet. V takšnih pogojih se vzleta s pomočjo instrumentov dokler nismo dovolj visoko, da se prah ali sneg ne dviguje več. Pojavoma se reče whiteout v primeru dviganja snega, oziroma brownout v puščavi, peščenem ali prašnem okolju.

5.3.4. En route – letenje po ruti

- Brez uporabe sredstev za ojačanje svetlobe

Ko se z zrakoplovom dvignemo na želen nivo leta, je potrebna adaptacija oči na nočno osvetlitev kabine. Prav tako je potrebno nastaviti osvetlitev na primerno jakost ter se orientirati glede na zunanje referenčne točke. Med nastavljanjem jakosti in orientacijo se bo nočni vid izboljševal do optimalnega nočnega vida.

- Uporaba sredstev za nočno gledanje

Pri uporabi sredstev za nočno gledanje moramo upoštevati, da nam z višanjem višine narašča tudi vidna razdalja. Vendar pa se zaznavanje globine z večanjem višine letenja močno zmanjša. Pilot v veččlanski posadki, ki ne leti je zadolžen za križno preverjanje instrumentov.

5.3.5. Pristajanje

Pristajanje ponoči je zahtevnejše zaradi zmanjšane vidljivosti. Zaradi tega morajo biti območja za pristajanje večja kot pri dnevnem pristajanju, hkrati pa je zelo priporočljivo da so priletne in odletne smeri očiščene raznih ovir, ki bi jih lahko pri pristanku ali pri neuspelem priletu spregledali. Najlažje je opazovati okolico pristajalnega območja s pomočjo kontrasta med svetlejšo (ravno) podlago in temnejšo (poraščeno, gozdnato) podlago. Če uporabljamo pristajalne luči je ta težava manj izrazita. S pomočjo te tehnike lahko določimo pristajalno območje, kjer je meja med svetlejšo in temnejšo podlago.

- Ponoči je izredno težko presoјati, kakšna je višina, zemeljska hitrost in hitrost približevanja tlem, zato je pomembno, da ostali člani posadke posredujejo informacije pilotu ki upravlja s helikopterjem. Podajajo mu lahko informacije o izogibanju oviram, višini leta, hitrosti helikopterja in kotu spuščanja. Preko stranskih oken lahko učinkovito ocenimo kako hitro se približujemo mestu pristanka. Prilet in pristanek se izvajata tako, da se približamo mestu pristanka in nad njim zalebdimo, potem pa počasi in kontrolirano spuščamo helikopter do zaustavitve. Ta tehnika se ne uporablja v snežnih razmerah in v prahu, ko bi z zalebdenjem nad mestom pristanka dvignili sneg oziroma prah in popolnoma zmanjšali vidljivost.
- Pristajanje je močno olajšano s pomočjo pristajalne luči oziroma reflektorja, saj je dojemanje globine, višine in hitrosti približevanja bolj učinkovito. Treba pa se je zavedati da med meglo oziroma med podobnimi pojavi, ki zmanjšujejo vidljivost, svetloba reflektorja predstavlja oviro, ker se odbija od steklenih površin. V teh primerih je uporaba reflektorja nesmiselna.
- Ker je ponoči zelo težko oceniti pozicijo pred sabo se pri pristanku uporablja tehnika, kjer se na točko pristanka spustimo direktno in ne tako da zalebdimo pred točko pristanka in se nato pomaknemo naprej. Da ohranjamo dovolj referenc gledamo diagonalno predse in izkoristimo svetlobo zelene pozicijske luči, ki nam zadostno osvetli območje pristanka.
- Pristajanje pozimi, ko so tla pokrita s snegom se razlikuje od pristajanja v običajnih pogojih. Točko prileta si postavimo pred točko dotika, da ohranimo dvigajoč sneg za helikopterjem do dotika. Ker je na zasneženi podlagi izredno malo referenc si je smiselno postaviti točko pristanka blizu linije dreves ipd. Dodatne reference omogočajo lažjo percepcijo in držanje pozicije helikopterja.
- Pristajalne površine namenjene helikopterskemu pristajanju nudijo manj osvetljenih točk kot površine namenjene pristajanju z letali. Za kolikor toliko varno pristajanje sta potrebni vsaj dve luči, ki preprečujeta pojav avtokineze, ki se pojavi ko imamo za referenco zgolj eno svetlo točko. Če sta točki dve naj bosta ločeni vsaj 5 metrov, ko pa je točk več lahko razmik med njimi tudi zmanjšamo. (TC 1-204 1988: 5-2-5-11)

6. NAPREDNO USPOSABLJANJE (ADVANCED TRAINING)

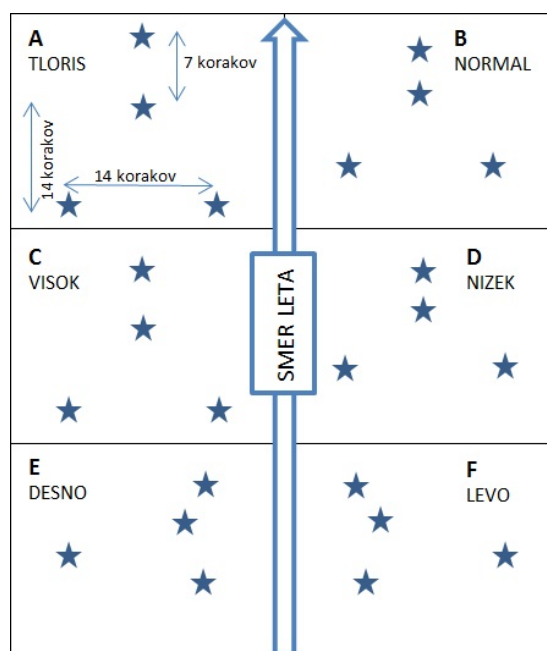
Piloti pri nadaljnjem usposabljanju spoznajo in osvojijo tudi druge tehnike in postopke pri letenju in pristajanju. Kot zanimivost sta podani dve tehniki in sicer pristajanje na taktično osvetljen teren in letenje s pomočjo očal za nočno gledanje (NVG).

6.1. PRISTAJANJE NA TAKTIČNO OSVETLJEN TEREN

Za pristajanje na teren, ki je taktično osvetljen, se uporabljata dve vrsti osvetlitve. Obrnjen Y in T, ki je običajno v uporabi, ko sodelujejo NATO sile.

Če s helikopterjem pristajamo iz malih višin se za označitev točke pristanka uporablja obrnjena črka Y. Pilot glede na medsebojno lego točk, ki jih vidi, presodi kje glede na točko se nahaja. V skici je podanih nekaj položajev ki opisujejo te položaje glede na dano sliko osvetljenih točk.

Slika 9: Osvetlitev točke pristanka; oblika obrnjen Y



Vir: TC 1-204 (1988, str. 5-12)

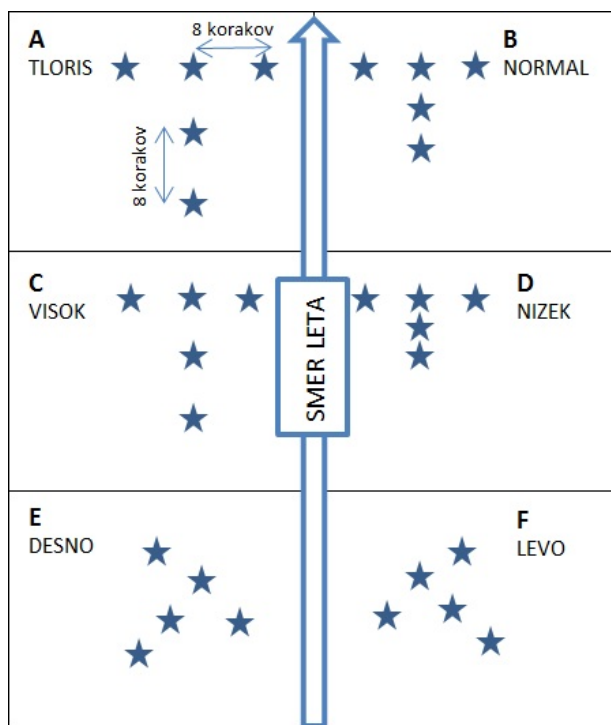
Ko se helikopter približuje točki pristanka se bosta luči v steblu pokrili zato jih bo pilot videl kot eno luč. Enako se pojavi, ko je helikopter prenizko. Z nadaljevanjem letenja bi se morali luči počasi razmakniti do položaja kot ga prikazuje skica B. Če vzdržujemo to vizuro smo na pravem kotu prihoda. Čim se luči v steblu ipsilona začneta razmikati pomeni da smo previsoko in moramo povečati kot spuščanja (skica C). Če pa se luči navidezno približujeta ena drugi, smo prenizko in je potrebno kot spuščanja zmanjšati (skica D).

Odstopanja po smeri nam pokaže pozicija prednjih dveh luči. Če smo desno od zadane poti prileta vidimo pozicijo luči kot jo kaže skica E in sicer je razmik med desno lučjo in stebлом manjši kot med levo lučjo in stebлом. Obratno velja za pozicijo ko smo levo od zadane smeri prileta (skica F)

Točka pristanka je znotraj ipsilona med prednjima dvema lučema, tako da je trup poravnani s stebлом ipsilona. Zadnja faza pristanka – od 25 ft naprej mora pilot vzpostaviti vidni stik z ostalimi zemeljskimi referencami do varne izvedbe pristanka.

Pristajanje ki poteka iz večjih višin (nad 500 ft) običajno poteka na točko, ki je označena z lučmi postavljenimi v obliki črke T. Na spodnji skici so podane vizure, kako izgleda postavitve iz različnih pozicij helikopterja v priletu. Razlaga pozicij je enaka kot pri obrnjenem ipsilonu. Pristaja se vzporedno z zgornjo stranico črke T na levi ali desni strani, odvisno na katerem sedežu sedi pilot, ki upravlja helikopter. (TC 1-204 1988: 5-11–5-13)

Slika 10: Osvetlitev točke pristanka; oblika T



Vir: TC 1-204 (1988, str. 5-13)

6.2. NVG

Ker pogosto nočne operacije ovira pomanjkanje svetlobe do te mere, da ni mogoče varno izvesti naloge, se za pomoč pri izvajanju nočnega letenja uporabljajo naprave, ki ojačajo svetlobo in tako omogočajo letenje. Uporaba teh sistemov se v osnovnem šolanju ne izvaja, zato jih bomo zgolj omenili kot primer naprednega šolanja pilotov v Slovenski vojski.

NVG oziroma night vision goggles (očala za nočno gledanje) so sistem, ki ga pilot nastavi na čelado in mu omogoča gledanje ob minimalni ambientalni svetlobi. Princip delovanja NVG očal je ojačitev svetlobe in posredovanje ojačane slike pilotu. Kot vsi sistemi ima tudi ta sistem svoje omejitve, ki jih piloti spoznajo skozi šolanje, vendar lahko z vsemi prednostmi občutno prispeva k bolj učinkoviti in varni izvedbi nočnih nalog. Na sliki spodaj je prikazan primer slike videne skozi NVG, s pogledom v luno.

Slika 11: Pogled skozi NVG



Vir: Gomboc (2011)

7. ZAKLJUČEK

Preko zaključne naloge sem se podrobneje seznanil s specifikami nočnega letenja, ki poteka v helikopterskem oddelku Letalske šole Slovenske vojske. Tovrstno letenje zahteva poglobljeno pripravo in poznavanje določenih zakonitosti. Za uspešno šolanje je ključnega pomena temeljita priprava na tleh in kasneje izvedba načrtovanega leta.

Med izdelavo zaključnega dela sem se predvsem ukvarjal z zbiranjem informacij, ki se tičejo posebnosti pri nočnem letenju. Ugotovil sem, da je ključnega pomena nočni vid ter posebnosti in omejitve, ki izhajajo iz pomanjkanja vidnih informacij v primerjavi z običajnim dnevnim vizualnim letenjem. Med najpomembnejšimi dejavniki uspešne izvedbe je prav priprava nočnega vida, njegovo ohranjanje in zavedanje pomanjkljivosti ki jih imamo z nočnim vidom. Kljub dobri pripravi vida pa v vsakem primeru pride do iluzij, povezanih z nočnim letenjem. Vsaka iluzija je posledica določenega primankljaja informacij sprejetih z vidom in ima svoj način kako se je znebimo oziroma postopamo ob njenem pojavu. Poznavanje iluzij in pravilna reakcija na njihov nastanek omogočata varno letenje ponoči.

Za uspešno in varno izvedbo so potrebna osebna priprava posadke, ki se, razen določene specifik v Letalski šoli ne razlikuje od priprave, katero piloti izvajajo pred dnevnim letenjem. Ustrezno se mora pripraviti zrakoplov in oprema ki se nahaja v njem. Ključnega pomena v stresni situaciji, ki jo prinese noč, je prav priprava in poznavanje postopkov.

Tudi zakonodaja se posebej loteva nočnega letenja, kot specifik in sicer vsak dokument posebej, kar je mogoče konfuzno, saj si lahko vsak pilot posebej razlaga minimume potrebne za nočno letenje. Točno je določena osvetlitev helikopterja in letališča, ki se v primeru Cerkljanskega letališča še vedno ukvarja s težavami v zvezi z osvetlitvijo, ki je trenutno še provizorična s prenosnimi lučmi. Kar se tiče označitve ovir so predpisi jasni in se na letališču tudi uporabljajo. Pri letenju izven letališke cone pa ne prihaja do situacij, kjer bi se letelo na takih višinah, kjer bi prihajalo do interakcije med ovirami in zrakoplovi, razen v primerih objektov ekstremnih višin, ki pa so tudi ustrezno označeni.

Izvedba programa je točno določena s ŠIP programom. Program zajema vse osnove nočnega letenja in je ustrezno napisan da zagotovi zadostno usposobljenost pilotov. Pri opisovanju sem se spoznal z določenimi specifičnimi tehnikami, ki se uporabljajo pri nočnem letenju, ki pa samo v detajlih odstopajo od tehnik dnevnega letenja in usposabljanja.

Na koncu sem dodal zgolj dve dodatni tehniki letenja, ki pa koreniteje izkoriščata temo in njene specifik. Pristajanje na taktično osvetljen teren in letenje z očali za nočno gledanje že spadata v sklop naprednega šolanja, ki ga tudi izvaja Letalska šola in predstavlja višji nivo usposobljenosti pilotov.

Namen zaključne naloge je dosežen s strnjeno zbirko specifik nočnega letenja, ki se izvaja na helikopterjih Bell 206 Jet Ranger v Letalski šoli Slovenske vojske. Naloga lahko predstavlja učni pripomoček za pripravo na letenje in vir informacij za spoznavanje te specifik.

SPISEK UPORABLJENE LITERATURE

- Civil Aviation Authority (1997). Visual Aids Handbook, CAP 637. London: CAA.
- GOMBOC, Matic (2011). Program šolanja in operativne omejitve očal za nočno gledanje v Letalski šoli Slovenske vojske. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, UL.,
- Headquarters, Department of the Army (1983). Night Flight Techniques and Procedures, FM 1-204. Washington, DC.
- Headquarters, Department of the Army (1988). Night Flight Techniques and Procedures, TC 1-204. Washington, DC.
- Kontrola zračnega prometa Slovenije (2012). Bilten VFR 2012. Ljubljana: KZP Slovenije.
- MORS (2011). Šolski izobraževalni priročnik, Integrirani tečaj, licenca poklicnega pilota helikopterja CPL(H). Cerklje ob Krki.
- MORS (2012). Operativni priročnik letalskih enot Slovenske vojske. Ljubljana: MORS
- Pravilnik o letenju letal (Uradni list SFRJ, št. 10/79 in 4/83),
- U.S. Department of Transportation, FAA (2000). Rotorcraft Flying Handbook, Washington, DC.

VIRI

- Flat world knowledge, http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/127?e=stangor-ch04_s02 (28. 10. 2012)
- NARAD, SVETINA. Predavanja LETŠ: Spatial Disorientation.
- Opis vaj - CPL, LETŠ

SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Delovanje očesa	3
Slika 2: Avtokineza	4
Slika 3: Napačen horizont.....	5
Slika 4: Iluzija nagnjenosti steze.....	6
Slika 5: Osvetlitev letališke steze na letališču LJCE	12
Slika 6: Označevanje ovir 1.	13
Slika 7: Označevanje ovir 2.	13
Slika 8: Označevanje ovir 3.	14
Slika 9: Osvetlitev točke pristanka; oblika obrnjen Y.....	23
Slika 10: Osvetlitev točke pristanka; oblika T.....	24
Slika 11: Pogled skozi NVG.....	25
Tabela 1: Meteorološki minimumi za letenje helikopterjev	9

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

AIP – Aeronautical Informational Publication (Zbornik zrakoplovnih informacij)
CPL – Comercial pilot licence (komercialna licenca pilota)
CTR – Control zone (kontrolirana cona)
ELT – Emergency location transmitter (oddajnik signala na kraju nesreče)
FIS – Flight information service (informacijska služba za letenje)
FPL – Flight plan (načrt letenja)
FT – feet (čevelj)
GPS – Global positioning system (globalni navigacijski sistem)
IIMC – Inadvertent IMC (nenameren vstop v instrumentalne meteorološke pogoje)
IMC – Instrumental meteorological conditions (Instrumentalni meteorološki pogoji)
KZP – Kontrola zračnega prometa
NVFR – Night visual flight rules (nočna pravila vizualnega letenja)
NVG – Night vision goggles (očala za nočno gledanje)
SOP – Standard operational procedures (Standardni operativni postopki)
SVFR – Special visual flight rules (pravila vizualnega letenja v posebnih pogojih)
ŠIP – Šolski izobraževalni priročnik
VFR – Visual flight rules (pravila vizualnega letenja)
VMC – Visual meteorological conditions (Vizualni meteorološki pogoji)

SEZNAM SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV

Advanced training – Napredno usposabljanje

Brownout - zatemnitev oziroma izguba vidnih referenc zaradi dvigovanja prahu ali peska

Cross-wind – pozicija v šolskem krogu med prvim in drugim zavojem (pravokotno na veter)

En route – na rutnem letenju

Heliport – Površina namenjena vzletanju in pristajanju helikopterjev

MAYDAY – mednarodni radiotelefonski klic na pomoč

Visual Flight Rules – pravila vizualnega letenja

Whiteout – zatemnitev oziroma izguba vidnih referenc zaradi dvigovanja snega

IZJAVA O AVTORSTVU ZAKLJUČNE NALOGE

Kandidat / Slušatelj des. Jožef Pollak izjavljam, da sem avtor zaključne naloge z naslovom Osnove nočnega letenja s helikopterjem, ki sem jo napisal pod mentorstvom por. Luke Narada.

S svojim podpisom zagotavljam da:

- je zaključna naloga izključno rezultat mojega lastnega dela,
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v zaključni nalogi, navedena oziroma citirana v skladu s SOP ŠČ za izdelavo in oblikovanje zaključne naloge na ŠČ,
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo po Zakon-u o avtorskih in sorodnih pravicah, (uradno prečiščeno besedilo – ZASP UPB3, Uradni list RS, št. 16/2007, z dne 23. 2. 2007), prekršek pa podleže tudi ukrepom disciplinske odgovornosti v skladu z Zakonom o obrambi in Pravili službe v Slovenski vojski,
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo zaključno nalogo in moj status v Slovenski vojski.

S podpisom se odrekam vsem materialnim pravicam v zvezi z zaključno nalogo in dovoljujem uporabo zaključne naloge v študijske namene.

V Mariboru, dne _____

Podpis: _____