

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
23. GENERACIJA
LETALSTVO**

ZAKLJUČNA NALOGA

IZVENLETALIŠKI PRISTANKI S HELIKOPTERJEM



Kandidat-slušatelj

desetnik Anže Derlink

Mentor

poročnik Luka Turk

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

IZVENLETALIŠKI PRISTANKI S HELIKOPTERJEM

Kandidat-slušatelj

desetnik Anže Derlink

Mentor

poročnik Luka Turk

Cerklje ob Krki, november 201

POVZETEK

Letalska šola SV je nosilec usposabljanja pilotov SV, kjer se s helikopterjem načrtuje in izvaja usposabljanje iz izvenletaliških pristankov. V zaključni nalogi je podrobno opisan celoten postopek, katerega je treba izvesti, da se zagotovi varen pristanek na teren zunaj letališča. Pomembni so prav vsi elementi pristanka, sama vaja pa se začne v pisarni, kjer je treba narediti podrobno pripravo pred letenjem. Tema je zelo specifična, saj se vsi pristanki razlikujejo med seboj in je zato nemogoče napisati univerzalen postopek, ki bi ustrezal vsem pogojem. Kvaliteta izvajanja pristankov pa se pridobi šele z zadostnimi izkušnjami.

KLJUČNE BESEDE:

- Helikopter
- Pristajanje
- Izvenletališki pristanek
- Priprava
- Šolanje

SUMMARY

The Flying training school of the Slovenian armed forces is the carrier of training for future pilots that serve in the Slovenian armed forces. A part of the helicopter training also incorporates off-field landings. The operational procedures required to accomplish the training are thoroughly described in this thesis. The preparation for the practical execution of the off-field landings starts already at the initial mission brief and continues throughout the day until the task is completed. The sole reason for such prolonged preparation is the complexity of the task itself. The topic is highly sophisticated due the uniqueness of each off-field landing. It is almost impossible to develop a universal procedure that would satisfy the requirements of each off-field landing, however, the quality of landings improves with quantity.

KEY WORDS:

- Helicopter
- Landing
- Off field landing
- Mission briefing
- Training

KAZALO

POVZETEK	II
SUMMARY	III
1. UVOD	1
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE.....	1
1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKAVE	1
1.3 METODE DELA.....	1
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE	2
2. PRIPRAVA PRED POLETOM	3
2.1. PRERAČUN ZMOGLJIVOSTISTI HELIKOPTERJA	3
2.1.1. <i>Teža helikopterja in njegovo težišče</i>	3
2.1.2. <i>Performančni izračun</i>	4
2.2. METEOROLOŠKA PRIPRAVA	7
2.2.1. <i>METAR in TAF</i>	7
2.2.2. <i>SWC in GAFOR</i>	8
2.2.3. <i>Opozorila</i>	9
2.2.4. <i>Napoved vetra in temperature</i>	9
2.3. ANALIZA PRISTAJALNEGA TERENA	10
3. POSTOPEK PRISTAJANJA NA IZVENLETALIŠKI TEREN	12
3.1. VISOK OGLED TERENA.....	12
3.1.1. <i>Velikost terena</i>	13
3.1.2. <i>Točka dotika</i>	13
3.1.3. <i>Ocena moči</i>	13
3.1.4. <i>Ocena vetra</i>	14
3.1.5. <i>Smeri prileta in odleta</i>	16
3.2. NIZEK OGLED TERENA	17
3.3. KONSTRUKCIJA ŠOLSKEGA KROGA	18
3.4. DOLET	19
3.4.1. <i>Normalni profil</i>	19
3.4.2. <i>Strmi profil</i>	20
3.5. PRISTANEK.....	21
3.6. PREMIKANJE NA TERENU	24
3.7. VZLET IN ODLET	25
4. CELOTEN POSTOPEK	31
5. ZAKLJUČEK	32
SPISEK UPORABLJENE LITERATURE	33
SEZNAM SLIK IN TABEL	34
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV	35
SEZNAM SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV	36
IZJAVA O AVTORSTVU ZAKLJUČNE NALOGE	37

1. UVOD

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Z izumom helikopterja so letalske operacije dobile popolnoma novo razsežnost. Helikopter je namreč letalna naprava ki omogoča vertikalni vzlet in pristane, kar je velika prednost pred ostalimi zrakoplovi težjimi od zraka. Svojo vrednost je helikopter dokazal v mnogih operacijah, tako v vojnem stanju, kot v miru. V zaključni nalogi se bom osredotočil na manevr, ki ima verjetno za vojske največji pomen. Z njim je možno izvajati letalske desante v neposredno bližino spopadov, evakuacije ranjencev, hitro oskrbo moštva s strelivom in opremo ter hitrega umika iz bojišča. To je izvenletališki pristane, oziroma pristane na teren, ki prvotno ni namenjen pristajanju zrakoplovov.

1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKAVE

Zaključna naloga, ki je pogoj za uspešno končanje Šole za častnike in promoviranje v čin poročnika, bo služila kot navodilo oziroma pomoč za začetno šolanje pilotov helikopterjev Slovenske vojske za izvajanje izvenletaliških pristankov.

Kljub temu, da Letalska šola Slovenske vojske že kar nekaj časa poučuje in šola pilote iz te tematike, do sedaj še ni bilo izdelanega takšnega navodila o izvajanju izvenletaliških pristankov v slovenskem jeziku, ki bi podrobneje opisoval tehniko pilotiranja pri šolanju izvenletaliških pristanj. Prav tako o omenjeni tematiki obstaja zelo malo uporabne tuje literature, zato so učenci do sedaj črpali znanje zgolj iz priprav inštruktorjev in posvetovanja s starejšimi kolegi. Ker pa je s kvalitetno predhodno individualno pripravo osvajanje znanja mnogo bolj učinkovito, sem v moji zaključni nalogi zbral in podrobno opisal vse postopke, ki so potrebni za varno in učinkovito izvedbo izvenletališkega pristanka.

Cilj moje raziskave je izdelati osnovo za šolski priročnik za šolanje izvenletaliških pristankov in s tem dvigniti kvaliteto šolanja na višjo raven.

1.3 METODE DELA

Preden sem se lotil pisanja zaključne naloge, sem moral podrobno preučiti postopke, ki se opravijo pri pristajanju na teren zunaj letališča. Za osnovo pri pisanju zaključne naloge sem si izbral računalniško predstavitev poročnika Petra Ožure, nekaj znanja sem pridobil iz prebiranja različne literature, v največjo pomoč pa so bili nasveti izkušenih pripadnikov Letalske šole Slovenske vojske in 15. Helikopterskega bataljona ter nasveti mentorja.

1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga je sestavljena tako da si poglavja sledijo v logičnem zaporedju. Pred letenjem je treba izvesti detajlno pripravo, v skladu s pravilnikom o letenju vojaških zrakoplovov. Ta obsega več izračunov in priprav, ki so opisane v drugem poglavju. Preden se lotimo samega pristajanja, izvedemo več manevrov pri katerih določimo vse neznanke. Določimo komponenti vetra, obliko terena in točko kamor želimo pristati, smer doleta in odleta ter potrebno moč. Sledi izvedba visokega in nizkega ogleda terena, ter konstrukcija šolskega kroga in dolet, ki se zaključi s pristankom. S pristankom pa se naša vaja še zdaleč ni zaključila, saj je s helikopterjem treba tudi vzleteti. Vse to je podrobno opisano v tretjem poglavju.

V zaključno nalogo sem vključil kar se da veliko slikovnega gradiva, saj nam ta močno olajšuje razumevanje postopkov. Prav tako sem postopke opisal kratko in jedrnato, saj bi nas odvečno besedičenje oddaljilo od bistva postopkov.

2. PRIPRAVA NA TLEH (PRED POLETOM)

Vsak let, pa naj bo to šolski ali operativni, se vedno začne s sprejetjem naloge, sledi detajlna priprava pred poletom. Priprava (po Pravilniku o letenju vojaških zrakoplovov) zajema pripravo posadke, pripravo zrakoplova in pripravo osebja in sredstev za zagotovitev letenja; delimo jo še nadalje na splošno, predhodno in izvršno. Priprava posadke, v našem primeru pilota, obsega celoten preračun sposobnosti helikopterja; pilot mora preučiti vremensko sliko, izdelati je treba celotno navigacijsko pripravo ter poskrbeti, da so urejeni vsi potrebni dokumenti, ki morajo biti po zakonu z nami v zrakoplovu.

Osnovno potrebno znanje za upravljanje vsakega zrakoplova se nahaja v priročnikih za letenje in vseh ostalih predpisih, knjigah, ter v lastnih in tujih izkušnjah.

2.1. PRERAČUN ZMOGLJIVOSTI HELIKOPTERJA

Za preračun zmogljivosti se uporabijo tabele in grafi (diagrami), ki se nahajajo v priročniku za letenje s helikopterjem – RFM (Rotorcraft Flight manual).

2.1.1. Teža helikopterja in njegovo težišče

Pred vsakim letom mora pilot preračunati, oziroma določiti celotno maso helikopterja pri vzletu in maso helikopterja ob pristanku. Določi se tudi masno težišče helikopterja, ki se mora obvezno nahajati znotraj envelope. Vsakršno odstopanje od omejitev bi močno ogrozilo varnost letenja.

Tabela 1: Primer tabele za izračun težišča – Bell 206

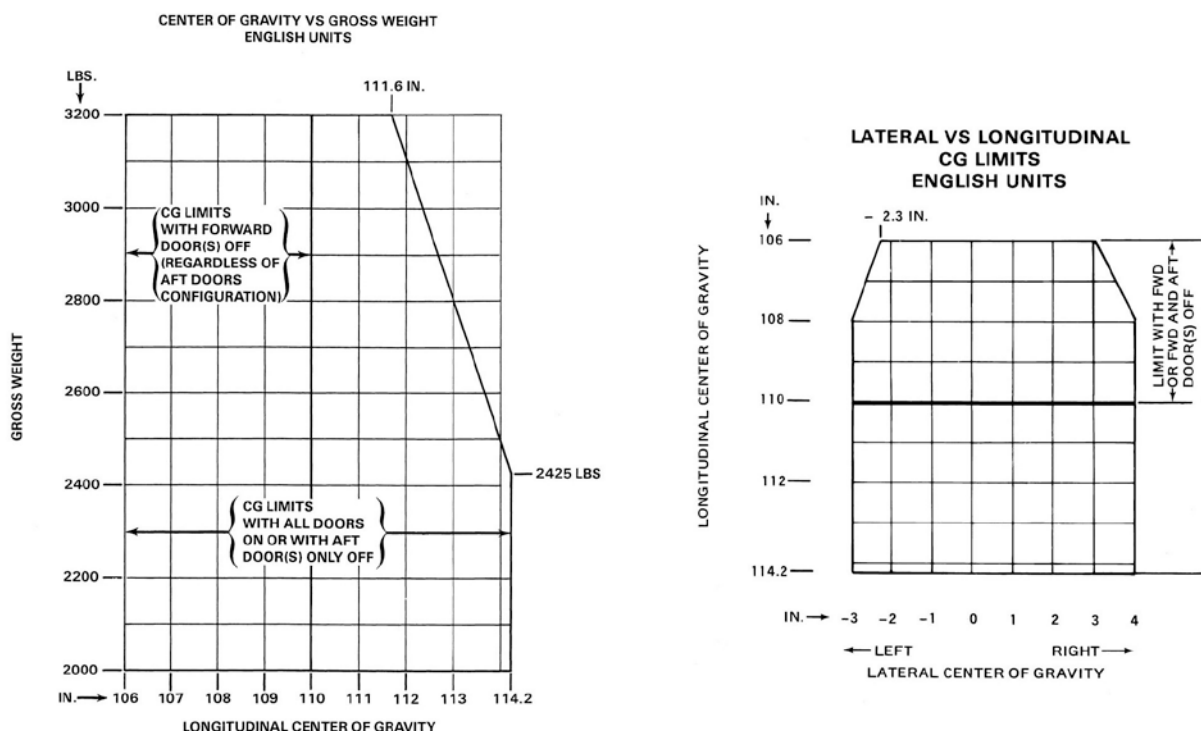
Helikopter:		LONGITUDINAL			LATERAL	
s5-hkm	WEIGHT (lb)	ARM (in)	MOMENT	ARM (in)	MOMENT	
EMPTY WEIGHT	1936,2	114,91	222488,74	0,02	37,50	
OIL	12,3	179	2201,7	0	0	
PILOT	180	65	11700	14	2520	
COPILOT	180	65	11700	-11	-1980	
PASSENGER AFT RIGHT	0	104	0	17	0	
PASSENGER AFT CENTER	0	108	0	0	0	
PASSENGER AFT LEFT	0	104	0	-17	0	
CARGO-baggage compartment	20	148	2960	0	0	
WEIGHT WITHOUT FUEL	2328,5	107,82	251050,44	0,25	577,5	
	US gal.:					
FUEL - TAKE OFF:	90	612	117,9	72154,8	0	0
GROSS WEIGHT:	2940,5	109,92	323205,24	0,20	577,5	
	US gal.:					
FUEL - LANDING:	20	136	110,8	15068,80	0	0
GROSS WEIGHT:	2464,5	107,98	266119,24	0,23	577,5	

Vir: LETŠ

V zgornjo tabelo vpišemo vse prisotne mase v funtih (lb), nato pa vsako vrednost pomnožimo z vrednostjo ročice ki ji pripada. Tako dobimo rezultate posameznih momentov, katere seštejemo in njihov seštevek zapišemo v spodnji vrstici. Prav tako seštejemo tudi vse mase in seštevek zapišemo v spodnji vrstici.

Za določitev vzdolžnega položaja težišča potrebujemo skupno maso in celotno ročico vzdolžnega momenta katero dobimo tako, da od skupnega vzdolžnega momenta delimo skupno maso. Dobljeni vrednosti vrišemo v prvo envelopo. Za določitev prečnega položaja težišča pa vnesemo v drugo envelopo vrednost vzdolžnega položaja težišča in celotno ročico prečnega težišča.

Slika 1: Envelopi



Vir: Bell 206, Helicopter flight training manual

2.1.2. Performančni izračun

Bell 206 performance planning card je razpredelnica, katere zgornji del se izpolni pred letom, ostalo pa se zapiše med samim letom. V njej se nahajajo ključni podatki o sposobnostih in omejitvah helikopterja.

V rubriko *HOVER DATA* zapišemo skupno maso helikopterja ob vzletu, katero smo izračunali in določili v prejšnji točki. Tam smo prav tako določili količino goriva, ki jo bomo natočili v helikopter. Določiti pa je treba tudi minimalno količino goriva, ki je potrebna za izvedbo naloge.

V naslednjo vrstico zapišemo vrednost tlačne višine pri vzletu in največjo tlačno višino, na kateri bomo leteli. Iz vremenskega poročila izpišemo zunanjo temperaturo zraka ob vzletu in največjo zunanjo temperaturo zraka, ki jo pričakujemo med letom.

V polje *LOAD AVAIL.* zapišemo razliko, ki jo dobimo od največje dovoljene mase za operacijo in mase, ki smo jo vpisali v prvo polje.

V naslednje tri vrstice zapišemo odstotek moči (navora) - %TQ, ki je na voljo, odstotke potrebne moči za lebdenje z talnim učinkom in za lebdenje zunaj talnega učinka. Omenjene odstotke odčitamo iz za to narejenih razpredelnic.

Iz diagramov za lebdenje odčitamo največje dovoljene teže za lebdenje v različnih pogojih. V rubriko *CRUISE DATA* zapišemo vse podatke pomembne za križarjenje. Višino križarjenja, zunanjo temperaturo križarjenja, maksimalno dovoljeno hitrost, odčitano hitrost letenja, pravo hitrost letenja, porabo goriva, navor ter najboljše hitrosti za vzpenjanje, najdaljši let in največji dolet.

Med samim letom se zapisuje podatke v rubriko *FUEL MANAGEMENT*, rubrika pa vsebuje podatke o porabi goriva.

V zadnji rubriki *ARRIVAL DATA* pa ponovno zapišemo določene podatke, ki bodo aktualni ob pristanku.

Tabela 2: Primer performančne tabele

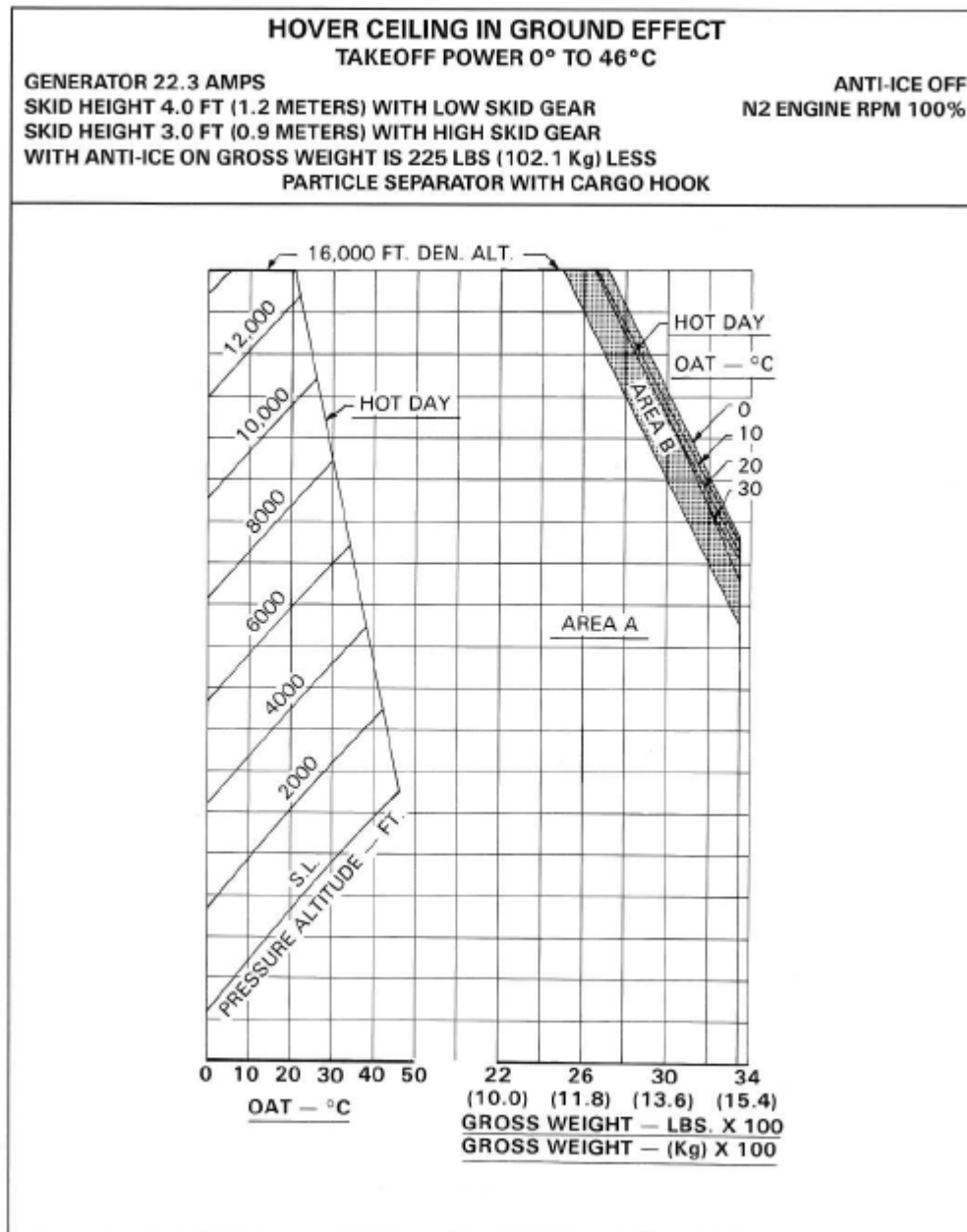
BELL 206 PERFORMANCE PLANNING CARD (ver.FEB 2007)					
HOVER DATA					
AIRCRAFT GWT			FUEL(max/min)		
lbs			/ gal (lbs)		
PA cur	PA max	OAT cur	OAT max	LOAD AVAIL.	
				lbs	
MAX TORQUE AVAIL (CUR/MAX)				%	%
HOVER IGE TORQUE (CUR/MAX)				%	%
HOVER OGE TORQUE (CUR/MAX)				%	%
MAX ALLOWABLE GWT IGE (CUR/MAX) A AREA				lbs	lbs
MAX ALLOWABLE GWT OGE (CUR/MAX) A AREA				lbs	lbs
MAX ALLOWABLE GWT IGE (CUR/MAX) B AREA				lbs	lbs
MAX ALLOWABLE GWT OGE (CUR/MAX) B AREA				lbs	lbs
CRUISE DATA					
ALT		OAT		VNE	
				IAS	
IAS		TAS		FUEL FLOW	TORQUE
				gal/h	%
MAX R/C / ENDURANCE			MAX RANGE		
IAS			IAS		
FUEL MANAGEMENT					
START (time/gal)		STOP (time/gal)		RESERVE (time)	
/		/			
FUEL FLOW		BURNOUT (time)		BINGO	
gal/h				gal	
ARRIVAL DATA					
PA MAX			OAT MAX		
MAX TORQUE AVAIL				%	
MAX ALLOWABLE GWT IGE A AREA				lbs	
MAX ALLOWABLE GWT OGE A AREA				lbs	
MAX ALLOWABLE GWT IGE B AREA				lbs	
MAX ALLOWABLE GWT OGE B AREA				lbs	

Vir: LETŠ, stot Aleš G Ristič

S pomočjo spodnjega diagrama določimo največjo skupno maso helikopterja pri kateri bomo še lahko lebdeli v danih razmerah.

V priročniku je na voljo več podobnih diagramov, na kar moramo biti še posebej pozorni. Ključnega pomena je, da se podatke odčitava iz pravih diagramov, ti pa se razlikujejo glede na opremljenost helikopterja.

Slika 2: Diagram za lebdenje s talnim učinkom



Vir: Bell 206, Helicopter flight training manual

2.2. METEOROLOŠKA PRIPRAVA

Vreme je eden izmed glavnih faktorjev ki vplivajo na letenje. Zato je ključnega pomena, da je pilot seznanjen s trenutno vremensko situacijo in kakšno vreme lahko pričakuje med samim poletom.

Pilot lahko na več načinov pride do potrebnih podatkov. Najlažji je seveda dostop preko spletnih strani. Za območje Republike Slovenije je najbolj pogosto uporabljena spletna stran *Agencije RS za okolje in prostor*, kjer je moč najti celotne podatke o vremenski sliki, računskih vrednostih, smeri in jakosti vetra itd. Na voljo so tudi posebne depeše za pilote.

Na letališču Cerklje ob Krki je na voljo tudi meteorolog, ki poda najbolj točne podatke tik pred samim letom, prav tako pa poda vremensko napoved na končni pripravi.

2.2.1. METAR in TAF

METAR je kratica za *METEorological Aerodrome Report* kar pomeni letališko meteorološko poročilo. METAR depeše poročajo o vremenskem stanju na letališčih, te pa se obnavljajo na vsakih 30 minut za večja letališča in na vsakih 60 minut za manjša letališča. Večinoma depeše sestavljajo letalski meteorologi, lahko pa se tudi tvorijo avtomatsko. To pride v poštev predvsem v nočnem času.

Primer METAR depeše:

```
METAR LJCE 181600Z 20004KT 160V240 9999 CAVOK 18/12 Q1020 NOSIG
```

Sestava depeše:

- Koda letališča (v našem primeru Letališče Cerklje ob Krki – LJCE);
- Termin poročila (dan v mesecu: osemnajsti, ura: 16:00 po UTC-ju – 181600z);
- Veter (veter iz smeri 200°, jakost 4 vozli – 20004KT, zapis 160V240 pomeni da smer vetra varira med smerjo 160° in smerjo 240°);
- Vodoravna vidljivost (v našem primeru preko 10 kilometrov – 9999);
- Vidljivost vzdolž steze;
- Vremenski pojavi;
- Oblačnost (baza oblakov nad 5000 ali minimalno sektorsko višino, vidljivost 9999, brez kumulonimbusnih oblakov v bližini in brez večje napovedane spremembe (NOSIG) – CAVOK);
- Temperaturi zraka in rosišča (temperatura zraka: 18°C; temperatura rosišča: 12°C – 18/12);
- Zračni tlak preračun na srednji morski nivo – QNH (1020 mbar – Q1020);
- Dodatna obvest;
- Napoved pričakovanih sprememb (ni pričakovanih sprememb NOSIG)

TAF je kratica za *Terminal Aerodrome Forecast*, oziroma vremenska napoved za določeno letališče. TAF depeše sestavljajo letalski meteorologi – prognostiki in sicer za velika letališča dolge depeše ki veljajo 24 ur in za manjša letališča, kot sta letališči Cerklje ob Krki in Portorož ki veljajo 9 ur.

Depeša je sestavljena na enak način kot METAR depeša.

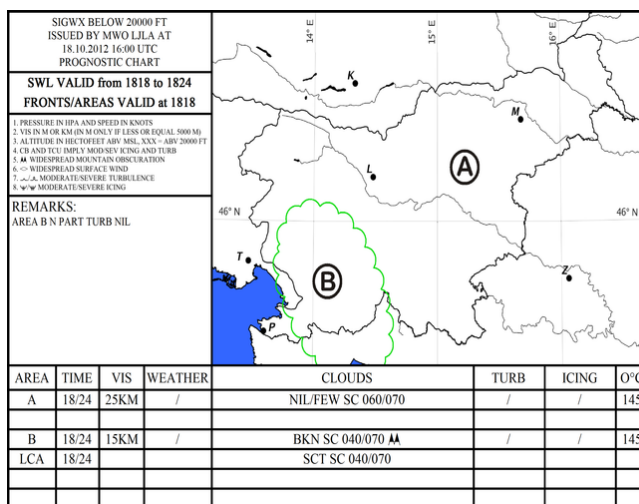
Primer TAF depeše:

```
TAF LJCE 181400Z 1815/1824 25006KT 9999 FEW040 SCT240 BECMG 1817/1818 CAVOC
```

2.2.2. SWC in GAFOR

Significant Weather Chart (SWC) karta vsebuje vremenske informacije, ki so namenjene predvsem za planiranje lokalnega letenja na nižjih nivojih. Na karti so označene vremenske fronte na površju in njihovo gibanje, središča visokega in nizkega zračnega pritiska in področja značilnega vremena, ki se ločijo po vidnosti, značilnem vremenu, oblačnosti, zaledenitvam, turbulenci in višini nične izoterme. Izdelane so za časovno obdobje šestih ur.

Slika 3: SWC karta

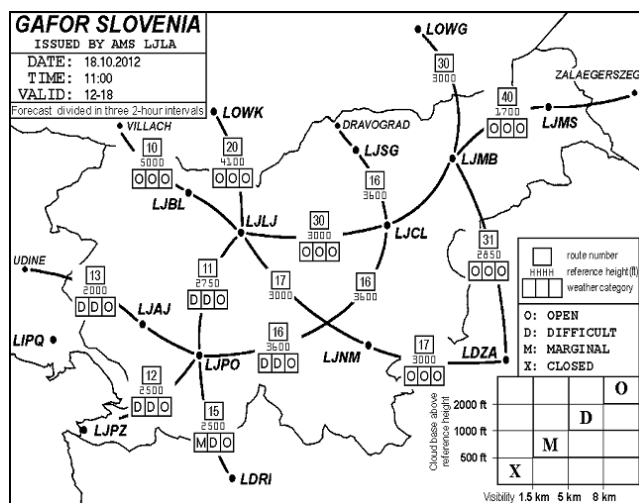


Vir: ARSO

GAFOR *General Aviation FORecast*, ali napoved za generalno letalstvo, je 6-urna napoved za poti pri vizualnem letenju, ki so določene v slovenskem zborniku letalskih informacij (AIP). Na podlagi vidljivosti in oblačnosti določijo ali je mogoče pot preleteti v skladu z VFR pravili. Težavnost preleta pa se poda z eno izmed štirih kategorij: O - *Open* (odprta zračna pot), D - *Difficult* (delno oteženo letenje), M - *Marginal* (močno oteženo letenje), X - *Closed* (zaprta zračna pot).

Karto izdelajo 4 krat dnevno za obdobje šestih ur, ki se med seboj prekrivajo.

Slika 4: GAFOR karta



Vir: ARSO

2.2.3. Opozorila

V letalstvu poznamo dva tipa vremenskih opozoril in sicer SIGMET *Significant Meteorological Information* in AIRMET *Airmen's Meteorological Information*. Po obliki se ne razlikujeta, loči ju pa intenziteta pojavov na katere opozarjata in vertikalno območje za katero se pripravljata. AIRMET sega do višine 20000 čevljev in opozarja na nevarnosti kot so zmerna turbulenca, zaledenitev in nevihte velikosti do 75 odstotkov celotnega območja. SIGMET vertikalno navzgor ni omejen, opozarja pa na vse vrste neviht, močne turbulence in zaledenitve, močne zavetrne valove in radioaktivne oblake.

Opozorila sestavljajo meteorološke službe bdenja – *watch office* po potrebi, kadar dežurni letalski meteorolog – prognostik oceni, da so nastali ali se pričakuje nastanek potencialno nevarnih vremenskih pojavov.

Primer AIRMET:

LJLA AIRMET 5 VALID 181600/182000 LJLJ-
LJLA LJUBLJANA FIR MOD TURB FCST N OF N4545 FL030/100 STNR NC=

AIRMET 5, izdan za območje LJUBLJANA FIR, je veljaven 18. dan v mesecu med 16 in 20 UTC. Opozarja na zmerno turbulenco severno od 4545. vzporednika med nivojema letenja 30 in 100. Območje turbulence je stacionarno, intenziteta se ne spreminja.

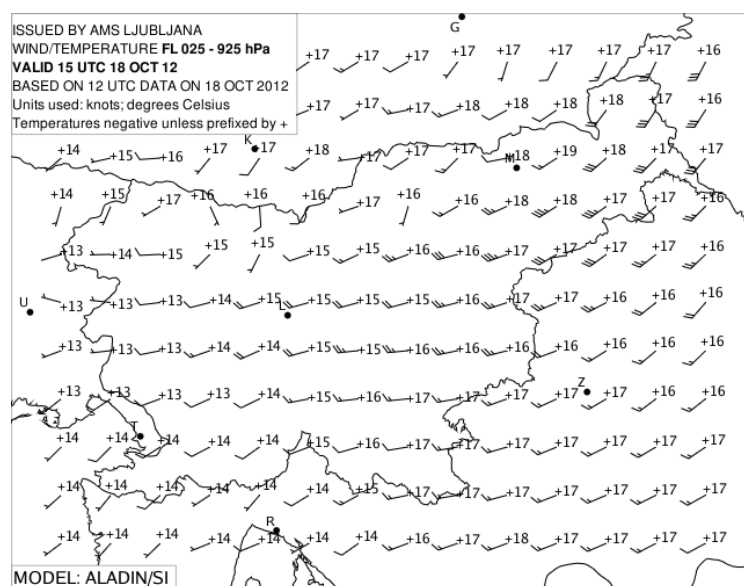
2.2.4. Napoved vetra in temperature

Za napoved vetra in temperature se uporablja model ALADIN/SI. Na vremenski karti sta označena za različne nivoje leta za časovno obdobje 48 ur, karte pa se osvežujejo na vsakih 12 ur.

Smer vetra je prikazana z zastavico. Veter piha v smeri repka proti začetku puščice, velikost repka pa označuje jakost vetra. Kratki repek pomeni hitrost 5 vozlov, dolgi 10 vozlov, trikotnik pa pomeni 50 vozlov. Posamezni repki se med seboj seštevajo.

Temperatura je prikazana na karti številčno. Če je poleg številke znak +, pomeni da ima pozitivno vrednost v kolikor pa predznaka ni, pa je vrednost negativna.

Slika 5: ALADIN/SI



Vir: ARSO

2.3. ANALIZA PRISTAJALNEGA TERENA

Preden se lotimo praktične izvedbe vaje si priskrbimo še zadnje potrebne podatke, ki nam bodo olajšali kasnejšo izvedbo. Vsako informacijo o pristajalnem zemljišču, ki si jo predhodno priskrbimo, lahko kasneje s pridom izkoristimo. V ta namen so nam v veliko pomoč topografske karte ter letalske in satelitske slike zemljišča, ki so dostopne na medmrežju.

Topografska karta nam najbolj nazorno prikaže značilnosti terena na katerega bomo pristajali. S pomočjo plastnic lahko v grobem ocenimo nagib terena in relief, tako da z danima informacijama lahko že predhodno določimo smer prileta in odleta.

Na karti smo pozorni predvsem na označene ovire in nevarnosti. Na spodnjem primeru so lepo vidni daljnovodi, objekti ter robovi jas, na katere moramo biti pri pristajanju še posebej pozorni.

Zavedati se moramo, da vse karte niso najnovejše izdaje in da v realnosti lahko pričakujemo tudi ovire, ki na karti niso označene

Slika 6: Topografska karta



Vir: Geopedia

Na medmrežju so dostopne aplikacije kot sta »Geopedia« in »Google Earth«. Omenjeni aplikaciji lahko s pridom izkoristimo za detajlno analizo terena, saj nudita satelitske in letalske fotografije terena. Na fotografiji lahko mnogo bolj natančno vidimo prej omenjene ovire, oziroma lahko bolj natančno določimo njihovo lokacijo.

Tu velja isto opozorilo kot pri topografskih kartah in sicer, fotografije so lahko stare in se v realni situaciji lahko nahajajo ovire, ki na fotografiji niso opazne.

Na sliki 7 se lepo vidi travnik na katerega nameravamo pristati. Vzdolž travnika, po sredini poteka daljnovod, ki nam predstavlja največjo nevarnost. Potek daljnovoda sem za lažjo predstavitev označil s tanko belo črto, steber pa se nahaja znotraj rdečega kroga.

Slika 7: Letalska fotografija



Vir: Geopedia

Za lažjo predstavo terena je najbolj uporabna aplikacija »Google Earth«, saj nam omogoča tri-dimenzionalni pogled, vendar se žal ovire vidijo slabše.

Slika 8: Google Earth



Vir: Google Earth

3. POSTOPEK PRISTAJANJA NA IZVENLETALIŠKI TEREN

Uspešen pristanek na izvenletališki teren je sestavljen iz več elementov. Prvo je treba teren izbrati, kar smo deloma naredili že na pripravi pred samim letenjem. Sledi visok ogled terena, nato nizek ogled terena, kjer dokončno potrdimo primernost terena za pristajanje. Tu določimo tudi približne smeri prileta in odleta ter osnovno konstrukcijo šolskega kroga in točko dotika.

Ko smo določili na kakšen način bomo izvedli pristajanje, začnemo z izvedbo šolskega kroga, ki ga zaključimo z doletom in pristankom na prej določeno točko.

3.1. VISOK OGLED TERENA

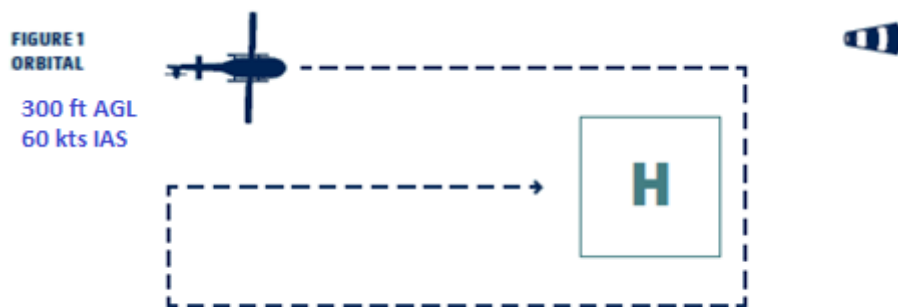
Za ogled terena lahko uporabimo več različnih manevrov, pri katerih želimo kar se da natančno pridobiti informacije o terenu, kamor želimo pristati. Manever načeloma izvedemo na višini 300 čevljev nad terenom (300ft AGL) – če na teren tega ne dopušča pa lahko tudi višje; z odčitano hitrostjo 60 vozlov.

Najlažji in najbolj pogost manever je krožni ali *ORBITAL*.

Manever začnemo iz planirane smeri prileta, tako da je pristajalni teren na naši desni strani, kar omogoča pilotu najboljši pogled. Ko preletimo planirano mesto pristanka izvedemo desni zavoj, tako da si lahko mesto pristanka dobro ogledamo iz vseh strani. Let nadaljujemo proti izhodiščnemu položaju, od koder lahko izvedemo nizek ogled terena, ali pa izvedemo direkten dolet.

Med manevrom ves čas opazujemo pristajalni teren in točko dotika.

Slika 9: Krožni manever



Vir: EHEST

V primerih ko relief onemogoča izvedbo krožnega manevra, za ogled terena izvedemo samo prelet ali *FLYBY*, oziroma lahko izvedemo tudi nadlet terena.

Manever prav tako začnemo iz planirane smeri prileta, vendar se namesto da bi zaokrožili nad mestom pristanka, vrnemo na izhodišče od koder nadaljujemo. V kolikor smo si teren dobro ogledali lahko nadaljujemo z doletom, v obratnem primeru pa lahko manever ponovimo.

3.1.1. Velikost terena

V *Operativnem priročniku letalskih enot in enot zračne obrambe SV*, poglavje 3.2.4.2 *Zunajletališki pristanki* je zapisano, da mora pri osnovnem usposabljanju minimalna velikost terena ustrezati velikosti trikratnega premera glavnega rotorja. To v praksi za helikopter *Bell 206 Jetranger* pomeni teren velikosti 30 metrov x 30 metrov (99,99 čevljev x 99,99 čevljev).

Za usposabljanja in kondiciranje pilotov ter pri izvajanju posebnih nalog, pa je po predhodni najavi dovoljeno izvajanje zunajletaliških pristankov na teren, ki mora biti najmanj 2-krat širši od premera glavnega rotorja in 1,5-krat daljši od skupne dolžine helikopterja in rotorja.

V praksi si za okvirno oceno velikosti terena pomagamo s primerjavo izbranega terena z velikostjo športnih igrišč.

Nogometno igrišče: dolžina 90 metrov – 120 metrov, širina 45 metrov – 90 metrov
Teniško igrišče: dolžina 24 metrov, širina 11 metrov
Košarkarsko igrišče: dolžina 24 metrov – 28 metrov, širina 13 metrov – 15 metrov
Odbojgarsko igrišče: dolžina 18 metrov, širina 9 metrov

Glede na razpoložljivo velikost terena se odločimo tudi na kakšen način bomo kasneje izvedli prilet ter vzlet in odlet. Manjši ko je teren, bolj strm kot spuščanja je potreben in obratno.

3.1.2. Točka dotika

Točka dotika se praviloma nahaja med prvo tretjino in prvo polovico razpoložljivega terena, saj nam to omogoča lažji kasnejši odlet iz terena in hkrati s tem pridobimo večji manevrski prostor za primer, če se nam med doletom profil le-tega spremeni tako, da ne bi uspeli priti na zadano točko – torej smo prekratki ali pa predolgi.

Pri ogledu terena moramo opaziti vsake posebnosti, ki bi lahko vplivale na pristanek. Pozorni smo na nagib terena, saj nagnjen teren zahteva posebne tehnike pristajanja. Opazujemo tudi površino pristajalnega terena. Visoka trava lahko zakriva razne ovire kot so nizka ograja, razni količki, večje skale, itd. Pri pristanku imamo lahko resne težave, v kolikor nismo teh ovir prej opazili in se jim izognili.

3.1.3. Ocena moči

Kljub temu, da smo že na pripravi pred letenjem izračunali in določili potrebno moč za lebdenje, to storimo še enkrat v trenutnih pogojih.

Spodnji postopek spada v kategorijo letalskih izračunov *Rule of thumb* in nam poda zgolj približne vrednosti.

Postopek:

- Poskrbimo, da so parametri letenja pravi (hitrost – 60 vozlov odčitane zračne hitrosti, višina – 300 čevljev nad terenom);
- Odčitamo trenutni *torque* - TQ (odstotek navora);
- Za potrebni TQ za lebdenje s talnim učinkom (IGE) dodamo vrednost 20 odstotkov k prej odčitnemu torque-u;
- Za potrebni TQ za lebdenje izven talnega učinka (OGE) dodamo vrednost 35 odstotkov k prej odčitnemu torque-u.

Primer:

Med visokim ogledom terena smo iz instrumenta odčitali navor 55 odstotkov.

$$TQ_{(60 \text{ kts, } 300\text{ft AGL})} = 55\%$$

$$TQ_{(\text{lebdenje IGE})} = TQ_{(\text{odčitani})} + 20\% = 55\% + 20\% = 75\%$$

$$TQ_{(\text{lebdenje OGE})} = TQ_{(\text{odčitani})} + 35\% = 55\% + 35\% = 90\%$$

Posebej pa moramo biti pozorni ko letimo v naslednjih razmerah:

- velika nadmorska višina;
- visoka temperatura zraka;
- velika relativna vlažnost zraka (ima malo manjši vpliv kot višina in temperatura)

Omenjene razmere močno zmanjšujejo performančne sposobnosti helikopterja, zapomnemo si lahko z angleško kratico HHH – high, hot, humid (visoko, vroče, vlažno).

3.1.4. Ocena vetra

Preden določimo smer pristajanja in izvedemo pristajalni manever, moramo nujno določiti smer in jakost vetra.

S smerjo in jakostjo vetra smo se prvič srečali na pripravi pred letenjem. Takrat smo pridobili računsko napoved vetra za širše geografsko območje, ki nam služi kot izhodiščna vrednost. Zavedati pa se moramo, da se smer in jakost vetra lahko lokalno spreminjata. Zato moramo med letom ves čas spremljati komponenti vetra in jima določiti, kar se da natančno njuni vrednosti.

Med letom lahko smer določimo na več načinov:

Zanos na ruti:

Pri navigacijskem letenju ruto razdelimo na več krajših etap. Na pripravi pred letenju natančno izračunamo dolžino in čas posamezne etape in hkrati določimo kontrolni orientir, pri katerem kasneje preverimo točnost in pozicijo leta.

V kolikor smo na ruti leteli natančno in držali pravilno vse parametre leta, lahko iz bočnega zanosa od zadane poti in časovnega odstopanja izračunamo čelno in bočno komponento vetra.

Enačbi, ki ju bomo uporabili spadata v kategorijo letalskih izračunov *Rule of thumb*.

Izračun čelne komponente vetra:

$$HW = \frac{\text{časovno odstopanje [s]}}{\text{čas do kontrolnega orientirja [min]}} \cdot \frac{TAS [kts]}{60}$$

Izračun bočne komponente vetra:

$$CWC = \frac{\text{bočna oddaljenost [NM]} \cdot 60}{\text{preletena razdalja [NM]}} \cdot \frac{TAS [kts]}{60}$$

Opazovanje tal:

Med letom ves čas opazujemo zemeljske značilnosti in pojave, saj so to za nas lahko bolj ali manj točni pokazatelji vetra.

Zelo natančni in hkrati dobro vidni pokazatelji so vse vrsta dima. Veter lahko prav tako razberemo iz raznih vegetacij, ki plapolajo v vetru. Močnejši ko je veter, lažje ga je razbrati. Veter je možno razbrati tudi iz jezer in počasnejših rek, saj je vodna gladina na privetni strani manj valovita, valovi pa se tvorijo vzdolž z vetrom.

V naselju pa lahko smer vetra opazimo po plapolanju perila in raznih zastavic.

Krog za veter:

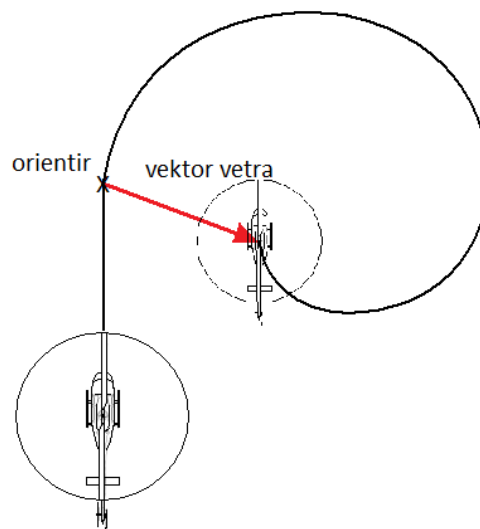
Relativno zelo natančen način za določevanje vetra je manever *Krog za veter*.

Poznati moramo generalno smer vetra, tako da helikopter uvedemo v enakomeren zavoj za 360 stopinj proti približni smeri vetra. Višina zavoja je 300 čevljev nad terenom in hitrost 60 vozlov. Pomembno je, da cel zavoj natančno držimo parametre leta.

Pred začetkom zavoja si izberemo točko (markanten orientir) pod nami in pogledamo magnetni kurz. Ko zavoj zaključimo v isti magnetni kurz, kot smo začeli, pogledamo navpično navzdol in našo trenutno pozicijo primerjamo z začetno.

Veter piha v smeri premice iz prvotne točke do končne. Bolj narazen sta točki na zemlji, močnejši je veter.

Slika 10: Krog za veter



Vir: Ožura Peter

Z uporabo GPS-a:

Naprava GPS v helikopterju podaja informacijo o hitrosti letenja glede na referenco tal oziroma *ground speed*. Ta pa je enaka dejanski hitrost helikopterja, *true airspeed* samo v primeru, ko je vetrna komponenta enaka nič. Torej lahko s primerjanjem omenjenih hitrosti določimo čelno oziroma hrbtno komponento vetra.

Pozorni pa moramo biti, da indikator hitrosti ne podaja dejanske hitrosti letenja, temveč indicirano hitrost, tako da moramo dejansko hitrost izračunati. Za to obstaja preprosta metoda s pomočjo letalskih izračunov *Rule of thumb*.

Da dobimo dejansko hitrost (TAS), povečamo za vsakih 1000 čevljev višine odčitano hitrost (IAS) za 2 odstotka.

S pomočjo štoparice:

V ozkih dolinah, kjer piha dolinski veter, je možno določiti smer vetra tudi s pomočjo štoparice.

Izberemo si dva orientirja in štopamo čas leta med njima v obe smeri. V smeri, pri kateri bo izmerjen krajši čas, piha tudi veter. Če poznamo tudi oddaljenost orientirjev, lahko določimo tudi hitrost vetra.

3.1.5. Smeri prileta in odleta

Za načrtovanje prileta in odleta moramo upoštevati sledeče zahteve:

- Smer vetra;

V kolikor nam teren omogoča, izpeljimo prilet in odlet v smeri proti vetru, oziroma v smeri ki od smeri vetra odstopa za največ 20 stopinj.

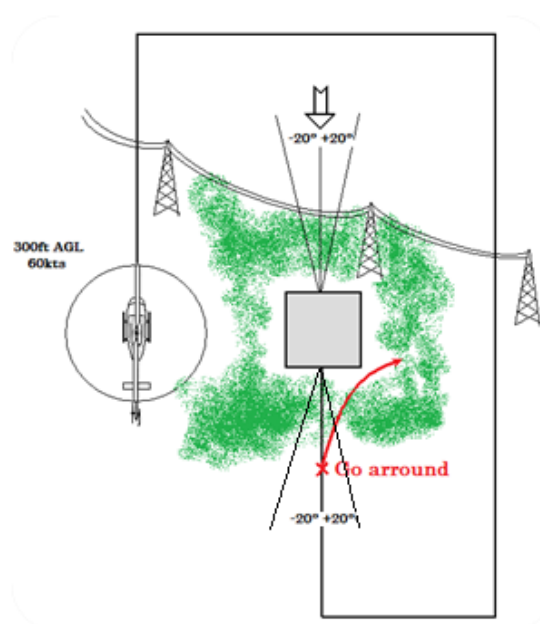
- Ovire na doletu in odletu;

Prilet in odlet poskušamo izvesti tako, da se ognemo največjim oviram oziroma s strani, kjer so ovire najmanjše. V kolikor se smer z najmanjšimi ovirami razlikuje od smeri proti vetru (upoštevati moramo ne le smer, ampak tudi moč vetra), raje izberemo smer, ki nam omogoča čim lažji prilet. Tu pa moramo upoštevati in paziti na vse vplive za nas neugodnega vetra.

- Možnost za neuspeli prilet oziroma *go-around*;

Povsem običajno se lahko zgodi, da bomo morali prilet prekiniti in ponoviti postopek pristajanja. Razlogov za neuspeli prilet je lahko več. Lahko smo napačno ocenili smer vetra pri tleh, lahko smo napačno ocenili potrebne moči, ali pa smo pozno zagledali ovire na prostoru kjer želimo pristati. Lahko pa nas je zmotilo karkoli in želimo ponoviti prilet. Zato moramo vedno upoštevati tudi možnost neuspelega prileta in prilet načrtovati tako, da imamo prosto pot za prekinitev prileta in se varno dvigniti na pozicijo od koder bomo ponovili pristajalni manever oziroma šolski krog.

Slika 11: Neuspeli prilet



Vir: Ožura Peter

3.2. NIZEK OGLED TERENA

Po visokem ogledu terena izvedemo še nizek ogled terena.

Nizek ogled terena izvedemo na višini 150 čevljev, z odčitano hitrostjo 40 vozlov. Tu opazujemo sam teren in njegov nagib in razne manjše ovire, ki jih sedaj mnogo lažje opazimo. Prav tako lažje določimo mikrolokacijo točke dotika, določimo način prileta in odleta ter s tem konstrukcijo šolskega kroga.

Uporabljamo dva načina nizkega ogleda terena:

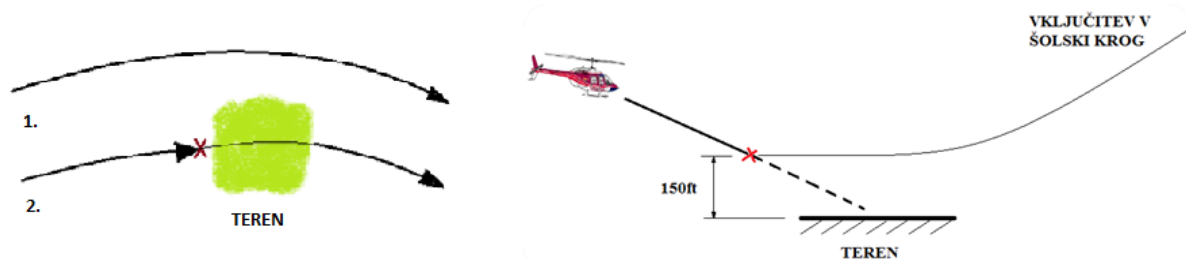
1. Letimo vzporedno s finalom pristanka.

V kolikor nam teren dopušča, preletimo teren po levi strani, saj ga tako lažje pregledamo. Pri tem načinu najlažje opazimo ovire in kakršenkoli nagib terena. Težje pa določimo komponenti vetra, saj je ta v finalu lahko drugačen.

2. Letimo po finalu za pristanek.

V tem primeru izvedemo prilet na isti način, kot ga imamo namen izvesti pri pristanku. Opazujemo teren ter določimo veter. Na točki, kjer bi izvedli *go-around* prekinemo manever in se vključimo v šolski krog. Prednost manevra je v tem, da letimo po enaki poti, kot bomo leteli pri priletu in pristajanju. To pomeni, da izkusimo tudi več ali manj enake pogoje in tako lahko natančno določimo veter. Težje pa opazimo nagib terena.

Slika 12: Nizek ogled terena



Vir: Ožura Peter

Pri nizkem ogledu terena si zapomnimo magnetni kurz (HDG), višino in orientir v daljavi. Tako poskrbimo, da bomo pri kasnejšem pristanku prileteli na pravi teren z prave smeri. V kolikor smo pravočasno pregledali teren in določili veter, lahko iz nizkega ogleda terena direktno izvedemo pristanek. V obratnem primeru pa pospešimo na odčitano hitrost 60 vozlov in se vključimo v šolski krog. Kadar smo bili neuspešni pri opazovanju terena, lahko manever ponovimo in tako razčistimo morebitne nejasnosti.

3.3. KONSTRUKCIJA ŠOLSKEGA KROGA

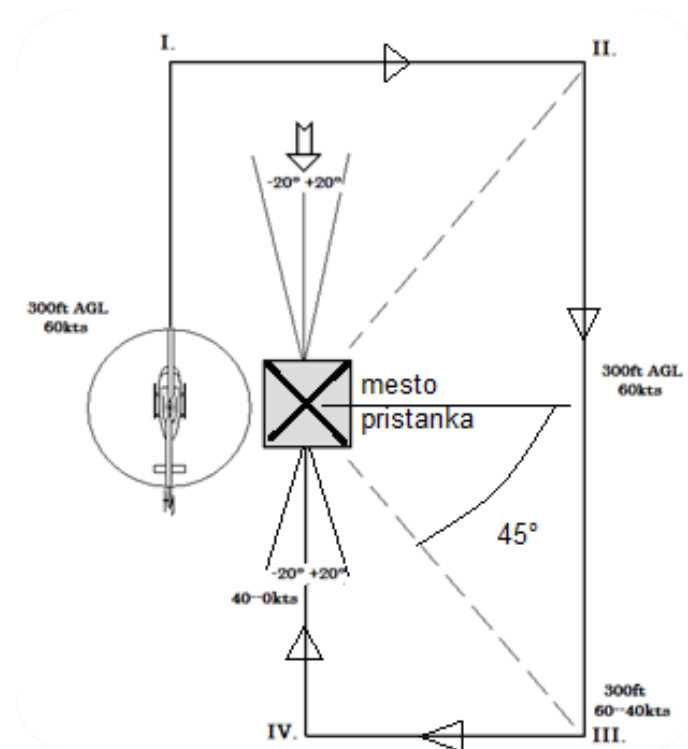
Kot je bilo že omenjeno v prejšnjem poglavju, po nizkem ogledu terena sledi pristajalni manever, ki mu pravimo šolski krog. Na podlagi informacij, ki smo jih pridobili med visokem in nizkem ogledom pa se odločimo kako bomo obrnili oziroma skonstruirali šolski krog.

Po preletu terena začnemo pospeševati do odčitane hitrosti 60 vozlov. Med pospeševanjem začnemo že z uvajanjem v prvi zavoj, tako da zavijemo okoli terena pristajanja. Po tem, ko smo prečno obleteli teren, izvedemo desni zavoj. Istočasno se začnemo vzpenjati vse do višine 300 čevljev nad terenom. Ko končamo drugi zavoj, letimo v smeri z vetrom oziroma v obratni smeri, kot bomo izvedli prilet. Tekom celotnega šolskega kroga opazujemo točko pristanka. To nam olajšuje izvedbo šolskega kroga in hkrati ne pride do bojazni, da bi prileteli nad drug teren, kot smo si ga prej ogledali. Med manevrom prav tako ves čas spremljamo hitrost, višino in moč oziroma *torque*.

Za referenco, kdaj uvesti helikopter v drugi in tretji zavoj, si lahko pomagamo s kontrolnim kotom. To je kot, ki ga oklepata smer letenja in navidezna črta proti točki dotika. Kontrolni kot določa pilot po lastni oceni, zaželeno je 45 stopinj. Pri poziciji »z vetrom« izvedemo kratek povzetek o tem kam bomo pristali, s kakšnim profilom bomo izvedli dolet, kakšne so ovire in ponovno preverimo smer vetra.

Četrty zavoj, prilet in pristanek prilagajamo glede na teren. Ves čas imamo v mislih tudi opcijo, ki smo jo določili v primeru, da pristanka iz kakršnegakoli razloga ne bomo izpeljali do konca.

Slika 13: Šolski krog



Vir: Ožura Peter

Slika 13 prikazuje osnovno obliko šolskega kroga, ki se uporablja pri osnovnem usposabljanju za izvenletališke pristanke. Ta pa ne ustreza vsem pogojem s katerimi se lahko srečamo. Zato je osnovno obliko pogosto treba spremeniti in tako lahko manever dobi povsem drugačno obliko.

3.4. DOLET

Po končanem četrtem zavoju govorimo o fazi doleta oziroma o *approach-u*.

Hitrost zmanjšujemo in pazimo, da pri nizkih hitrostih pod prestrojitvijo, hitrost spuščanja ne preseže vrednosti 500 čevljev na minuto. To namreč lahko privede v zelo nevarno stanje, ki se imenuje *vortex ring* oziroma vrtnični obroč. V mislih ponovimo postopke, ki bi jih izpeljali v izrednih primerih kot so odpoved motorja, odpoved repnega rotorja, močne turbulence, itd. Če se karkoli zalomi pri doletu in situacija dopušča, izberemo možnost neuspelega prileta in manevra *go-around*. Obliko omenjenega manevra smo že prej določili, ves čas pa se moramo zavedati, da imamo tudi to možnost in ne silimo k pristanku za vsako ceno.

V doletu ponovno pregledamo teren in ovire, saj obstaja možnost, da smo pri predhodnem ogledu terena kaj spregledali. Počasi zmanjšujemo hitrost leta in povečujemo moč. Glede na zahtevnost terena in velikosti ovir, izberemo enega izmed dveh načinov profila doleta.

Kadar pristajamo na odprti teren, kjer ni veliko ovir na doletu, izberemo dolet z normalnim profilom. Kadar pa ni veliko prostora za pristaneč, pa navadno izvedemo dolet s strmim profilom.

Navadno zalebdimo nekoliko višje, kot običajno. Namen tega je, da še zadnjič lahko pregledamo točko dotika. Nato počasi spuščamo kolektiv vse dokler ni helikopter varno na tleh.

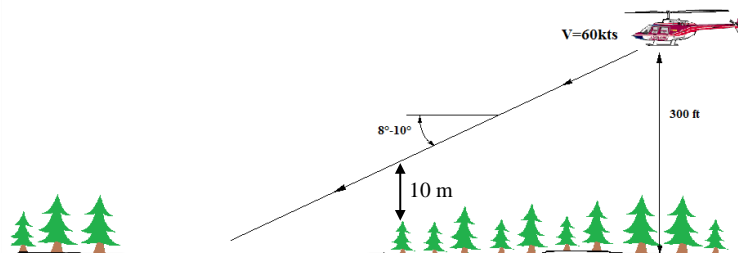
3.4.1. Normalni profil

Kot je bilo omenjeno že v prejšnjem poglavju, dolet z normalni profilom izberemo kadar pristajamo na odprti teren.

Dolet z normalnim profilom:

- Odčitana hitrost letenja naj bo 60 vozlov.
- Vzdržujemo višino dokler ni točka dotika v vidnem polju.
- S kombinacijo hitrosti in moči, vzpostavimo konstanten in kontroliran režim spuščanja in zaustavljanja.
- Kot spuščanja naj bo med 8 in 10 stopinj.
- Izogibamo se vertikalni hitrosti večji od 500 čevljev na minuto, ki lahko privede v stanje *vortex ring* ter velikim vertikalnim hitrostim, ki bi zahtevale hitre in močne popravke s kolektivno palico.
- Tempo zmanjševanja progresivne in vertikalne hitrosti naj bo takšen, da zalebdimo na višini 1,5 – 2 m nad izbrano točko
- Zaradi nevarnosti poškodbe repnega rotorja mora biti pri doletu najmanjša višina nadletavanje ovir najmanj 10 m

Slika 14: Normalni profil



Vir: Ožura Peter

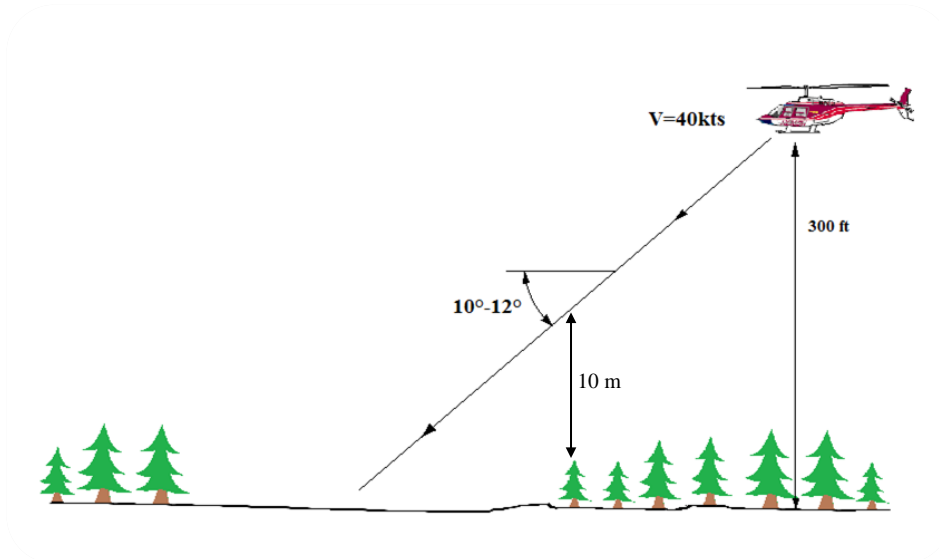
3.4.2. Strmi profil

Dolet s strmim profilom izvedemo, kadar je teren omejen, oziroma se nahajajo na poti doleta ovire in nam preprečujejo dolet z normalnim profilom

Dolet z Strmim profilom:

- Odčitana hitrost letenja naj bo 40 vozlov.
- Dokler ne zagledamo točke dotika, se lahko spuščamo z blagim kotom, nato kot povečamo.
- S kombinacijo hitrosti in moči, vzpostavimo konstanten in kontroliran režim spuščanja in zaustavljanja.
- Kot spuščanja naj bo med 10 in 12 stopinj.
- Smer vzdržujemo z manjšimi popravki.
- Izogibamo se vertikalni hitrosti večji od 500 čevljev na minuto, ki lahko privede v stanje *vortex ring* ter velikim vertikalnim hitrostim, ki bi zahtevale hitre in močne popravke s kolektivno palico.
- Tempo zmanjševanja progresivne in vertikalne hitrosti naj bo takšen, da zalebdimo na višini 1,5 – 2 m nad izbrano točko
- Zaradi nevarnosti poškodbe repnega rotorja mora biti pri doletu najmanjša višina nadletavanje ovir najmanj 10 m

Slika 15: Strmi profil



Vir: Ožura Peter

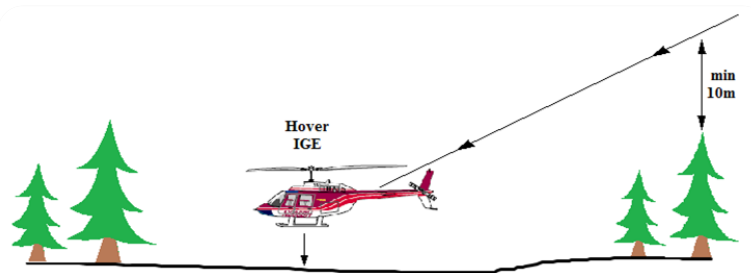
3.5. PRISTANEK

Pri predhodnem ogledu terena smo določili točko pristanka (makrolokacijo). Pomembno je da pristanek res izvršimo na to točko in ne na območje okoli te točke (ker smo z ogledi določili ovire in zato izbrali to točko). Izjema je samo takrat, ko tik pred pristankom opazimo razne ovire, ki se nahajajo v neposredni bližini točke in bi bil pristanek lahko tvegan. Takrat zalebdimo nad točko dotika in se z uporabo posebnega manevra premaknemo na bolj primerno mesto (mikrolokacijo) točke dotika. Točka dotika pa je v vsakem primeru naša referenčna točka, katero »ciljamo« in na katero se osredotočimo med doletom.

Pogosto se bomo pri izvenletaliških pristankih srečali z različno velikimi ovirami v okolici terenov, kamor bomo želeli pristati. Sami tereni pa bodo skoraj vedno različnih velikosti in oblik. Glede na vse omenjene in opisane dejavnike izberemo način, s katerim bomo kar se da varno in hkrati praktično pristali.

- *Hover IGE landing*, oziroma pristanek iz lebdenja v talnem učinku.
Pri pristanku potrebujemo relativno malo moči, saj izkoriščamo zračno blazino ki nastane zaradi talnega učinka. Pristanek je zato uporaben tudi pri terenih z relativno visoko nadmorsko višino. Zaradi blagega kota prileta pa potrebujemo dokaj odprt teren.

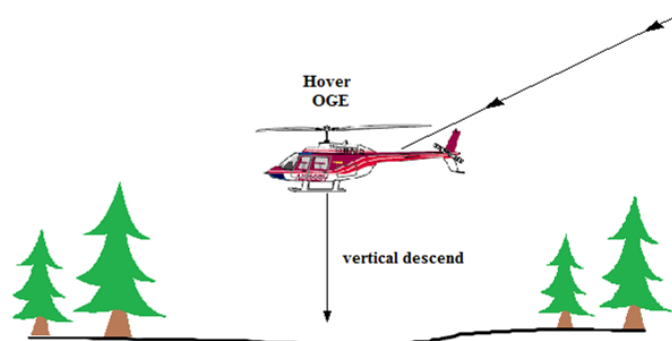
Slika 16: Pristanek iz lebdenja v talnem učinku



Vir: Ožura Peter

- *Hover OGE landing*, oziroma pristanek iz lebdenja zunaj talnega učinka (vertikalen pristanek)
Omenjeni način pristajanja uporabimo, kadar želimo pristati na zelo omejen teren. Z normalnim profilom doleta priletimo nad točko dotika in zalebdimo na višini nad ovirami, nato se s počasnim spuščanjem kolektivne palice, vertikalno spustimo in pristanemo. Za omenjeni način pristajanja potrebujemo relativno veliko razpoložljivo moč.

Slika 17: Vertikalen pristanek



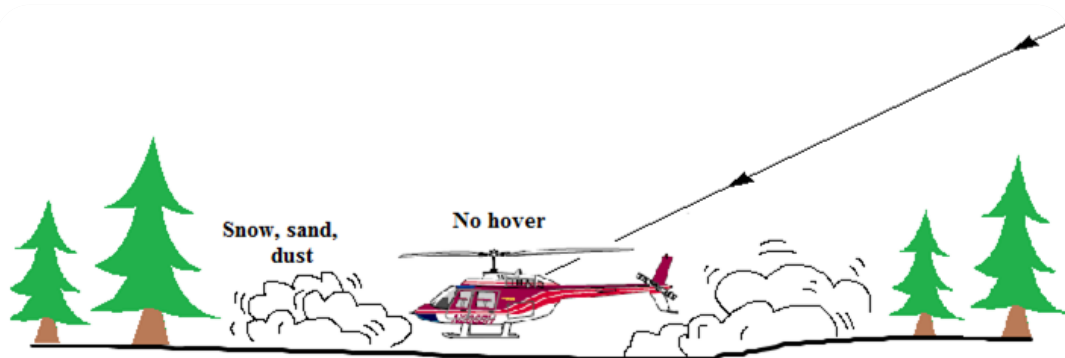
Vir: Ožura Peter

- *No hover landing*, oziroma pristanek brez lebdenja.

Postopek, pri kateremu pristanemo brez da bi predhodno zalebdeli, lahko uporabimo pri različnih situacijah.

Pri takem pristajanju ne pride do tako velike vrednosti *downwash*-a. Ta nastane pri lebdenju, ko navzdol-usmerjen zrak zaradi potiska rotorja dviguje podlago. Zato omenjeni postopek uporabimo, kadar želimo pristati na zasnežen teren (nevarnost *white out-a*) ali pa na terenu, ki je prekrit s peskom (nevarnost *brown out-a*). Ker za pristanek ne potrebujemo velike razpoložljive moči, lahko s tem postopkom pristanemo kadar imamo veliko obtežbo helikopterja, ob visokih zunanjih temperaturah in na visokih nadmorskih višinah. Pozorno moramo zmanjševati progresivno in vertikalno hitrost, da se obe ustavita na tleh.

Slika 18: Pristanek brez lebdenja



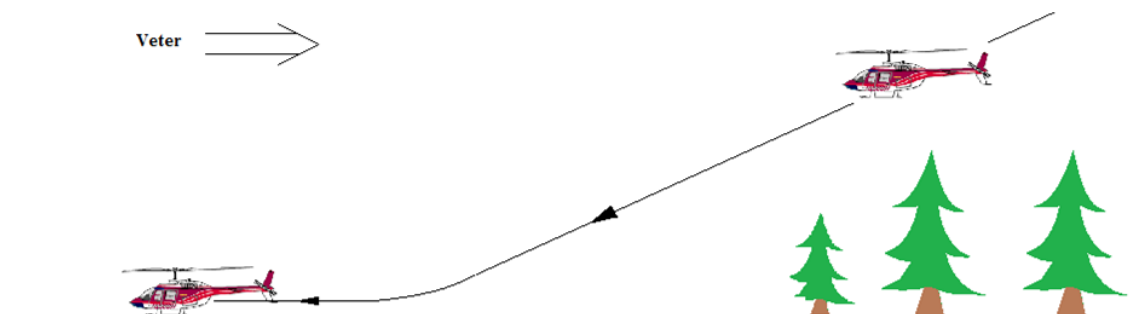
Vir: Ožura Peter

- *Running landing*, oziroma pristanek z iztekom.

Kadar se pri pristanku srečamo s pogoji, ki zahtevajo zelo veliko razpoložljivo moč, lahko izvedemo pristanek, ki je v osnovi zelo podoben pristanku brez lebdenja. Razlikujeta se zgolj v tem, da smo pri pristanku brez lebdenja progresivno hitrost tik pred pristankom popolnoma zaustavili, pri pristanku z iztekom pa v trenutku dotika ohranjamo hitrost, ki je malenkost višja kot je hitrost pri kateri pride do prestrojitve v lebdenje. Zato lahko pristanemo še z manjšo količino razpoložljive moči.

Ker pri dotiku obdržimo določeno količino hitrosti, potrebujemo odprti in raven teren z lepo površino, da lahko popolnoma zaustavimo helikopter.

Slika 19: Pristanek z iztekom

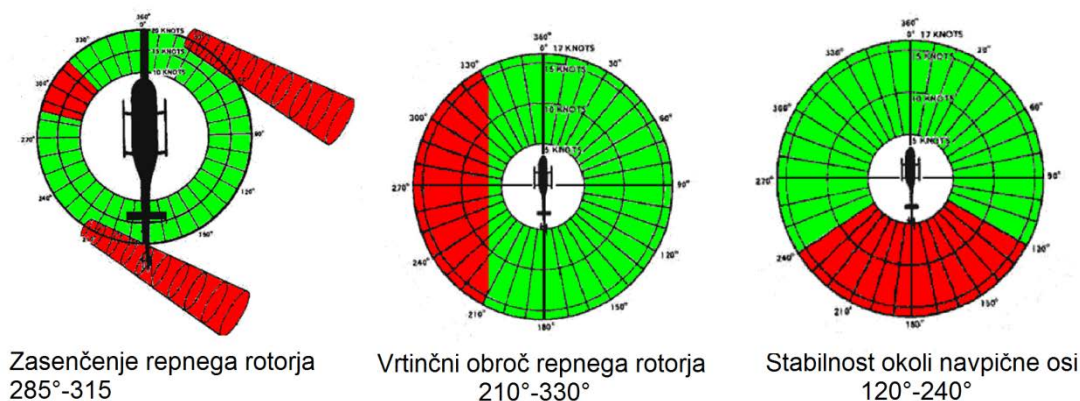


Vir: Ožura Peter

- Pristajanje z bočnim in hrbtnim vetrom.

Kadar teren onemogoča prihoda in pristanka s čelnim vetrom, lahko pristanemo tudi pri pogojih, ki nastanejo pri vetru s strani oziroma vetru v hrbet. Tu pa moramo biti še posebej pozorni na tri kritična območja vetra, ki lahko privedejo do katastrofalnih posledic.

Slika 20: Glavna kritična območja relativnih smeri vetra



Vir: Bell 206, Helicopter flight training manual

- Pristajanje na nagnjen teren.

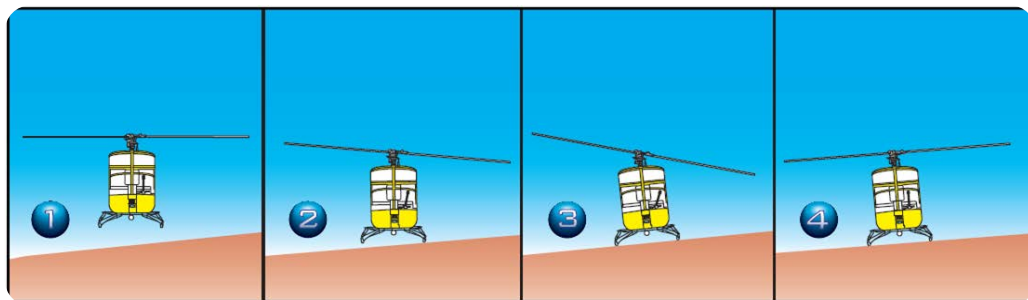
Postopek pristajanja na nagnjen teren je podoben običajnem pristajanju. Razlikuje se le zadnja faza pristanka.

V kolikor je možno pristajamo tako, da je nagnjen teren na naši desni strani. S tem ugodno koristimo silo repnega rotorja. Če to ni mogoče in moramo pristati vzdolžno s pobočjem, to storimo tako da je helikopter obrnjen proti pobočju. Izogibamo se manevrom kjer bi bil rep helikopterja obrnjen proti pobočju ali oviri, saj bi s tem tvegali udarec in izgubo učinkovitosti repnega rotorja.

Helikopter počasi približamo terenu in točki dotika. Nad izbranim mestom počasi spuščamo kolektivno palico. V trenutku, ko se desna smučka dotakne pobočja, nagnemo ciklično palico proti pobočju in naprej spuščamo kolektiv. To bo ohranilo položaj smučke. Bolj ko spuščamo kolektiv, bolj je treba ciklično palico potiskati proti pobočju. Šele v trenutku, ko se je spodnja smučka dotaknila tal, popolnoma spustimo kolektivno in postavimo ciklično palico tako da je disk rotorja vzporeden s tlemi.

Na terene, ki so nagnjeni za več kot 5 stopinj, ne pristajamo, ampak lebdimo samo z eno smučko na tleh.

Slika 21: Pristanek na nagnjen teren



Vir: Rotorcraft Flying Handbook

3.6. PREMIKANJE NA TERENU

Nekaj povsem normalnega je, da je treba iz raznih razlogov helikopter premakniti iz točke dotika. Tu pa predstavlja največjo grožnjo udarec repnega rotorja v krošnjo drevesa, ali kaj podobnega. Da pa do tega ne pride, za premikanje uporabljamo eno izmed sledečih tehnik.

- Obračanje okoli repa.

Manever pričnemo tako, da nad točko dotika zalebdimo (višino med obračanjem določajo sposobnost in omejitve helikopterja – razpoložljiva moč in ovire na tleh – da ne bi zadeli kakšnega kamna, količka, ipd.) in počasi premaknemo helikopter naprej tako, da se na mestu, kjer se je prej nahajala kabina helikopterja, sedaj nahaja rep. S tem smo lahko popolnoma prepričani, da se rep helikopterja nahaja na prostem in varnem mestu.

Zavrtimo helikopter za željen kot in pri tem skrbimo, da se rep helikopterja stalno nahaja v sredini krožnice. Zavoj izvedimo počasi in v kolikor je mogoče v desno, saj nam to omogoča boljši pregled (pilot sedi na desni strani helikopterja). Ves čas je namreč treba opazovati za morebitne ovire, hkrati pa pazimo, da s konico lopatice ne zadenemo kakšne veje ali kaj podobnega.

Slika 22: Zavoj okoli repa



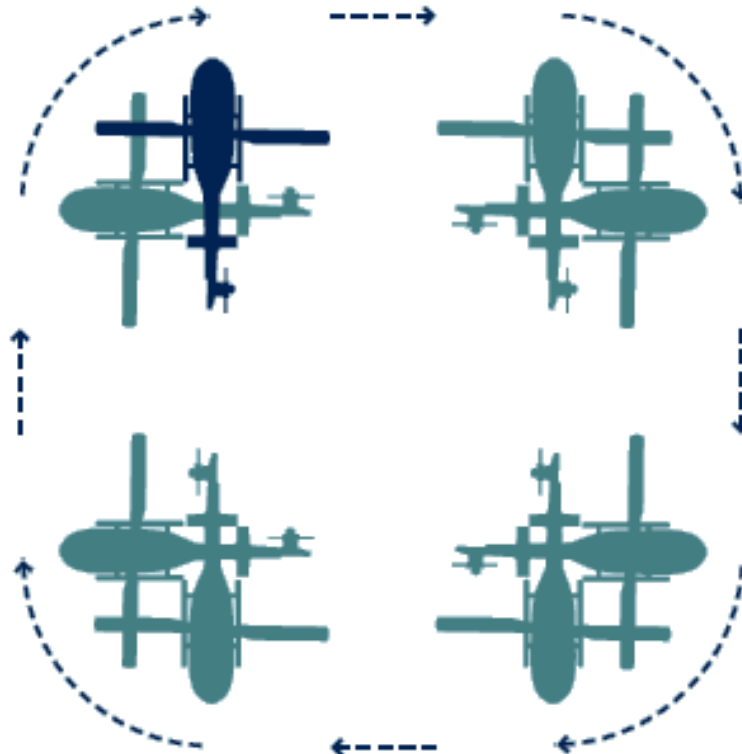
Vir: EHEST

- Bočno drsenje, oziroma metoda škatle.

Manever začnemo z nekoliko višjim lebdenjem, kot običajno. Nato helikopter uvedemo v bočno drsenje proti desni strani. Drsenje naj bo konstantno in blago. Nato helikopter zopet zaustavimo in ga zavrtimo okoli navpične osi za kot 90 stopinj.

Manever drsenja in obračanja lahko še dvakrat ponovimo. S tem smo obleteli prostor v obliki škatle in občutljivi rep helikopterja se je ves čas nahajal znotraj in ni bilo nevarnosti, da bi z njim zadeli v neopaženo oviro. Treba pa je ves čas opazovati kaj se nahaja pred nami in bočno od nas, da ne pride do trka z lopatico ali smučko.

Slika 23: Metoda škatle



Vir: EHEST

3.7. VZLET IN ODLET

Iz vsake jase, oziroma izvenletališkega terena je potrebno tudi vzleteti in odleteti, tako da se z uspešnim pristankom naša vaja še zdaleč ni zaključila. Podobno kot pri pristanku, je tudi način vzleta odvisen od karakteristik terena, oziroma prepek na poti odleta. Tukaj je treba ponovno poudariti, da sta bila smer in način vzleta določena že kar nekaj časa nazaj. Določili smo ju namreč že pri visokem in nizkem ogledu, tako da se na tleh nikakor ne smejo pojaviti kakršni koli dvomi.

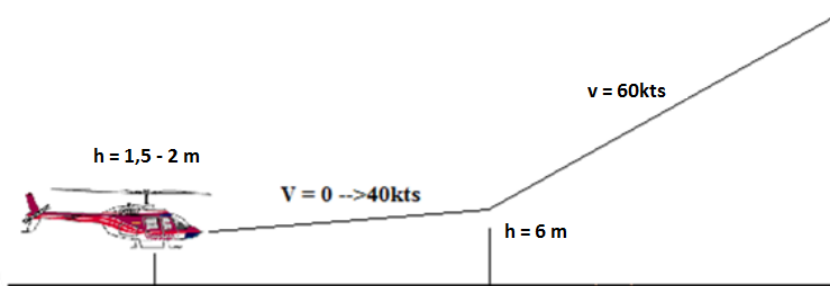
Vzlet se skoraj vedno izvede v smeri proti vetru. Izjema je samo takrat, ko nam prepreke na terenu tega ne dopuščajo, oziroma je zaradi karakteristik terena bolj ugodna druga smer odleta.

- Vzlet z normalnim profilom.

Kadar imamo odprt teren, ki nam nudi veliko prostora se odločimo za klasičen vzlet z normalnim profilom. Ta vzlet je hkrati varen in dokaj ekonomičen, saj zahteva relativno majhno rezervo moči. Poleg tega smo vzleta najbolj navajeni, saj z normalnim profilom navadno vzletamo iz letališča.

Kolektivno palico vlečemo vse do zalebditve na 1,5 do 2 metrih. Nato z rahlim potiskom ciklične palice naprej prevedemo helikopter v horizontalni let. Pri tem počasi pridobivamo višino in približno na šestih metrih dosežemo progresivno hitrost 40 vozlov. Takrat ciklično palico povlečemo nazaj in uvedemo helikopter v vzpenjanje, hitrost pa pospešimo na 60 vozlov.

Slika 24: Vzlet z normalnim profilom



Vir: Ožura Peter

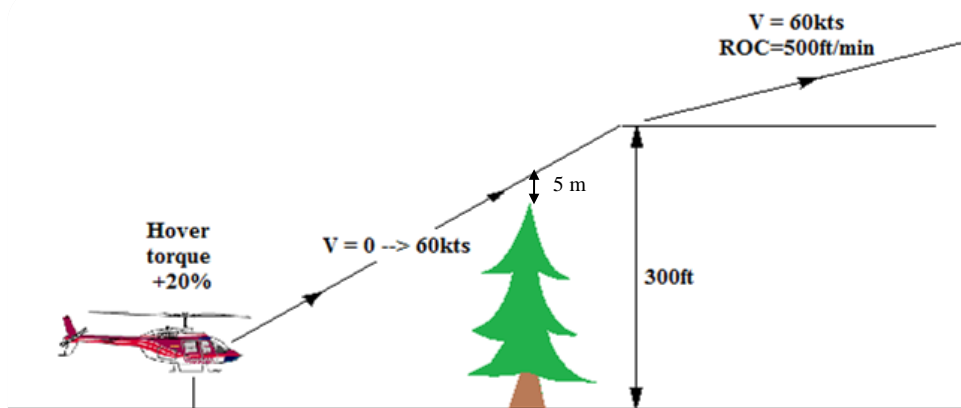
- *Constant attitude take-off*, oziroma vzlet s strmim profilom konstantnega naklona.

Način vzletanja je primeren za omejene terene, pri katerem izvedemo pospeševanje in vzpenjanje hkrati. Tako dosežemo veliko višino na razmeroma kratki razdalji. Za izvedbo pa potrebujemo dokaj veliko rezervo moči.

Z gibanjem kolektivne palice se ne ustavimo ob zalebdenju, temveč nadaljujemo s potegom do moči, ki jo potrebujemo za lebdenje, plus 20 odstotkov. Hkrati začnemo rahlo potiskati ciklično palico naprej. S tem smo dosegli, da se je helikopter začel pospešeno vzpenjati. Hitrost letenja naj se ustali pri 60 vozlih, moč pa vzdržujemo vse do višine 300 čevljev, oziroma dokler ne preletimo ovire. Na tej višini vzpostavimo običajen režim vzpenjanja.

Najmanjša višina nadletavanje ovire je 5 m.

Slika 25: Vzlet s strmim profilom konstantnega naklona



Vir: Ožura Peter

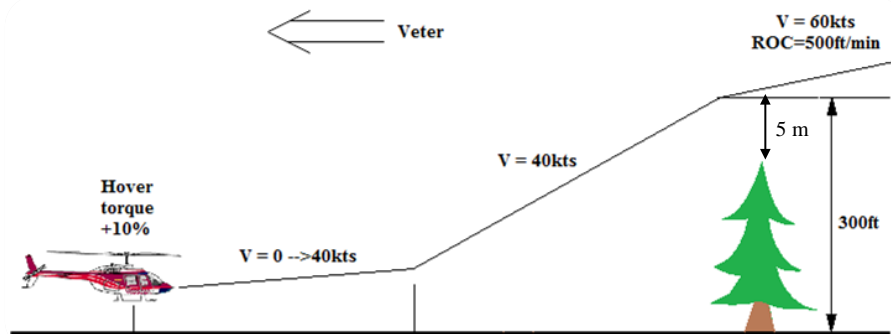
- *Accelerated take-off*, oziroma vzlet s pospešujočim strmim profilom.

Kadar vzletamo z daljšega terena, ki je obdan z večjimi ovirami, je najbolj smotrni vzlet s pospešujočim strmim profilom. Za vzlet namreč potrebujemo nekoliko več moči, kot pri vzletu z normalnim profilom vendar manj kot pri vzletu s strmim profilom konstantnega naklona.

Z gibanjem kolektivne palice se ne ustavimo ob zalebdenju, temveč nadaljujemo s potegom do moči, ki jo potrebujemo za lebdenje, plus 10 odstotkov. Hkrati začnemo ciklično palico rahlo potiskati naprej, tako da zadržimo helikopter v območju talnega učinka, kjer pospešujemo do hitrosti 40 vozlov. Takrat pa uvedemo helikopter v strmo vzpenjanje in na višini 300 čevljev vzpostavimo običajen režim vzpenjanja.

Tudi pri tem odletu pazimo, da je najmanjša višina nadletavanja ovir 5 m.

Slika 26: Vzlet s pospešujočim strmim profilom



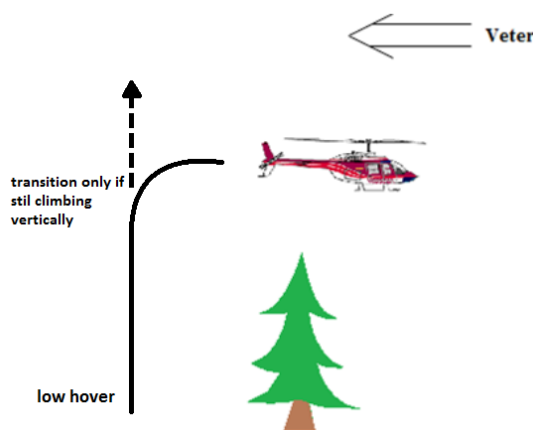
Vir: Ožura Peter

- *Vertical take-off*, oziroma vertikalni vzlet

Vertikalno vzletamo samo iz najbolj omejenih terenov – omenjeni vzlet namreč zahteva zelo veliko vertikalno moč.

Začetek vzleta je enak kot pri običajnem načinu, z nizkim lebdenjem. Poskrbimo, da se nahajamo na sredini terena in izberemo orientirje, s katerimi kontroliramo in koordiniramo vzpenjanje. Z potegom kolektivne palice začnemo dodajati moč, ki je potrebna za dviganje. Kolektivno palico dvigamo toliko časa, dokler ne pridobimo višine, ki je potrebna za odlet preko ovir. V trenutku, ko se nahajamo na potrebni višini (nad ovirami), s ciklično palico uvedemo helikopter v translacijo in nadaljujemo z običajnim načinom vzpenjanja.

Slika 27: Vertikalni vzlet



Vir: Ožura Peter

- *No hover take-off*, oziroma vzlet brez zalebditve.

Vzlet brez lebdenja izvedemo v enakih pogojih, kot sem jih omenil za pristanek brez lebdenja. Torej takrat, ko ne želimo da bi zračni tok rotorja dvigoval podlago, ki bi lahko ovirala vidljivost.

Vzlet se od ostalih načinov razlikuje zgolj v tem, da čim se helikopter dvigne od tal uvedemo v horizontalni let ter translacijo in nadaljujemo z običajnim odletom. Zaradi takojšnjega prehajanja, pa potrebujemo nekoliko večjo rezervo moči, kot pri običajnem vzletanju.

Slika 28: Vzlet brez zalebditve



Vir: Ožura Peter

- *Cushion creep take-off*, oziroma vzlet na zračni blazini

Gre za vzlet, pri katerem maksimalno izkoristimo talni učinek, oziroma zračno blazino ki nastane pri njem. Tako lahko vzletimo z zelo majhno uporabljeno močjo, za izvedbo pa je potreben odprt in raven teren.

Za vzlet zalebdimo kar se da nizko nad tlemi in nežno pomaknemo ciklično palico naprej. Helikopter zadržimo nizko dokler ne pridobimo hitrosti 40 vozlov in nato izvedemo normalnem odlet. Pri fazi pospeševanja moramo paziti, da nimamo tendence bočnega drsenja, oziroma da sta smučki obrnjeni v smer letenja. Namreč v kolikor bi prišlo do nenamernega spuščanja in dotika tal ob bočnem drsenju, bi lahko prišlo do dinamične prevrnitve. Pri pospeševanju na majhni višini, moramo pozorno opazovati tudi na površino tal pred nami, saj se tako lahko pravočasno ognemo morebitni oviri.

Slika 29: Vzlet na zračni blazini

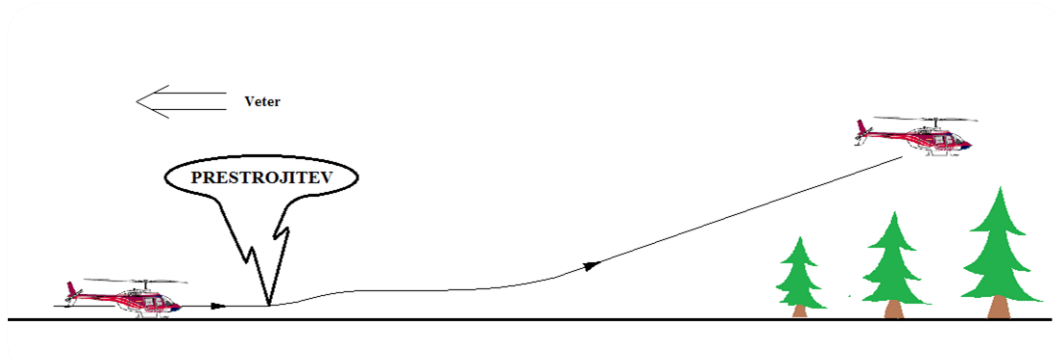


Vir: Ožura Peter

- *Running take-off*, oziroma vzlet iz zaleta.

Vzlet iz zaleta uporabimo takrat, ko imamo zelo veliko vzletno maso helikopterja, ali pa se nahajamo na veliki nadmorski višini. Skratka kadar imamo na voljo zelo malo rezerve moči. Gre za vzlet, pri katerem izvedemo pospeševanje in prestrojitev v progresivni let med zaletom na zemlji. Po prestrojitvi nadaljujemo pospeševanje v območju talnega učinka do potrebne hitrosti in nato nadaljujemo s klasičnim odletom. Za uspešen vzlet pa potrebujemo ravno in lepo površino tal in odprti teren.

Slika 30: Vzlet iz zaleta

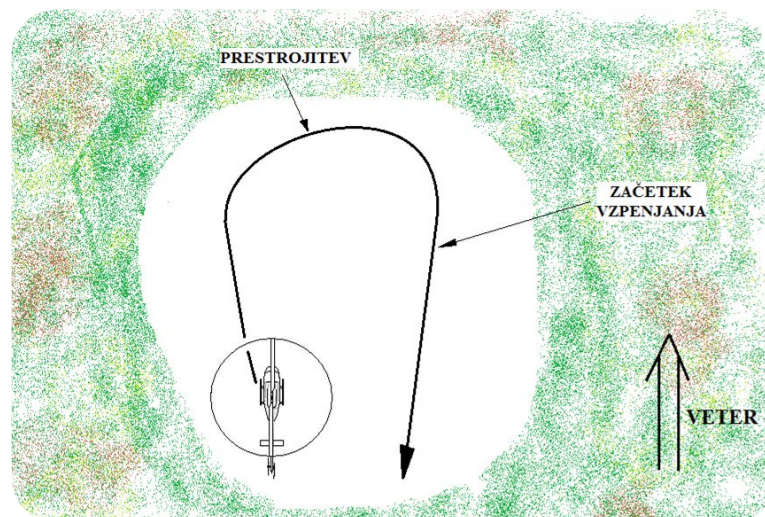


Vir: Ožura Peter

- Vzlet z omejenih terenov.

Kadar vzletamo iz omejenih terenov, lahko vzlet izvedemo tudi tako, da fazo pospeševanja izvedemo v zavoju. Priporočljiv je desni zavoj, saj zanj potrebujemo manj moči, izvedemo ga pa s kar se da majhnim nagibom. Za pospeševanje izkoristimo talni učinek vse do prestrojitve in nato nadaljujemo s klasičnim odletom.

Slika 31: Vzlet z omejenih terenov



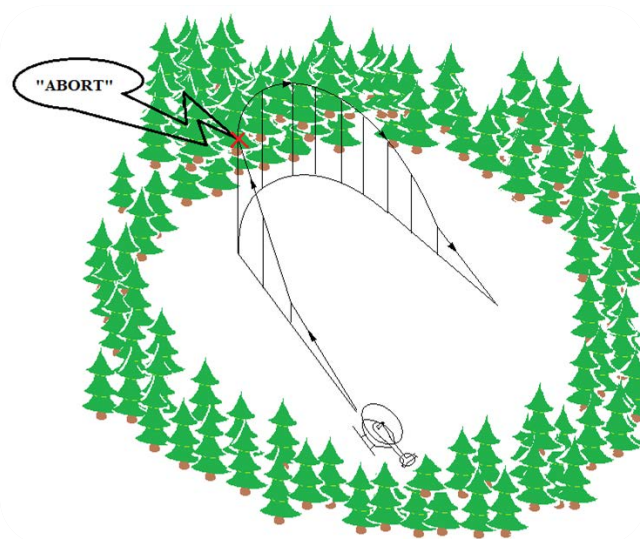
Vir: Ožura Peter

- *Aborted take-off*, oziroma prekinitev vzleta.

Pri vsakem vzletu moramo biti pripravljene na izredno situacijo, ki bo zahtevala postopek prekinitve vzleta. Prej ko bomo odkrili napako, oziroma prej ko se bomo odločili za prekinitev vzleta, lažji in manj zahteven bo ta manever.

Pri vzletanju iz omejenih terenov, pa si pogosto v naprej zamislimo kontrolno mesto med zaletom, kjer preverimo parametre. To je navadno točka na zemlji, ki ji v letalskem žargonu rečemo *go – no go* točka in jo določimo sami. Določimo točko na tleh, do katere se naj bi prestrojili, da dosežemo dovolj strm profil odleta da nadletimo ovire (najmanj 5 m). Če se do točke *go – no go* prestrojimo, nadaljujemo z odletom. Če se pa do te točke ne prestrojimo, prekinemo vzlet, se vrnemo na točko poletanja in se odločimo kako bomo v drugo odleteli.

Slika 32: Prekinitev vzleta



Vir: Ožura Peter

4. CELOTEN POSTOPEK

NA TLEH:

- Preračun težišča helikopterja
- Performančni izračun
- Meteorološka priprava (veter)
- Analiza terena

V ZRAKU:

1. Izbira terena
 - velikost, relief, nagib.
2. Ocena moči – 60kts, 300ft
 - $IGE = TQ + 20\%$, $OGE = TQ + 35\%$.
3. Ocena vetra
 - opazovanje tal, zanos na ruti, krog za veter, GPS, štoparica.
4. Visok ogled – 60kts, 300ft
 - ovire, makrolokacija pristanka, smer prileta/odleta, tip pristanka.
5. Nizek ogled – 40kts, 150ft
 - prilagoditev postopkov predvidenih iz visokega ogleda.
6. Konstrukcija šolskega kroga in dolet z možnostjo *go-around*
 - normalni profil, strmi profil.
7. Pristanek
 - mikrolokacija pristanka;
 - načini pristanka (*hover IGE landing, hover OGE landing, no hover landing, running landing*);
 - premikanje na terenu (vrtenje okoli repa, metoda škatle).
8. Analiza zgornjih postopkov
 - Primernost izbire terena, profila doleta in pristanka
 - primernost točke dotika (makrolokacije, mikrolokacije);
9. Vzlet in odlet
 - načini vzleta (*constant attitude T/O, accelerated T/O, vertical T/O, no hover T/O, cushion creep T/O, running T/O*, vzlet s pospeševanjem v zavoju);
 - *aborted T/O*.

5. ZAKLJUČEK

Star letalski pregovor pravi: »Kar znaš na tleh za oceno pet, znaš v zraku zgolj za oceno tri.« Na žalost mladih pilotov je pregovor še kako resničen in pogosto v zrakoplovih dela težave slaba predhodna priprava. Pred letenjem je namreč treba natančno in temeljito osvojiti teoretično znanje, ki se kasneje pri letenju pretvori v praktično izvedbo. V zaključni nalogi sem zbral teoretično znanje, ki bo služilo kot navodilo za šolanje izvenletaliških pristajankov.

V nalogi sem poskušal zajeti vse postopke, ki so potrebni pri izvajanju izvenletaliških pristankov. Zelo pomembna je priprava pred letenjem. Z dobrim preračunom zmogljivosti helikopterja se bomo namreč dokaj natančno seznanili z letalnimi lastnostmi helikopterja in jih bomo lahko kasneje s pridom izkoristili v zraku. Z določevanjem vetra pa bomo imeli manj težav, v kolikor bomo izvedli kvalitetno meteorološko pripravo. Vsi elementi pristanka nam morajo biti popolnoma jasni. S tem se bomo znebili raznih dvomov, ki bi nas lahko ovirali pri opravljanju vaje.

Med pisanjem zaključne naloge sem naletel na kar nekaj težav. Tema je namreč zelo specifična in izvajanje izvenletaliških pristankov temelji predvsem na izkušnjah. Izkušen pilot se namreč srečuje z manj težavami in je sposoben določene postopke tudi združiti. Rezultat pa se pokaže v hitreje in bolj praktično izvedenemu pristanku.

Poleg tega je vsak pristanek popolnoma nova zgodba, še posebej to velja pri izvenletaliških pristankih saj tudi na isti teren ne pristajaš dvakrat enako in tako je nemogoče napisati univerzalen postopek, ki bi ustrezal vsem situacijam.

SPISEK UPORABLJENE LITERATURE

- Helicopter flight training manual
- Rotorcraft Flight Manual, Bell JetRanger-III (2012). Bell Helicopter Textron
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor: navodilo METAR, http://meteo.arso.gov.si/uploads/meteo/app/webavio/help/navodilo_METAR.pdf (18.10.2012).
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor: navodilo TAF, http://meteo.arso.gov.si/uploads/meteo/app/webavio/help/navodilo_TAF.pdf (18.10.2012).
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor: navodilo SIGAIR, http://meteo.arso.gov.si/uploads/meteo/app/webavio/help/navodilo_SIGAIR.pdf (18.10.2012).
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor: navodilo SIGWX, http://meteo.arso.gov.si/uploads/meteo/app/webavio/help/navodilo_SIGWX.pdf (18.10.2012).
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor: navodilo GAFOR, http://meteo.arso.gov.si/uploads/meteo/app/webavio/help/navodilo_GAFOR.pdf (18.10.2012).
- Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor, <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/aviation/> (18.10.2012).
- Geopedia, interaktivni spletni atlas in zemljevid Slovenije, <http://www.geopedia.si/> (19.10.2012).
- Google Earth, <http://www.google.com/intl/sl/earth/explore/products/plugin.html> (19.10.2012).
- European Helicopter Safety Team (EHST): Off Airfield Landing Site Operations, http://easa.europa.eu/essi/ehst/wp-content/uploads/2012/01/HE3_Off-Airfield-Landing-Site-Operations-v10.pdf (25.10.2012)
- MORS (2012). Operativni priročnik letalskih enot Slovenske vojske. Ljubljana: MORS
- Pravilnik o letenju vojaških zrakoplovov, Uradni list št. 46 z dne 31.05.2000

VIRI

- Poročnik Peter OŽURA, Predavanja LETŠ: **ADVANCED TAKE-OFF, LANDINGS, TRANSITIONS**
- Stotnik Aleš G RISTIČ: **Bell 206 Performance Planning Card**

SEZNAM SLIK IN TABEL

SLIKA 1: ENVELOPI	4
SLIKA 2: DIAGRAM ZA LEBDENJE Z TALNIM UČINKOM.....	6
SLIKA 3: SWC KARTA.....	8
SLIKA 4: GAFOR KARTA.....	8
SLIKA 5: ALADIN/SI.....	9
SLIKA 6: TOPOGRAFSKA KARTA	10
SLIKA 7: LETALSKA FOTOGRAFIJA	11
SLIKA 8: GOOGLE EARTH	11
SLIKA 9: KROŽNI MANEVR	12
SLIKA 10: KROG ZA VETER.....	15
SLIKA 11: NEUSPELI PRILET	16
SLIKA 12: NIZEK OGLED TERENA.....	17
SLIKA 13: ŠOLSKI KROG	18
SLIKA 14: NORMALNI PROFIL.....	19
SLIKA 15: STRMI PROFIL	20
SLIKA 16: PRISTANEK IZ LEBDENJA V TALNEM UČINKU.....	21
SLIKA 17: VERTIKALEN PRISTANEK	21
SLIKA 18: PRISTANEK BREZ LEBDENJA.....	22
SLIKA 19: PRISTANEK Z IZTEKOM	22
SLIKA 20: GLAVNA KRITIČNA OBMOČJA RELATIVNIH SMERI VETRA	23
SLIKA 21: PRISTANEK NA NAGNjen TEREN.....	23
SLIKA 22: ZAVOJ OKOLI REPA.....	24
SLIKA 23: METODA ŠKATLE	25
SLIKA 24: VZLET Z NORMALNIM PROFILOM	26
SLIKA 25: VZLET S STRMIM PROFILOM KONSTANTNEGA NAKLONA	26
SLIKA 26: VZLET S POSPEŠUJOČIM STRMIM PROFILOM	27
SLIKA 27: VERTIKALNI VZLET	27
SLIKA 28: VZLET BREZ LEBDENJA	28
SLIKA 29: VZLET NA ZRAČNI BLAZINI.....	28
SLIKA 30: VZLET IZ ZALETA	29
SLIKA 31: VZLET Z OMEJENIH TERENOV.....	29
SLIKA 32: PREKINITEV VZLETA.....	30
TABELA 1: PRIMER TABELE ZA IZRAČUN TEŽIŠČA	3
TABELA 2: PRIMER PERFORMANČNEGA IZRAČUNA	5

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

AGL	About ground level
AIRMET	Airmen meteorological information
ARSO	Agencija RS za okolje in prostor
CWC	Cross wind component
FIR	Flight information region
GAFOR	General Aviation forecast
GPS	Global positioning system
HDG	Heading
HW	Head wind
IAS	Indicated airspeed
IGE	In ground effect
METAR	Meteorological aerodrome report
NM	Nautical mile
OGE	Outside ground effect
RS	Republika Slovenija
SIGMET	Significant meteorological report
SV	Slovenska vojska
SWC	Significant weather chart
TAF	Terminal aerodrome forecast
TAS	True airspeed
TQ	Torque
UTC	Universal time coordinated

SEZNAM SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV

Aborted take-off	prekinjen vzlet
Accelerated attitude take-off	vzlet s pospešujočim strmim profilom
Airmen meteorological information	Vremenske informacije namenjene letalcem
Approach	prilet letala
Arrival data	podatki o prihodu
Broun out	zatemnitev oziroma izguba vidnih referenc zaradi
dvigovanja prahu ali peska	
Cruise data	podatki o križarjenju
Constant attitude take-off	vzlet s strmim profilom konstantnega naklona
Cushion creep take-off	vzlet na zračni blazini
Downwash	navzdol usmerjen tok zraka
Flyby	prelet
Fuel management	upravljanje z gorivom
General aviation forecast	napoved za generalno letalstvo
Go-around	postopek neuspelega prileta
Ground speed	hitrost glede na tla
Hover data	podatki o lebdenju
Hover IGE landing	pristanek iz lebdenja v talnem učinku
Hover OGE landing	pristanek iz lebdenja zunaj talnega učinka
Running take-off	vzlet iz zaleta
Running landing	pristanek z iztekom
Meteorological aerodrome report	letališko meteorološko poročilo
No hover landing	pristanek brez lebdenja
No hover take-off	vzlet brez lebdenja
Orbital	krožni manever
Rule of thumb	lahak način, pri katerem izračunamo približne
vrednosti	
Performance planning card	razpredelnica za izračun lastnosti helikopterja
Significant meteorological information	pomembne meteorološke informacije
Significant weather chart	pomembna meteorološka karta
Terminal aerodrome report	terminološko letališko poročilo
True airspeed	dejanska hitrost
Torque	navor motorja
Vertical take-off	vertikalni vzlet
Vortex ring	vrtnični obroč
Watch office	meteorološka služba bdenja
White out	zatemnitev oziroma izguba vidnih referenc zaradi
dvigovanja snega	

IZJAVA O AVTORSTVU ZAKLJUČNE NALOGE

Kandidat / Slušatelj des. Anže Derlink izjavljam, da sem avtor zaključne naloge z naslovom Izvenletališki pristanki s helikopterjem, ki sem jo napisal pod mentorstvom poročnika Luke Turka.

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.

V Cerkljah ob Krki, dne 15. November 2012

Podpis: