



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

PROBLEMATIKA TVORBY POSTUPŮ PRO LETOVÝ PROVOZ V OBLASTI CIVILNÍHO LETECTVÍ

PROBLEMS OF PROCEDURES FOR AIR OPERATIONS OF THE CIVIL AVIATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Berger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

BRNO 2022

Zadání bakalářské práce

Ústav: Letecký ústav
Student: **Kryštof Berger**
Studijní program: Strojírenství
Studijní obor: Základy strojírenského inženýrství
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.**
Akademický rok: 2021/22

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Problematika tvorby postupů pro letový provoz v oblasti civilního letectví

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Česká republika, jako člen ICAO, je vázána celou řadou mezinárodních úmluv a dohod v oblasti mezinárodního civilního letectví, jež jsou nutné pro realizaci obchodní letecké dopravy. Jednou z oblastí, takto smluvně upravených, je problematika tvorby postupů pro letový provoz v oblasti civilního letectví.

Cíle bakalářské práce:

- 1) charakterizovat předpisové a legislativní požadavky v oblasti letových postupů,
- 2) provést rešerši soudobých přístupů k řešení dané problematiky,
- 3) analyzovat požadavky kladené na piloty v problematice letových postupů ze strany dozorových orgánů,
- 4) navrhnout studijní materiál použitelný při teoretické přípravě budoucích pilotů v dané oblasti.

Seznam doporučené literatury:

LETECKÝ PŘEDPIS PROVOZ LETADEL - LETOVÉ POSTUPY L 8168, Praha MD ČR LIS, 2019.

AIP - Letecká informační příručka, Letecká informační služba, 2020.

Zákon o civilním letectví č.49/1997 Sb., Sbírka zákonů ČR.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

Abstrakt

Cílem této práce je vytvořit kompaktní přehled a charakteristiku letových postupů v oblasti civilního letectví nejen pro budoucí piloty, kteří mohou tuto práci využít jako studijní materiál, ale i pro člověka nezajímavého do oblasti civilního letectví. V první části je popsána legislativa spojená s předpisem L8168. Druhá část této práce se zabývá letovými postupy, kterými se piloti řídí v podstatě po celém světě. Hlavním zdrojem informací je český letecký předpis L8168. Informace důležité k zapamatování jsou vytaženy mimo hlavní text tak, aby se nedaly lehce přehlédnout.

Klíčová slova

Letectví, Letové postupy, Letecký předpis L8168, studijní materiál

Abstract

The main aim of this thesis is to produce an integrated overview and characteristic of flight procedures in the field of civil aviation not only for the future pilots, who can use this thesis as a study material, but of course for people that are not so interested in aviation. The laws, that are somehow connected to aeronautical law, are described in the first part. The second part of this thesis is focused on the flight procedures that are basically used all over the world. The main source of information is the aeronautical law of the Czech Republic L8168. The most important information are written out of the main text just for one reason – not to be overlooked.

The key words

Aviation, Flight procedures, The aeronautical law L8168, study material

Bibliografická citace

BERGER, Kryštof. *Problematika tvorby postupů pro letový provoz v oblasti civilního letectví* [online]. Brno, 2022 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/143335>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Letecký ústav. Vedoucí práce Jiří Chlebek.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Problematika tvorby postupů pro letový provoz v oblasti civilního letectví vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů uvedený v seznamu.

20.5.2022

Datum

Kryštof Berger

Poděkování

Děkuji panu Ing. Jiřímu Chlebkovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji rodině za podporu nejen při psaní práce.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Mezinárodní legislativa.....	12
2.1	Úmluvy	12
2.1.1	Pařížská úmluva	12
2.1.2	Chicagská úmluva	12
2.1.3	Varšavská úmluva a Montrealská úmluva	12
2.1.4	Tokijská úmluva a Haagská úmluva	13
2.2	Organizace v letectví	13
2.2.1	Mezinárodní organizace pro civilní letectví.....	13
2.2.2	Evropská konference pro civilní letectví.....	13
2.2.3	Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu	14
2.2.4	Evropská agentura pro bezpečnost letectví	14
2.2.5	Mezinárodní sdružení leteckých dopravců.....	14
2.2.6	Mezinárodní sdružení civilních letišť.....	14
2.2.7	Mezinárodní společnost pro letecké komunikace	15
2.2.8	Mezinárodní federace sdružení dopravních pilotů.....	15
2.2.9	Asociace řízení letového provozu.....	15
3	Legislativa v ČR	16
3.1	Zákon o civilním letectví a vyhlášky.....	16
3.2	Letecké předpisy řady L	16
3.2.1	Přehled leteckých předpisů řady L	17
4	Letové postupy	18
4.1	Postupy pro přiblížení.....	18
4.1.1	Ochranný prostor.....	19
4.1.2	Kategorie letadel podle rychlosti.....	20
4.1.3	Přesné přiblížení	21
4.1.4	Nepřesné přiblížení	21
4.1.5	Přesnost fixu.....	22
4.1.6	Minimální sektorová výška, koncová příletová nadmořská výška	23

4.1.7	Bezpečná výška nad překážkami MOC	23
4.1.8	Gradient klesání.....	24
4.1.9	Přímé přiblížení	24
4.1.10	Přiblížení okruhem	25
4.1.11	Úseky přiblížení	25
4.2	Vyčkávací postupy	31
4.2.1	Vyčkávací obrazec	31
4.2.2	Rychlost letadla	32
4.2.3	Vstupní sektory pro vyčkávání.....	33
4.2.4	Ochranné prostory	34
4.3	Odletové postupy	35
4.3.1	Standardní odletové tratě.....	35
4.4	Postupy pro nastavení výškoměru	37
4.4.1	Převodní výška	37
4.4.2	Převodní vrstva.....	37
4.4.3	Převodní hladina.....	38
4.4.4	System letových hladin	39
4.5	Postupy pro let na trati.....	40
4.6	Postupy pro používání odpovídače sekundárního přehledového radaru SSR.....	40
4.6.1	Vybavení a provoz vybavení ACAS	41
5	Závěr	42
6	Zdroje.....	43
7	Seznam zkratk	45
8	Seznam obrázků	47
9	Seznam tabulek	47
10	Příloha 1 - Příklady otázek	48

1 Úvod

Každý z nás jistě přišel někdy ve svém životě do kontaktu s letadlem, vrtulníkem nebo leteckou dopravou jako takovou. Někteří cestovali tímto typem dopravy například na dovolenou, jiní o něm bezpodmínečně slyšeli například z medií. Všichni, i ti, kteří nikdy letadlem neletěli, se ovšem shodnou na faktu, že letectví doznalo v posledních letech značného rozmachu. Frekvence letových spojení mezi nejrůznějšími lokalitami napříč celým světem se neustále zvyšuje, a to zejména díky rostoucí poptávce ze stran cestujících nebo firem, které používají leteckou dopravu pro místo jako přepravu svých produktů.

I když je toto odvětví dopravy nejmladší ze všech, patří zároveň mezi ty bezpečnější, co se týče počtu nehod a ztrát na životech. Ve vzduchu i na letištích se během jedné chvíle pohybuje několik tisíc letadel, proto je kladen velký důraz jak na bezpečnost posádky, tak i cestujících. S leteckou dopravou, která je jednou z nejkompexnějších na světě, hlavně z legislativního hlediska, jsou spojena určitá pravidla. I přes tato náročná pravidla, která musí posádka dodržovat, si však letecká doprava musí udržet své trumfy, a těmi jsou spolehlivost a rychlost, díky kterým vcelku rychle zaujala místo mezi ostatními způsoby moderní infrastruktury.

Hlavním předmětem zájmu této bakalářské práce je letecký předpis L8168 zabývající se specifickými letovými postupy, kterými se piloti řídí během samotného letu, odletu, přiletu a přiblížení. Tyto postupy pomáhají zamezovat srážkám s překážkami nebo jinými letadly ve vzduchu nebo na letišti, umožňují dosáhnout správného přiblížení k letišti apod. Zároveň bude předpis L8168 hlavním zdrojem informací. Ty nejpodstatnější údaje jsou zviditelněny v odstavcích v každé části této práce. K práci je přiložena i příloha sloužící k ověření znalostí. Pro lepší přehlednost jsou v textu tučně zvýrazněny odpovědi na jednotlivé otázky i s uvedeným konkrétním číslem otázky. Dále je v této práci přiblížena i samotná legislativa spojená s předpisem L8168, a to jak česká, tak mezinárodní, jelikož civilní letectví je v České republice vázáno mnoha mezinárodními nebo národními úmluvami a předpisy. Některá fakta z oblasti letectví nejsou pro běžného čtenáře zrovna pochopitelná, a proto se bude tato bakalářská práce snažit alespoň částečně přiblížit jejich skutečný význam.

2 Mezinárodní legislativa

Česká republika, jakožto samostatný stát, je od roku 1993 po rozpadnutí Československa součástí několika mezinárodních organizací sdružující civilní letectví napříč celým světem. Řídí se několika předpisy, úmluvami a doporučeními těchto mezinárodních, ale i národních organizací. Daná legislativa byla přijata především za účelem zvýšení bezpečnosti cestujících, přepravovaného zboží a nastavení nějakých standardů v letecké dopravě, ať už v komerční nebo osobní letecké dopravě.

2.1 Úmluvy

2.1.1 Pařížská úmluva

Po první světové války byla v roce 1919 podepsána Pařížská úmluva, která byla obsahovala. První z nich zakotvil plnou suverenitu vzdušného prostoru nad svým státem. Druhý z nich zakotvil právo poklidného přeletu nad územím cizích států. Pařížská úmluva se tak stala nejen prvním oficiálním mezinárodním dokumentem v této oblasti, nýbrž i první úmluvou obsahující některé právní úkony v oblasti civilního letectví. [15]

2.1.2 Chicagská úmluva

Během první poloviny minulého století se nejenom frekvence letů výrazně zvýšila. Díky četnosti letecké dopravy bylo těžké i například rozpoznat státní příslušnost jednotlivých letadel. Proto koncem druhé světové války dospěly státy k názoru, že je nutné nahradit stávající nedostatečnou Pařížskou úmluvu úmluvou novou. Konference, která zajistila vytvoření nové úmluvy, se konala v Chicagu. Úmluva o civilním letectví, která je též známá pod názvem Chicagská úmluva, byla podepsána dne 7.12.1944 pod záštitou vlády Spojených států amerických a Organizace Spojených národů. V platnost však vstoupila až v roce 1947. V první části se tato úmluva zabývá revizí Pařížské úmluvy, což má mimo jiné za následek to, že její první článek pojednává o výlučné suverenitě (též svrchovanosti) státu nad jeho vzdušným prostorem. Úmluva dále reguluje například otázky provozování nepravidelných letů nebo státní příslušnosti letadel. Druhá část této smlouvy obsahuje ustanovení, které ve svém souhrnu zřizují vznik ICAO (International Civil Aviation Organization – Mezinárodní organizace pro civilní letectví) [1] [15]

2.1.3 Varšavská úmluva a Montrealská úmluva

Vzhledem k narůstajícímu objemu komerční letecké přepravy byla ve dvacátých letech minulého století položena otázka týkající se odpovědnosti provozovatele letadla za škodu způsobenou cestujícím, jejich právním nástupcům a odesílatelům či příjemcům zboží během letecké přepravy. V návaznosti na nutnost vyřešení této otázky byla v roce 1929 uzavřena Varšavská úmluva o odpovědnosti provozovatele letadel vůči cestujícím, příjemcům a odesílatelům zboží za úplatu. Jednalo se tak o další úmluvu, která sjednocuje některá pravidla na poli letecké dopravy.

Nedostatky Varšavské úmluvy vedly k potřebě modernizovat a unifikovat pravidla týkající se odpovědnosti, a proto byla v květnu roku 1999 přijata Montrealská úmluva. Tato úmluva byla

podepsána smluvními státy Mezinárodní organizace pro civilní letectví. Montrealská úmluva v podstatě přebírá ustanovení Varšavské úmluvy. Důležitá změna proběhla v části odškodňovací v případě škody způsobené cestujícím během mezinárodní letecké dopravy. [2] [3]

2.1.4 Tokijská úmluva a Haagská úmluva

Ustanovení některých předchozích úmluv nevedlo k potrestání protiprávního jednání týkajících se cestujících i samotných letadel. Někteří odborníci se dožadovali vzniku nové úmluvy, která měla regulovat toto protiprávní jednání. Nepříznivá situace v 60. letech, kdy se značně rozmohly únosy dopravních letadel i s cestujícími dala v roce 1963 za vznik Tokijské úmluvě. Tato úmluva vymezuje postupy v rámci boje s protiprávními činy v oblasti civilního letectví. Tento dokument v podstatě kopíruje Ženevskou úmluvu, ve které je definováno pirátství jako protiprávní akt násilí. Dodatkem k Tokijské úmluvě je Haagská úmluva, která byla podepsána v Haagu v roce 1970 a která zakotvila únos letadla jako trestný čin. Státy poté mohly postihovat zločiny na letadlech těmi nevyššími tresty. [4]

2.2 Organizace v letectví

2.2.1 Mezinárodní organizace pro civilní letectví

ICAO je nejvýznamnější organizací působící v oblasti civilního letectví. Vznikla v roce 1944 na konferenci o civilním letectví v Chicagu jako vládní specializovaná agentura OSN. Proto byla do Chicagské úmluvy zahrnuta jako její nedílná součást ustanovení tvořící status ICAO. Sdružuje 191 států, což z ní činí jednu z největších mezinárodních organizací na světě. Za člena ICAO může být přijat každý stát, který je členem OSN. Sídlem je kanadský Montreal. ICAO spolupracuje i se spoustou dalších organizací, ať už v oblasti letectví (EUROCONTROL a jiné), nebo i dalšími vládními organizacemi, například WHO, WMO.

Hlavním cílem ICAO je rozvíjet v civilním letectví zásady a podporovat rozvoj mezinárodní letecké dopravy. Mezi základní cíle ICAO se řadí například zajištění bezpečného provozu, podpora techniky letové konstrukce, zabraňování diskriminace menších států apod. Z legislativního hlediska, co se týče leteckých předpisů, určuje ICAO, co musí dané letecké předpisy v jednotlivých členských zemích obsahovat. Pro pilota to znamená, že dokumenty vzniklé pod záštitou ICAO jsou přehledné a podobně strukturované ve všech členských státech této organizace. Jinými slovy se úsilí této organizace vkládá do vypracování a zdokonalování standardů a doporučení. Pokud se ovšem vyskytuje v nějakém státě odchylka od normy, je zdůrazněna v daném dokumentu. Z hlediska ATC (Air Traffic Control – Řízení letového provozu) zajišťují dokumenty, jako například shodný systém dělení vzdušného prostoru nebo sdělování meteorologické situace. [5] [15]

2.2.2 Evropská konference pro civilní letectví

ECAC (European Civil Aviation Conference – Evropská konference pro civilní letectví) je mezinárodní organizace, která vznikla v roce 1955 na konferenci ve Štrasburku. K zakládajícím 18 členům postupem času přibýlo dalších 26, tudíž dnes ji tvoří celkem 44 členů, a to včetně České republiky. ECAC vznikla za účelem koordinace činnosti v oblasti civilního letectví v Evropě a podpory růstu letecké dopravy. V technické oblasti je jejím cílem vydávat

standardizace obecných požadavků pro nová letecká zařízení, letadla a vrtulníky. V ekonomickém sektoru je její vliv rovněž velice důležitý, neboť usiluje o zmírnění hospodářské soutěže mezi americkými a evropskými letadlovými společnostmi. ECAC přijal řadu pravidel i směrem ke usnadnění splnění formalit ze strany cestujících, zavazadel nebo přepravovaného zboží. Konference má pracovní vztahy s dalšími klíčovými evropskými organizacemi, včetně Evropské agentury pro bezpečnost letectví a EUROCONTROL. [7] [15]

2.2.3 Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu

Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu neboli Eurocontrol je mezinárodní organizace založená v roce 1960 a v současnosti má 41 členských členů včetně České republiky. Sídlí v Bruselu. Eurocontrol se snaží dosáhnout bezpečné aero navigace, obsluhy letů, kontroly a koordinaci mezi vojenskými a civilními lety v horním vzdušném prostoru jednotlivých států. Tyto úkony jsou důležité především díky rostoucí frekvenci samotných letů v Evropě. Pomáhá tedy s organizací samotných letů a řídí výcvik pro letové řídicí pracovníky. Role Eurocontrolu při zajišťování bezpečnosti je tedy v současné době velice významná. Aktivně se také podílí na spolupráci s dalšími organizacemi. [8] [15]

2.2.4 Evropská agentura pro bezpečnost letectví

EASA (European Aviation Safety Agency – Evropská agentura pro bezpečnost letectví) je zvláštní agentura Evropské unie, která je pověřena výkonem některých pravomocí v oblasti civilní letecké dopravy. Působí v oblasti certifikací, údržby a letové způsobilosti letadel, způsobilosti leteckého personálu, uspořádání letového provozu, navigačních služeb a provozu letišť. Agentura byla založena v roce 2002. Právní předpisy Evropské unie vytvořené na základě jejích podnětů mají obecnou platnost ve všech členských státech Evropské unie a mají přednost před národními předpisy. [9]

2.2.5 Mezinárodní sdružení leteckých dopravců

IATA (International Air Transport Association – Mezinárodní sdružení leteckých dopravců) je nejdůležitější nevládní organizace působící v oblasti letecké dopravy. Sdružuje všechny světové letecké společnosti a jejím sídlem je Montreal a Ženeva. Tvoří ji celkem je 256 leteckých společností, které splnily podmínky pro členství. Tou nejdůležitější z podmínek umožňujících členství v tomto sdružení je registrace společnosti ve státě, který je členem ICAO. IATA bylo založeno z několika důvodů, kdy mezi ty hlavní patří zejména zabezpečení vzájemné komerční spolupráce mezi jednotlivými dopravními podniky působícími na poli letecké dopravy. V technické oblasti provozuje IATA činnost pro optimalizaci tras a zkrácení celkové délky letu. Dále pracuje na zdokonalování systému řízení letového provozu a zvýšení bezpečnosti letů. Je úzkým spolupracovníkem ICAO. [6] [15]

2.2.6 Mezinárodní sdružení civilních letišť

ICAA (International Civil Airports Association – Mezinárodní sdružení civilních letišť) je sdružení organizující především spolupráci mezinárodních letišť. Bylo založeno v roce 1962.

Sídlo tohoto sdružení se nachází v Paříži. ICAA ručí, jak již bylo zmíněno, hlavně za spolehlivou a kvalitní spolupráci mezi všemi civilními letišti. V zájmu letišť napomáhá ICAA jejich rozvoji i vzhledem k narůstající frekvenci letů. Spolupracuje s organizací ICAO, které poskytuje expertizy k budování nových nebo modernizaci starých letišť na základě standardizovaných požadavků bezpečnosti. [15]

2.2.7 Mezinárodní společnost pro letecké komunikace

SITA (Société internationale de télécommunications aéronautiques – Mezinárodní společnost pro letecké komunikace) byla založena leteckými společnostmi z Evropy a USA. Její sídlo se nachází v Paříži. V současnosti dorostla do jedné z největších nevládních organizací, která obsluhuje téměř 300 leteckých společností. Disponuje rozsáhlou telekomunikační sítí, které je využíváno pro sdělování technických, komerčních nebo administrativních informací. Založením organizace SITA značně klesly náklady na telekomunikační sítě všech leteckých společností, které jsou součástí této organizace. Důležitým druhem služeb, které SITA poskytuje, je například i nacházení špatně odeslaných či poškozených zavazadel, a to jakoukoli společností, která přepravu provedla. [15]

2.2.8 Mezinárodní federace sdružení dopravních pilotů

IFALPA (International Federation of Air Line Pilots Associations – Mezinárodní federace sdružení dopravních pilotů) bývá označována za „globální hlas pilotů“. Jde o neziskovou organizaci zastupující více než 100 000 pilotů z téměř 100 zemí světa. Posláním tohoto sdružení je především podporovat celosvětově nejvyšší úroveň bezpečnosti letectví a být kompletním zastáncem profese pilota, protože hájí zájmy pilotů, napomáhá k výměně technických informací, poskytuje zastoupení, služby a podpory jejím členům. [11] [15]

2.2.9 Asociace řízení letového provozu

ATCA (Air Traffic Control Association – Asociace řízení letového provozu) byla založena v roce 1956 skupinou letových dispečerů, kterým záleželo od počátku na pokroku ve vědě řízení letového provozu a zachování bezpečného letového prostředí. Poskytuje jakési fórum, na kterém mohou zainteresovaní, mezi které se řadí například řídící letového provozu, výrobci letadel nebo jejich dodavatelé, řešit nesčetné problémy spojené s rozvojem životaschopných systémů řízení letového provozu a leteckých infrastruktur s ohledem na stále se zvyšující požadavky na globální prostředí splavného vzdušného prostoru. [10]

3 Legislativa v ČR

3.1 Zákon o civilním letectví a vyhlášky

V oblasti české letecké legislativy můžeme identifikovat tyto základní prameny právní úpravy:

- Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MDS č. 108/1997 Sb., kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MDS č. 222/2000 Sb., o nerovnoměrném rozvržení pracovní doby některých zaměstnanců v civilním letectví.
- Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MD č. 410/2006 Sb., o ochraně civilního letectví před protiprávními činy a o změně vyhlášky Ministerstva dopravy a spojů č. 108/1997, kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MD č. 466/2006 Sb., o bezpečnostní letové normě, ve znění vyhlášky č. 60/2009 Sb.
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich.
- Zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 234/2014 Sb., o státní službě, ve znění pozdějších předpisů. [12]

3.2 Letecké předpisy řady L

ICAO se v technické oblasti svého zaměření zabývá vypracováním nových standardů za účelem vytvoření systému jednotných pravidel. Proto se k Chicagské úmluvě váže i 19 příloh, které jsou známy pod označením Annexy. Každá z těchto příloh se zaměřuje na různá odvětví letecké dopravy a svou jednotnou unifikovanou povahou ve všech státech zaručeně přispívá k vyšší bezpečnosti civilního letectví. Jednotlivé státy se řídí svým zněním Annexů, které připravují příslušné státní instituce. Mohou se i nepatrně lišit od těch originálních. V České republice návrh jejich znění připravuje Úřad pro civilní letectví (ÚCL). V našem zákonodárství jsou známy pod zkratkami L1 až L19. Tyto základní letecké předpisy byly poté doplněny o dalších 5 L předpisů, např. předpis L8168, kterému bude v následujících kapitolách věnována zvýšená pozornost. [13] [14] [15]

3.2.1 Přehled leteckých předpisů řady L

V následující tabulce je uveden přehled všech leteckých předpisů řady L používaných na území České republiky.

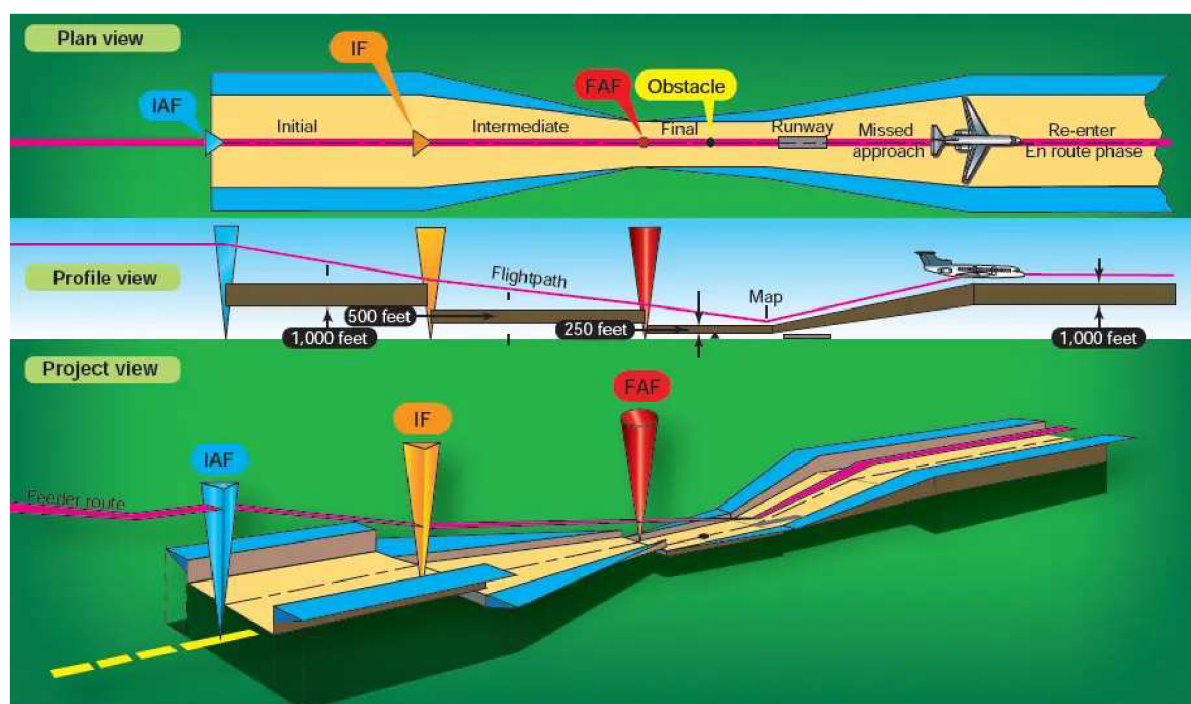
ČÍSLO PŘEDPISU	NÁZEV PŘEDPISU
L1	Způsobilost leteckého personálu civilního letectví
L2	Pravidla létání
L3	Meteorologická služba v civilním letectví
L4	Letecké mapy
L5	Používání měřicích jednotek v letovém a pozemním provozu
L6	Provoz letadel
L7	Poznávací značky letadel
L8	Letová způsobilost letadel
L9	Zjednodušení formalit
L10	Letecká telekomunikační služba v civilním letectví
L11	Letové provozní služby
L12	Pátrání a záchrana v civilním letectví
L13	Odborné zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů
L14	Letiště
L15	Letecká informační služba
L16	Ochrana životního prostředí – letecký hluk, emise letadlových motorů
L17	Bezpečnost mezinárodního civilního letectví - Ochrana před protiprávními činy
L18	Bezpečná přeprava nebezpečného zboží vzduchem
L19	Řízení bezpečnosti
L4444	Postupy pro letové navigační služby
L8168	Provoz letadel – Letecké postupy
L8400	Zkratky a kódy
L7030	Regionální doplňkové postupy, EUR/RAC
L Frazéologie	Radiotelefonní postupy a letecká frazeologie a terminologie pro poskytování letových provozních služeb a provádění letů

4 Letové postupy

Letovými postupy se zabývá letecký předpis L8168. Je to dokument, který má pomoci se zvýšením bezpečnosti a sjednocením jednotlivých postupů pro přiblížení, odlety, vyčkávání, nastavení výškoměru apod. V následujících kapitolách se práce zabývá jednotlivými sekcemi postupů určených pro leteckou dopravu. Zde je nutné upozornit, že zmíněný předpis obsahuje i kapitolu letových postupů pro vrtulníky, kterými se ovšem tato práce nezabývá.

4.1 Postupy pro přiblížení

S přibližovacími postupy se pilot setkává v okamžiku, kdy se přibližuje k letišti. Hlavním důvodem vzniku přibližovacích postupů, a dokonce i obecně všech letových postupů, je bezpečně vyhnout se kolizi letadla s překážkou. Velkou roli hraje u těchto postupů poloha letiště, jinými slovy, zda se letiště, pro které je daný postup vytvořen, nachází v horách nebo na planině. Za přiblížení plně odpovídá ATC. Pokud se pilotovi na postupech něco nezdá, je nutností ATC pilotovi blíže specifikovat a vysvětlit dané postupy. **Přibližovací postupy jsou rozděleny do pěti hlavních úseků.** ⁽¹⁾ Jsou jimi přílet, počáteční, střední a konečné přiblížení a nezdařené přiblížení. Jednotlivé úseky začínají a končí na úrovni fixů. [16][19]

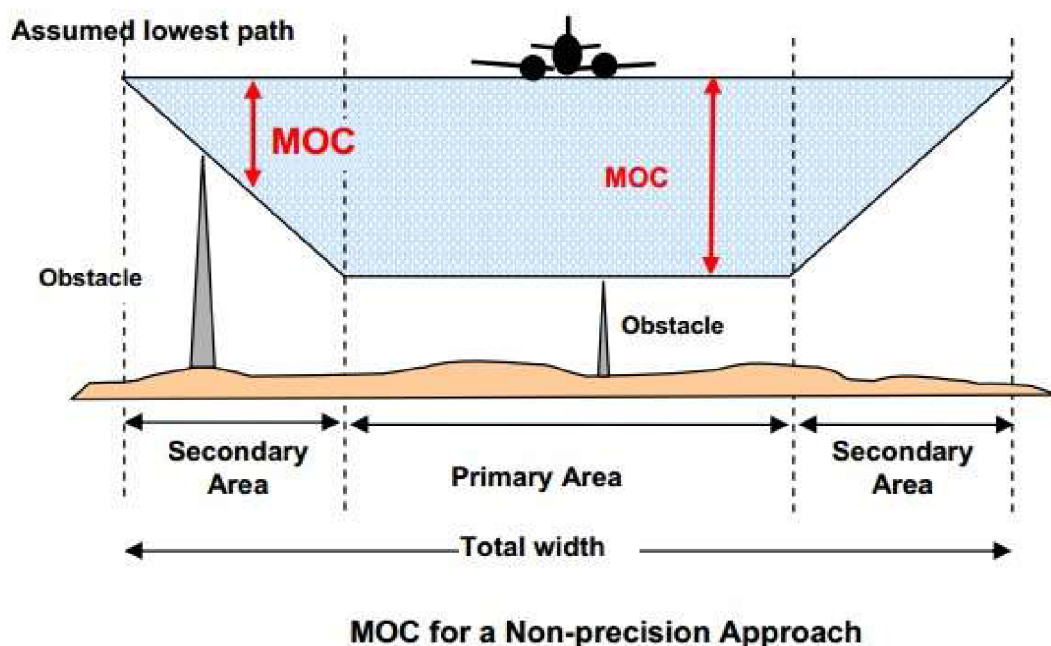


Obrázek 1 Úseky přiblížení [21]

Legenda: IAF – fix počátečního přiblížení, IF – fix středního přiblížení, FAF – Fix konečného přiblížení, Initial – počáteční, Intermediate – střední, Final – konečné, Obstacle – překážka, Runway – přistávací a vzletová dráha, Missed Approach – nezdařené přiblížení, Re-enter en route phase – Opětovné vrácení se k letu, Flightpath – trajektorie letu

4.1.1 Ochranný prostor

Při tvorbě letových postupů je důležitá, jak již bylo zmíněno, zejména bezpečnost. Bezpečnost při přiblížení zaručuje ochranný prostor, jehož vertikálním průřezem je plocha umístěná symetricky okolo osy každého úseku. Tento průřez je následně rozdělen na primární a sekundární prostor. Šířka primární oblasti je rovna polovině celkové šířky, naopak šířka sekundární oblasti je rovna čtvrtině celkové šířky. MOC (Minimum Obstacle Clearance – minimální výška nad překážkami) je zajištěna v celém primárním prostoru, v sekundárním je zajištěna u vnitřní hranice a klesá až k nule u vnější hranice. Tam, kde není zajištěno vedení po trati stanovené zatáčkou v postupech, se předpokládá, že primární prostor je po celé šířce plochy. [16]



Obrázek 2 Ochranný prostor při přiblížení [22]

Legenda: *Assumed lowest path* – předpokládaná nejnižší trajektorie, *Obstacle* – překážka, *Primary area* – primární oblast, *Secondary area* – sekundární oblast, *Total width* – Celková šířka, *MOC for a Non-precision approach* – MOC pro nepřesné přiblížení

4.1.2 Kategorie letadel podle rychlosti

Výkony letadel mají vliv na vzdušný prostor a dohlednosti, které jsou potřebné k provedení různých manévru spojených s prováděním postupů podle přístrojů. Jedním z hlavních výkonových faktorů letadla je jeho rychlost. Proto jsou letadla rozdělena do pěti kategorií podle rychlosti. Hlavním kritériem rozřídění letadel do kategorií je indikovaná vzdušná rychlost nad prahem dráhy při maximální rychlosti tak, aby byly zaručeny veškeré manévrovací schopnosti letadla. [18]

Kategorie letadel	V _{at}	Rozsah rychlosti pro		Maximální rychlost pro		
		Počáteční přiblížení	Konečné přiblížení	Vizuální manévrování	Nezdařené přiblížení (počáteční)	Nezdařené přiblížení (konečné)
A	Méně než 169 km/h 91kt	165 až 280 km/h (205 ¹)	130 až 185 km/h	185 km/h	185 km/h	205 km/h
B	169 až 224 km/h 121kt	220 až 335 km/h (260 ¹)	155 až 240 km/h	250 km/h	240 km/h	280 km/h
C	224 až 260 km/h 141kt	295 až 445 km/h	215 až 295 km/h	335 km/h	295 km/h	445 km/h
D	261 až 306 km/h 166kt	345 až 465 km/h	240 až 345 km/h	380 km/h	345 km/h	490 km/h
E	307 až 390 km/h 211kt	345 až 467 km/h	285 až 425 km/h	445 km/h	425 km/h	510 km/h

Tabulka 1 Kategorie letadel podle rychlosti [18]

V_{at} je rychlost nad prahem dráhy vypočtena jako 1,3násobek pádové rychlosti při maximální vzletové hmotnosti. [18]

¹ Maximální rychlost pro postupy reversal a racetrack

4.1.3 Přesné přiblížení

Za přesná přiblížení jsou považována ta přiblížení, u kterých pilot dostává přesné informace o vertikální poloze a o směru vedení letadla. Tím pádem je pilot schopen vždy rozpoznat, zdali se nachází vlevo nebo vpravo od tratě konečného přiblížení nebo nad či pod skluzovou rovinou. Pro přesná přiblížení jsou využívána ILS (Instrument Landing System – přesné přibližovací zařízení), MLS (Microwave Landing System – mikrovlnný přistávací systém) nebo PAR (Precision Approach Radar – přesný přibližovací radar). Pilot si musí u přesného přiblížení určit výšky, ve kterých, pokud při jejich dosažení získá vizuální kontakt s přistávací dráhou, bude postupovat v přiblížení, nebo, pokud v dané výšce nedosáhne vizuálního kontaktu s přistávací dráhou, začne s postupem nezdařeného přiblížení. V letectví se používá zkratka DA/DH (Decision Altitude/Height – výška rozhodnutí) která je určena. Je to výška, ve které začíná pilot s postupem nezdařeného přiblížení, pakliže nezíská právě již zmíněný vizuální kontakt. Nicméně ne vždy se stane, že meteorologická situace je příhodná pro vizuální kontakt. Proto byly na základě složitých výpočtů a konzultací ohledně bezpečnosti vytvořeny podle kvality přiblížení 3 kategorie. Základními požadavky I. Kategorie ICAO jsou výška rozhodnutí DH, která nemůže být nižší než 60 metrů (200 ft), všeobecná dohlednost VIS ne menší než 800 metrů a dráhová dohlednost RVR ne menší než 550 metrů. U přiblížení II. kategorie ICAO jsou stěžejními faktory výška rozhodnutí DH, která nemůže být nižší než 30 metrů (100 ft) a dráhová vzdálenost RVR ne menší než 300 metrů. III. kategorie se rozděluje na 2 části CAT III A (Category III.A – kategorie III.A) a CAT III B. U části CAT III A se stávají nejdůležitějšími faktory výška rozhodnutí 15 m (50 ft) nebo nad ní a dráhová dohlednost RVR (Runway Visual Range – dráhová dohlednost) není menší než 200 m. U druhé části, tedy CAT III B, jsou tyto požadavky: DH menší než 15 m nebo není vůbec stanovena, dráhová dohlednost je větší než 75 metrů, ale menší než 200 metrů. [17]

Důležité pro přiblížení:

- Postupy pro přiblížení mají 5 úseků – přilet, počáteční, střední, konečné, nezdařené
- Faktory určující DH/DA jsou OCA/OCH při dané rychlosti a poklesu výšky plus rozpětí
- MDH nemůže být pod OCH
- Rychlost, podle které se dělí letadla do 5 kategorií, se nazývá střední prahová rychlost – je to 1,3násobek pádové rychlosti
- Nejnižší možná DH je různá pro kategorie letadel, např. pro kategorii B je to 200 ft nad prahem
- Rychlost nad prahem je ovlivňující faktor u přiblížení, např. u kategorie B je rychlost 90-120 kts.
- U přesného přiblížení při nedosažení stanovených výšek, pilot zahájí nezdařené přiblížení
- Přesnost jednotlivého VOR u přiblížení je $\pm 5,2^\circ$, při průsečíku $\pm 4,5^\circ$

4.1.4 Nepřesné přiblížení

Na letištích, kde nejsou k dispozici radionavigační zařízení, se používá nepřesné přiblížení, i když může být koneckonců stejně přesné. Je použito tam, kde se přiblížení provádí pomocí

VOR (Very High Frequency Omnidirectional Radio Range – VKV radiomaják) nebo NDB (Non Direction Radio Beacon – nesměrový radiomaják) nebo tam, kde ILS nebo PAR udává buď vertikální polohu letadla, nebo pozici. Pro každé takové letiště je stanoven speciální postup pro přiblížení. Takovými přiblíženími jsou například přiblížení okruhem nebo přímé přiblížení. Je nicméně jasné, že pilot při těchto postupech musí mít nějaký vizuální kontakt, aby mohl pokračovat v přiblížení, jinak je jeho povinností zahájit postupy pro nezdařené přiblížení.

4.1.4.1 Přiblížení pomocí RNAV

Přiblížení pomocí RNAV (Area Navigation – prostorová navigace) na základě VOR/DME je nejčastěji používaným postupem nepřesného přiblížení. Letadla vybavená tímto systémem mohou použít systémy RNAV za předpokladu, že před provedením letu podle RNAV je zajištěno například

- Provozní schopnost RNAV
- Dostatečné a vyhovující znalosti pilota systému RNAV
- Provozní schopné zařízení VOR/DME

Přesnost a omezení systémů RNAV odpovídají počítači, který byl použit pro proměnu vstupních navigačních údajů na polohu letadla, aby byla vypočítána trať, vzdálenost a poskytnuto vedení letadla do traťového bodu. Pokud jsou již v počítači zadány chyby, tak tyto chyby se následně promítnou i do samotné navigace, což je nevýhodou takového systému. Faktory, na kterých závisí navigační přesnost jsou např.: tolerance pozemní stanice, tolerance palubního přijímacího systému nebo vzdálenost od referenčního zařízení. [18][24]

4.1.5 Přesnost fixu

Fixy, kterými se piloti řídí při přístrojovém přiblížení, mají svou určitou přesnost. To znamená, že bod na mapě, který je popsán, nemusí být přesně tam, ale nachází se někde v určité oblasti tolerancí fixů. Nicméně přesnost fixů je velice důležitá, protože na ní hlavně závisí šířka MOC. Velikost tolerancí poloh je dána přesností navigačních systémů. Jednotlivé navigační zařízení mají tuto traťovou přesnost: [16]

- VOR $\pm 5,2^\circ$
- ILS $\pm 2,4^\circ$
- NDB $\pm 6,9^\circ$

Celková tolerance průsečíkového zařízení je:

- VOR $\pm 4,5^\circ$
- ILS $\pm 1,4^\circ$
- NDB $\pm 10,3^\circ$

4.1.6 Minimální sektorová výška, koncová přiletová nadmořská výška

Minimální sektorová výška MSA je výška, nejčastěji kolem letiště, udávající MOC v daném sektoru. Typicky se jedná o kružnici o poloměru 25 NM (46 km) rozdělenou do sektorů, která je vztažena k nějakému bodu například radionavigační zařízení. Tato kružnice zajišťuje MOC 300 m (984 ft).

Koncová přiletová nadmořská výška TAA je oblouk kružnice o poloměru 25 NM (46 km) vztažený k IAF (Initial Approach Fix – fix počátečního přiblížení) nebo IF (Intermediate Fix – fix středního přiblížení) zajišťující separaci MOC 300 m (984 ft) nad překážkami, jak již bylo řečeno dříve. Účelem TAA (Terminal arrival altitude – Koncová přiletová nadmořská výška) je poskytnout možnost přestupu z traťové části letu na konečnou fázi letu a přistání dle RNAV. Tento sektor je založen na postupu RNAV a je konstruován do tvaru "T" nebo "Y". TAA mohou obsahovat obloukové hranice postupného klesání definované vzdáleností RNAV z IAF. Celý tento prostor má ochranný nárazníkový prostor, který je velký 5 NM za hranicemi oblouku TAA. V případě vyšší překážky v nárazníkovém prostoru nežli v TAA, musí být celý TAA přepočítán na nejvyšší překážku včetně nárazníkového prostoru. Standardní uspořádání TAA se skládá z 3 sektorů definovaných rameny počátečního přiblížení a kurzem úseku středního přiblížení. Nazývají se přímý, levý a pravý. [20]

4.1.7 Bezpečná výška nad překážkami MOC

Vzhledem k tomu, že letadlo klesá, mění se i MOC v závislosti na fázi přiblížení. Snižují se následovně:

- MOC pro přiletové tratě je 300 m (984 ft)
- MOC v počátečním přiblížení je 300 m (984 ft)
- MOC pro střední přiblížení je 150 m (492 ft)
- MOC pro konečné přiblížení je 75 m (246 ft)
- MOC pro nezdařené přiblížení je 30 m (98 ft)

Pro každý postup přiblížení jsou jednotlivě vypočítány bezpečné nadmořské výšky nad překážkami OCH/OCA (Obstacle Clearance Height/Altitude – bezpečná výška nad překážkami). Je vydána na přístrojové přibližovací mapě. OCH/OCA je stanovena pro každou kategorii letadel zvlášť. [16]

Při přesném přiblížení je OCH/OCA výška, ve které musí být zahájen postup nezdařeného přiblížení, aby byla dodržena veškerá kritéria výšek nad překážkami. Během postupu přiblížení podle přístrojů je OCA/OCH taková, je-li nadmořská výška prahu letištní dráhy více než 2 m (7 ft) pod nadmořskou výškou letiště, pod kterou letadlo nemůže sestoupit, aniž by porušilo bezpečnostní kritéria přeletu nad překážkami. A při vizuálním postupu je OCH/OCA taková, pod kterou letadlo nemůže sestoupit, aniž by porušilo kritéria bezpečného pohybu nad překážkami. [18]

Všeobecně do stanovených minimálních výšek OCA/OCH zasahuje sousta faktorů, které ovlivňují získání rozhodnutí nadmořské výšky DA nebo DH. To pouze platí v případě přesného

přístrojového přiblížení. V případě nepřesných přístrojových přiblížení získá pilot minimální výšku klesání MDA/MDH (Minimum Descent Height/Altitude – minimální výška pro klesání). Tuto výšku při klesání nikdy nemůže podklesat do té doby, než získá vizuální kontakt s přistávací dráhou. Pokud vizuální kontakt nezíská, musí zahájit postup nezdařeného přiblížení. Všeobecné faktory ovlivňující provozní minima jsou například přesnost a spolehlivost určit polohu letounu nebo například náhlé změny terénu.

Provozovatelé mohou definovat dva různé typy postupů nepřesného přístrojového přiblížení. Prvním z nich je okamžité klesání, ale ne níže než do minimální výšky fixu nebo MDA/MDH. Druhým z nich je technika ustáleného přiblížení. U této techniky se předpokládá nepřetržité klesání s rychlostí klesání přizpůsobenou dosažení konstantního gradientu až do bodu 15 m (50 ft) nad prahem dráhy. Pokud opět není v MDA/MDH dosaženo vizuálního kontaktu, zahájí pilot postup nezdařeného přiblížení. [16], [19]

4.1.8 Gradient klesání

Gradienty klesání se s každým úsekem mění. Je stanoven maximální gradient klesání pro každý úsek. Optimální gradient klesání v konečném přiblížení by neměl překročit 5 %, přičemž minimální gradient klesání by neměl dosahovat nižších hodnot než 4,3 %. Gradient 5 % je ekvivalentem sestupové roviny rovné 3°. Tam, kde je nezbytný vyšší gradient, je maximální přípustný 6,5 %. V některých případech ale tento strmější sestup má za následek zvýšení rychlosti letadla, proto by piloti měli pečlivě zvážit rychlost klesání, než samotný sestup zahájí. U některých letišť nicméně existují výjimky v maximálním gradientu klesání. V tomto případě musí být pilot touto skutečností obeznámen, aby zvážil a upravil kroky potřebné k bezpečnému přistání. [18]

Kategorie letadel	Rychlost klesání	
	Minimum	Maximum
A, B	120 m/min (394 ft/min)	200 m/min (655 ft/min)
C, D, E	180 m/min (590 ft/min)	305 m/min (1000 ft/min)

Tabulka 2 Rychlost klesání podle kategorie letadel [18]

4.1.9 Přímé přiblížení

S přímým přiblížením se počítá u všech letišť, u kterých je to možné. **Přímé přiblížení znamená, že trasa přiblížení se neliší od centrální lajny dráhy o více než 30°⁽³⁾**, a to každá z jeho částí. Během tohoto přiblížení se provádí úpravy na vítr. Pokud se vyskytne na trase nějaká překážka, je v postupech takzvané přiblížení okruhem. **MDH nemůže být níže než OCH během tohoto přiblížení.** ⁽¹⁰⁾ [19]

4.1.10 Přiblížení okruhem

Přiblížení okruhem je druh přiblížení, který se provádí po dokončení přístrojového přiblížení, aby se letadlo dostalo do polohy pro přistání na dráhu, u které se nedá využít přímé přiblížení. Jiným názvem pro přiblížení okruhem je vizuální manévrování. Každé vizuální manévrování má svoje opodstatnění. Je totiž ovlivněno několika faktory, a sice samotnou polohou dráhy, meteorologickou situací nebo například větrem. Prostor, ve kterém letadlo provádí přiblížení okruhem, se stanoví zakreslením oblouků se středy na prahu každé dráhy a následným spojením těchto oblouků tečnami. Poloměry oblouků závisí na kategorii letadla, rychlosti, rychlosti větru v průběhu zatáčky a úhlu náklonu, který v průměru dosahuje 20° nebo úhlovou rychlostí 3° za sekundu, podle toho, co vyžaduje menší náklon. Při nezdařeném přiblížení okruhem, které nastává, když pilot ztratí vizuální kontakt s dráhou, se očekává, že pilot provede stoupavou zatáčku směrem k dráze, na které měl přistávat, a poté stoupá po trati pro nezdařené přiblížení. Jelikož manévr může být dokončen v několika různých směrech, jsou vyžadovány různé layouty k přivedení letadla na kurs pro nezdařené přiblížení. **Klesání pod MDH je povoleno pouze, pokud má pilot vizuální kontakt s dráhou a pokud lze tento kontakt udržovat.** ⁽¹¹⁾ **Pro přiblížení okruhem byla stanovena bezpečná výška nad překážkami OCA/OCH pro všechny kategorie letadel.** ⁽¹²⁾ [18] [19]

Kategorie letadla	Výška nad překážkami	Nejnižší OCH nad nadmořskou výškou letiště	Minimální dohlednost
A	90 m (295 ft)	120 m (394 ft)	1,9 km (1,0 NM)
B	90 m (295 ft)	150 m (492 ft)	2,8 km (1,5 NM)
C	120 m (394 ft)	180 m (591 ft)	3,7 km (2,0 NM)
D	120 m (394 ft)	210 m (689 ft)	4,6 km (2,5 NM)
E	150 m (492 ft)	240 m (787 ft)	6,5 km (3,5 NM)

Tabulka 3 Základní údaje při klesání podle kategorie letadel [18]

4.1.11 Úseky přiblížení

4.1.11.1 Úsek přiletu

Přiletových tratí může být u každého letiště několik. Začíná v místě radionavigačního zařízení a končí v bodě počátečního přiblížení IAF. Pro pilota je to počáteční úsek přiblížení do destinace, pro ATC je to úsek letu, pomocí kterého zajistí separaci letadel přilétávajících z různých směrů. U přiletových tratí se setkáváme se sbíhavostí souvisejícího prostoru. Tato sbíhavost začíná 25 NM, tedy 46 km před IAF a končí tam, kde začíná počáteční přiblížení. Sbíhavost dosahuje 30° po každé straně osy. Pokud délka přiletové tratě dosahuje hodnot nižších než 25 NM, začíná sbíhavost hned na začátku přiletové tratě a končí na jejím konci. Přiletové tratě se publikují na samostatných mapách s názvem STAR (Standard Instrument

Arrival – Standardní příletová trať) . U příletových tratí dosahuje ochranný prostor šířky až 10 NM, což je zhruba 18,5 km. MOC v primárním sektoru nabývá hodnoty 300 m (984 ft). Vzhledem k tomu, že může být několik tratí vedoucích k jednomu letišti, mívají tratě i svoje pojmenování. [19]

4.1.11.2 Úsek počátečního přiblížení

Úsek počátečního přiblížení začíná na IAF a končí na IF. ^{(9),(13)} Zahájením tohoto úseku ukončí pilot let na trati a začíná přiblížení. Pokud úseku počátečního přiblížení předchází příletová trať, je jeho minimální délka 5 NM. Rychlost letadla je závislá na délce úseku. **Je zajištěna minimální MOC 300 m (984 ft) v primárním prostoru.** ⁽⁵⁾⁽⁹⁾ V počátečním přiblížení se traťové vedení zajišťuje do IF tak, aby při přesném přiblížení byl nalétnut maximálně pod úhlem 90°, při přístrojovém přiblížení 120°. Pokud nelze toto dodržet, je nutné provést postup racetrack nebo reversal. [19]

Důležité pro přiblížení

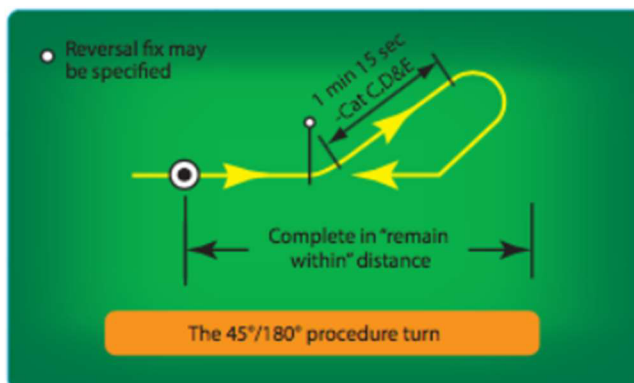
- U ILS je OCA odkazována na hladinu moře
- OCA/OCH je odkazována na práh přistávací dráhy, pro každou kategorii letadel je jiná
- Klesání pod OCA může pilot provést pouze za dobré viditelnosti
- MOC v primárním sektoru je nejméně 984 ft (300 m)
- Primární sektor lze popsat jako sektor, ve kterém je zaručen bezpečný let nad překážkou

4.1.11.2.1 Postup reversal

Tam, kde není možné aplikovat přímý postup přiblížení, je nutné použít postupy pro racetrack nebo reversal. Reversal postup může být ve tvaru základní nebo předpisové zatáčky. Pro tento postup existují tři manévry.

- **Předpisová zatáčka 45° a 180°**

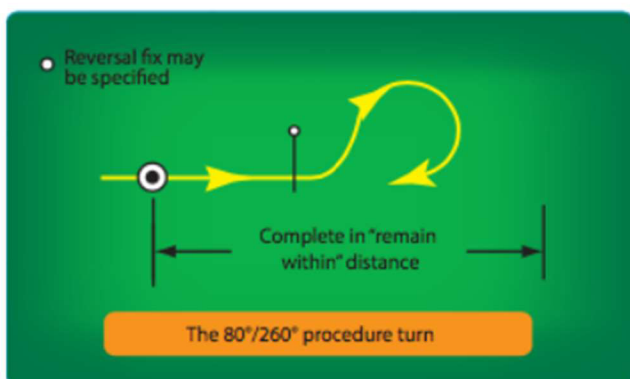
Tato zatáčka začíná na fixu nebo zařízení a skládá se z přímého úseku traťovým vedením, který může být vymezen časovou pasáží nebo vzdáleností DME nebo radiálem. Poté následuje zatáčka 45°, přímý úsek bez traťového vedení, který je omezen časově podle kategorie letadel – A, B 1 minuta letu, C, D, E 1 minuta a 15 sekund letu a nakonec zatáčka 180° v opačném směru, aby mohlo letadlo nalétnout na příletovou trať. [18]



Obrázek 3 Předpisová zatáčka 45° a 180° [21]

- **Předpisová zatáčka 80° a 260°**

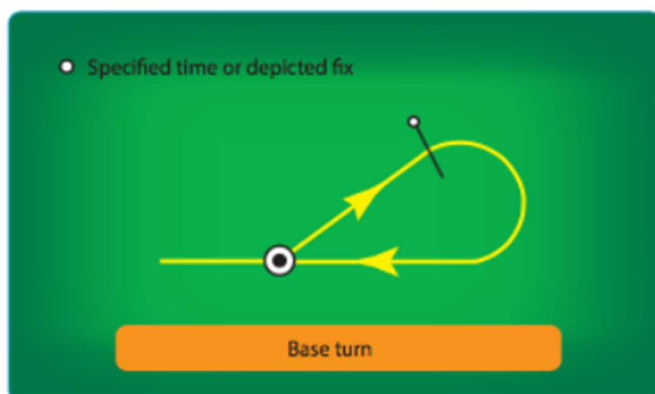
Začíná se opět na fixu nebo na zařízení, po kterém následuje přímý úsek s traťovým vedením, který může být vymezen časovou pasáží nebo vzdáleností DME (Distance Measure Equipment – měřič vzdálenosti) nebo radiálem. Následuje zatáčka 80° a ihned na ni navazuje další zatáčka 260° v opačném směru, aby mohlo letadlo nalétnout na příletovou trať. [18]



Obrázek 4 Zatáčka 80° a 260° [21]

- **Základní zatáčka**

Zatáčka, která se skládá ze stanovené odletové tratě a doby letu nebo vzdálenosti DME, základní zatáčka, která navede letadlo na příletovou trať. Odletové tratě mohou být opět rozdílné pro jednotlivé kategorie letadel. [18]



Obrázek 5 Základní zatáčka [21]

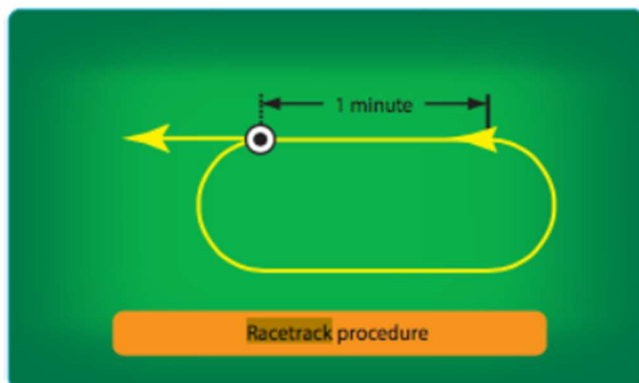
Důležité pro přiblížení

- MSA je výška udávající v daném sektoru MOC, typicky kružnice o poloměru 25 NM (46 km)
- MOC v počátečním přiblížení je 984 ft (300 m), ve středním přiblížení 492 ft (150 m), pro nezdařené přiblížení to je 98 ft (30 m)
- Optimální gradient klesání je 5 % odpovídající sestupové rovině 3°, minimální 4,3 % a maximální 6,5 %
- Přímé přiblížení je takové, když se trasa blíženi neliší o víc než 30° od centrální lajny dráhy
- Pokud pilot ztratí vizuální kontakt s dráhou, provede stoupavou zatáčku k dráze a pokračuje v nezdařeném přiblížení
- MOC během vizuálního manévru je různá pro různé kategorie letadel
- Klesání pod MDH je povoleno pouze, pokud má pilot vizuální kontakt s dráhou.

4.1.11.2.2 Postup racetrack

Postup racetrack se skládá ze zatáčky od příletové tratě 180° zahájené tehdy, když letadlo přeletí fix nebo zařízení. Následuje přímá část tohoto postupu vymezená buď časem 1,2 nebo 3 minuty,

nebo fixem, u kterého letadlo provede stejnou 180° zatáčku tak, aby se vrátilo na směr přiletové trati. Tento postup se většinou využívá tam, kde letadlo přiletí na fix z různých směrů a zároveň nelze použít postup pro reversal. Pro vstup do tohoto postupu se používají sektory, jako tomu je u vyčkávacího postupu. [18]



Obrázek 6 Postup Racetrack [21]

4.1.11.3 Střední přiblížení

Úsek středního přiblížení se využívá ke konfiguraci letadla a upravení rychlosti letu tak, aby bylo letadlo kompletně připraveno pro postup konečného přiblížení. Úsek začíná přeletem IF a končí na FAF (Final Approach Fix – fix konečného přiblížení). Tam, kde není k dispozici FAF, končí tento úsek, je samotná přiletová trať úsekem konečného přiblížení. Pokud je to možné, je směr tratě středního přiblížení stejná jako trať konečného přiblížení. Gradient klesání je co nejmenší. V tomto úseku je MOC snížena na 150 m (492 ft) v primární oblasti a klesá k nule na hranici sekundární oblasti ochranného prostoru. [16][19]

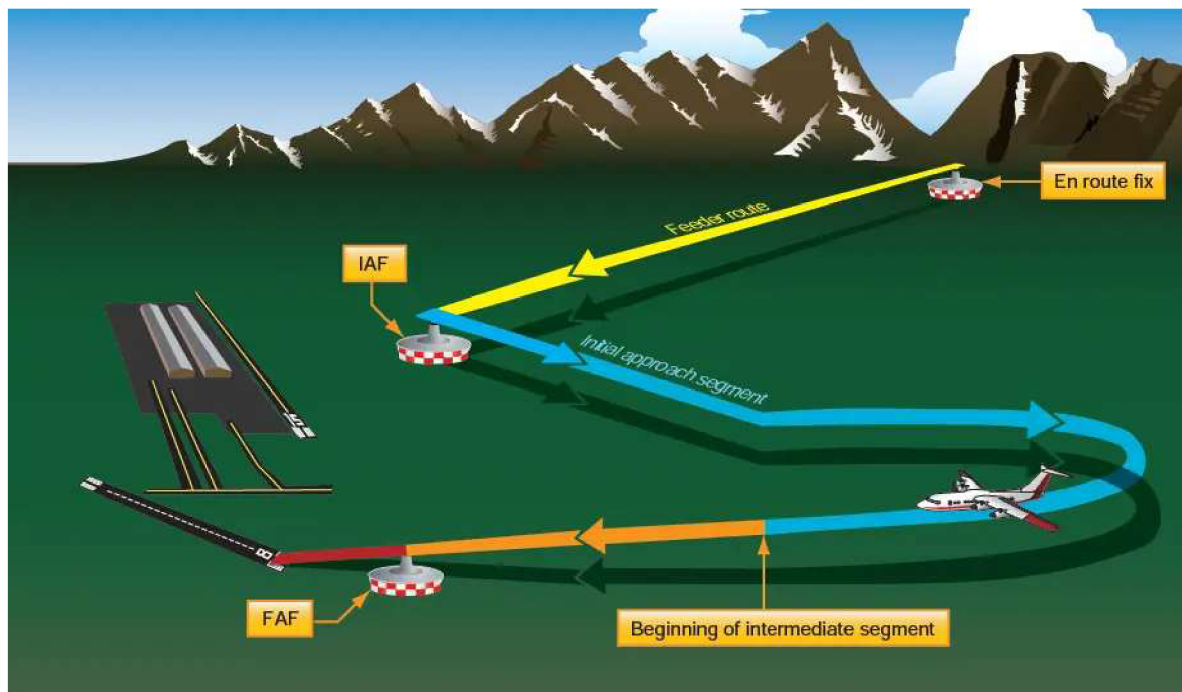
4.1.11.4 Konečné přiblížení

Tento úsek začíná u zařízení nebo na fixu konečného přiblížení FAF a uzavírá se u bodu nezdařeného přiblížení MAPt (Missed Approach Point – bod zahájení nezdařeného přiblížení). Optimální vzdálenost těchto dvou bodů by se měla pohybovat kolem 5 NM. Je to úsek, kdy pilot musí nakonfigurovat letadlo na přistání a klesání ze středního přiblížení na MDH/MDA využívanou buď u přímého přiblížení nebo přiblížení okruhem. Zároveň by trať konečného přiblížení měla být souběžná s přistávací dráhou. **Optimální gradient klesání je stanoven jako 300 ft/NM, což dělá zhruba 3°, neboli 5 %** ⁽²⁾, pokud je ovšem zapotřebí, například při požadovaném dosažení OCH, může gradient klesání dosáhnout až 6,5 %. U takového letiště, kde není FAF, jinými slovy u letiště, které je vybaveno pouze jedním navigačním zařízením, může být toto zařízení použito jako MAPt i IAF. V těchto případech se nestává, že by trať konečného přiblížení se nelišila od osy přistávací dráhy.

Důležité pro přiblížení

- Úsek počátečního přiblížení začíná na IAF a končí na IF
- Střední přiblížení začíná na IF a končí na FAF
- Konečné přiblížení začíná na FAF, vzdálené maximálně 10NM, a končí na MAPt, gradient nesmí překročit 5%
- V předpisové zatáčce u racetracku trvá zatáčka kategoriím letadel A, B jednu minutu, kategoriím C, D, E pak minutu a 15 sekund
- Nezdařené přiblížení se skládá ze 3 částí – počáteční, střední a konečné,
- Začíná na bodu MAPt
- První část končí na bodu, kde je zahájeno stoupání
- Gradient stoupání je 2,5%, může být menší – kolem 2%
- OCA v konečné fázi je 50 m (164 ft)
- MOC v konečné fázi je 50 m

U přesného přiblížení ILS začíná úsek konečného přiblížení v bodě FAF. ⁽⁸⁾ Tento bod je v prostoru kursové roviny ILS, kde výška středního přiblížení protíná nominální sestupovou rovinu ve výškách od 300 m do 900 m, což dělá 3° sestupovou rovinu při délce tohoto úseku pohybující se mezi 3 NM a 10NM. Sestupový úhel by se měl pohybovat kolem $3^\circ \pm 0,5^\circ$. [19]



Obrázek 7 Úseky přiblížení

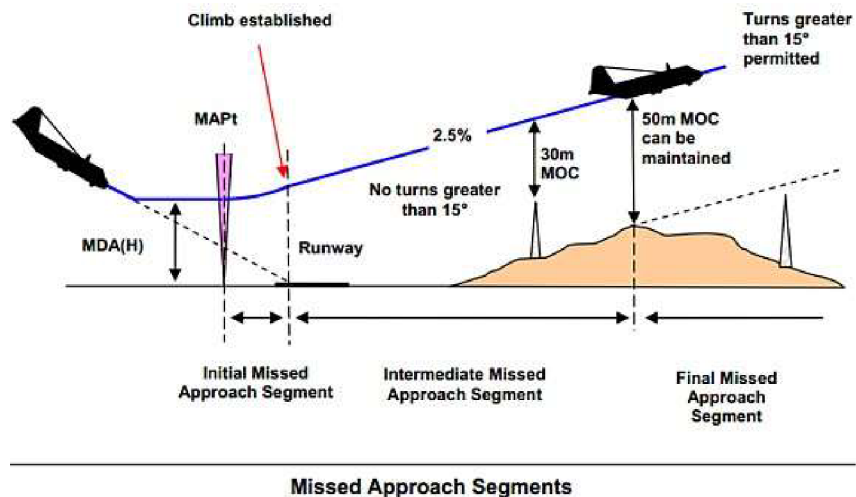
Legenda: *En route fix* – fix příletové tratě, *IAF* – fix počátečního přiblížení, *FAF* – fix konečného přiblížení, *Beginning of intermediate segments* – Začátek středního přiblížení [21]

4.1.11.5 Nezdařené přiblížení

Postup nezdařeného přiblížení aplikuje pilot tehdy, když nezíská patřičný vizuální kontakt v MDA/MDH, nebo když není pilot schopen z nějakých jiných důvodů pokračovat v přiblížení, například povětrnostní podmínky. Je snaha vymyslet postupy pro nezdařené přiblížení co nejjednodušší. Zároveň musí zajistit bezpečnost manévru. Pilot musí vystoupat podle postupů minimálně do MSA (Minimum Safe Altitude – minimální bezpečná výška), kterou následně musí udržovat. **Gradient stoupání pro nezdařené přiblížení je 2,5 %.** ⁽⁷⁾ Zatačky v postupech pro nezdařené přiblížení se definují pouze tam, kde je to nezbytné.

Nezdařené přiblížení se skládá ze 3 částí – počáteční, střední a konečnou. ⁽⁶⁾ První je počáteční fáze nezdařeného přiblížení. Začíná nad bodem nezdařeného přiblížení MAPt. Tento bod je definován například navigačním zařízením, fixem nebo stanovenou vzdáleností od fixu konečného přiblížení (FAF). Pokud je MAPt definován navigačním zařízením nebo fixem, je rovněž stanovena i vzdálenost mezi FAF a MAPt a může být použita pro stanovení času MAPt. Pokud pilot nezískal vizuální kontakt při dosažení MAPt, je ihned povinen začít postupy nezdařeného přiblížení. Pokud právě pilot zahájí tyto postupy dříve, než doletěl k MAPt, tak se od něj očekává, že bude pokračovat k MAPt a poté zahájí postupy pro nezdařené přiblížení tak, jak byly publikovány. Druhou částí nezdařeného přiblížení je část, ve které pilot stoupá, až

dosáhne bodu, kde je OCA/OCH 50 m (164 ft) a je schopný tuto výšku udržovat. **MOC pro střední část nezdařeného přiblížení nabývá hodnoty 30 m.** (4) Oproti trati pro počáteční nezdařené přiblížení může být pozměněna pouze o 15°. Poslední třetí část nezdařeného přiblížení je ta část, která končí tam, kde může být zahájen postup pro opětovné přiblížení, vyčkávání nebo návratu k letu na trati. [16] [18] [19]



Obrázek 8 Nezdařené přiblížení [22]

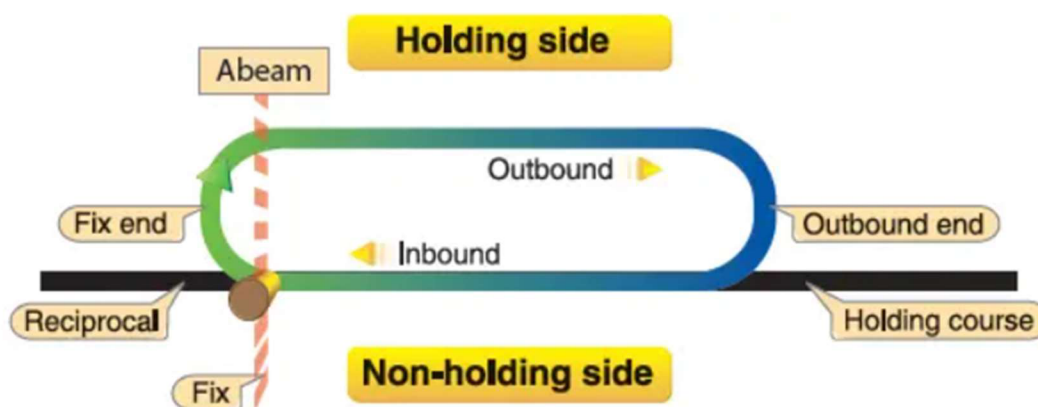
Legenda: *Nominal descent path* – počáteční trajektorie klesání, *Nominal MAPt* – MAPt, *Final approach segment* – Úsek konečného přiblížení, *Initial missed approach* – počáteční úsek nezdařeného přiblížení, *Intermediate missed approach* – střední úsek nezdařeného přiblížení, *Final missed approach* – konečný úsek nezdařeného přiblížení, *No turns greater than 15°* - žádné zatáčky větší než 15°, *50m MOC can be maintained* – MOC 50 m může být udržována, *Turns greater than 15°*- zatáčky větší jak 15° povoleny

4.2 Vyčkávací postupy

S vyčkávacími postupy se piloti setkávají, když ATC potřebuje pozdržet letadlo. V podstatě se jedná o takové letadlové parkoviště v blízkosti destinace, než piloti získají povolení k přistání. Běžně se s těmito postupy setkáváme během špatného počasí nebo vyšší hustotě leteckého provozu, kdy se v podstatě nestává, že by pilot provedl přímý postup pro přiblížení. Letadla při vyčkávání používají takzvaný vyčkávací obrazec, a aby byl zajištěn jejich vertikální rozestup, tak je každému z nich přidělena jiná letová hladina. Čím nižší letová hladina je přidělena letadlu, tím dříve se letadlo dostane k procesu přiblížení. Postupy v této části se vztahují na vyčkávací obrazce s pravotočivými zatáčkami. Pro levotočivé vyčkávací obrazce platí stejné postupy, pouze jsou symetrické vzhledem k přiletové trati na vyčkávání.

4.2.1 Vyčkávací obrazec

Jak již bylo zmíněno výše, k vyčkávání se využívá takzvaný vyčkávací obrazec. **Standardním vyčkávacím obrazcem je obrazec s pravotočivými zatáčkami.** ⁽¹⁶⁾



Standard pattern: Right turns (illustrated)
Non-standard pattern: Left turns

Obrázek 9 Standardní vyčkávací obrazec [21]

Legenda: *Holding site* – Vyčkávací strana, *Non-holding site* – nevyčkávací strana, *Fix end* – konec fixu, *Abeam* – na úrovni fixu, *Outbound end* – odletová část, *Inbound* – vstupní část, *Outbound* – odlet, *Inbound* – přilet, *Standard pattern: right turns* – Standardní obrazec: pravotočivé zatáčky, *Non-standard pattern: left turns* – Nestandardní obrazec: levotočivé zatáčky

Pokud se v procesu přiblížení vyžadují právě vyčkávací postupy, musí být vyčkávací obrazec zahrnut do přiletových map. Vyčkávací bod je základním bodem pro vyčkávání, který je vymezen buď NDB nebo VOR, nebo fix definovaný jako průsečík právě dvou radionavigačních zařízení. V tomto místě musí být pilot schopen přesně určit polohu letadla. Po přeletu tohoto bodu následuje zatáčka, které mají být provedeny pod úhlem náklonu 25°, nebo úhlovou rychlostí dosahující 3° za sekundu. Pilot si vybere takovou možnost, která vyžaduje menší náklon. Vyčkávání se řadí mezi postupy podle přístrojů, při které letí letadlo bez radionavigačního zařízení. To znamená, že pilot musí provádět změnu kursu a času podle působení větru. **Samotná délka odletové tratě ve vyčkávacím obrazci činí do hladiny**

4250 m (14000 ft) 1 minutu, nad touto hladinou pak minutu a půl. ⁽¹⁵⁾ Pokud je ovšem využíváno systému DME, je možné, že tento obrazec bude využívat jednotku vzdálenosti místo času k určení vyčkávacího obrazce. **Jestliže pilot není schopen dodržet postupy pro vyčkávací obrazec, musí tuto skutečnost neprodleně oznámit ATC a požádat o změnu povolení.** ⁽²⁰⁾ Obdrží-li pilot pokyn od ATC udávající čas odletu od vyčkávacího bodu, pilot musí přizpůsobit tvar obrazce tak, aby vyčkávací bod přeletěl ve stanovené době. Tento čas je ve zkratce nazýván jako EAT. Letadla vybavená systémem RNAV, mohou použít tyto systémy pro provádění VOR/DME RNAV ve speciálních obrazcích. Pilot si ovšem musí vždy zkontrolovat polohu, ve které se nachází. [16] [19]

4.2.2 Rychlost letadla

Pro pohyb letadla ve vyčkávacím obrazci jsou stanoveny maximální rychlosti, kterých může letadlo dosáhnout. Zaručují jim, že se nedostanou mimo ochranný prostor určený pro vyčkávání. Na rychlost mají vliv hlavně 4 faktory, a sice teplota, hladina vyčkávání, hmotnost letadla a podmínky ovzduší. [19]

Hladina	Normální podmínky	Podmínky turbulence
Do 4250 m včetně	425 km/h (230 kt) ²	520 km/h (280 kt) ⁴
	315 km/h (170 kt) ³	315 km/h (170 kt) ²
Od 4250 m do 6100 m včetně	445 km/h (240kt) ⁵	520 km/h nebo 0,8 Mach, podle toho, co je menší ³
Od 6100 m do 10350 m včetně	490 km/h (265 kt) ⁴	
Nad 10350 m	0,83 Mach	0,83 Mach

Tabulka 4 Rychlost letadla ve vyčkávacím obrazci [19]

² Když po počátečním postupu následuje počáteční úsek přiblížení, publikovaný s vyšší rychlostí než 425 km/hod (230kts), mělo by být i vyčkávání publikováno s touto vyšší rychlostí tam kde je to možné.

³Rychlost 50 km/hod (280kts) nebo 0,8 Machů vyhrazená po turbulentní podmínky, bude použita pro vyčkávání pouze po předchozím povolení ATC.

⁴ Pouze pro vyčkávání letadel kategorie A a B.

⁵ Kdekoliv je to možné, měla by být pro vyčkávací postupy, spojené se strukturou letových cest, použita rychlost 520 km/hod (280kts).

4.2.3 Vstupní sektory pro vyčkávání

Letadla se do vyčkávacího obrazce mohou dostat z několika směrů, což je hlavní předpoklad pro vybrání správného ze 3 vstupních sektorů. ⁽¹⁸⁾ U vstupu do sektorů záleží na pozici letadla při dosažení fixu. Každý z těchto 3 sektorů má svoje vlastní postupy, kterými se pilot musí řídit. Pokud je pilot na hranici těchto dvou sektorů, kde se vyskytuje myšlený úhel 5° ⁽¹⁹⁾, rozhodne se sám, kterého postupu využije, tak aby se rozhodl pro správný přístup k zařazení do vyčkávacího obrazce. [16] [19]

4.2.3.1 Sektor 1

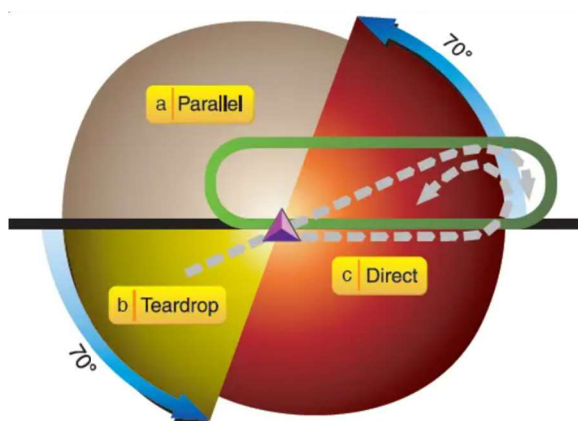
Sektor 1 se označuje jako paralelní sektor. Letadlo, které dosáhne fixu, letí paralelně s příletovou tratí vyčkávání opačným směrem. Doba paralelního letu je závislá na letové hladině. Při letové hladině pod 4250m letadlo takto letí minutu, nad touto hladinou potom minutu a půl. Poté provede levotočivou zatáčku a dosáhne fixu přímo, nebo se napojí na příletovou trať. Odtud potom pokračuje ve vyčkávání podle obrazce.

4.2.3.2 Sektor 2

Sektor 2 se označuje jako boční vstup. Letadlo dosáhne fixu, nad kterým pilot musí upravit kurs letadla tak, aby se ustálil na trati, která svírá úhel 30° od příletové trati do vyčkávacího obrazce. Doba tohoto letu opět odpovídá letovým hladinám, to znamená, že do 4250m letadlo letí minutu, nad touto hladinou minutu a půl. Poté pilot provede pravotočivou zatáčku a napojí se na příletovou trať. Po druhém dosažení vyčkávacího bodu je pilot schopen začít s vyčkáváním ve vyčkávacím obrazci.

4.2.3.3 Sektor 3

Sektor 3 se označuje jako přímý vstup. Letadlo nalétává přímo a po prvním dosažení vyčkávacího bodu je pilot schopen se napojit na vyčkávací obrazec a pokračovat ve vyčkávání. [19]

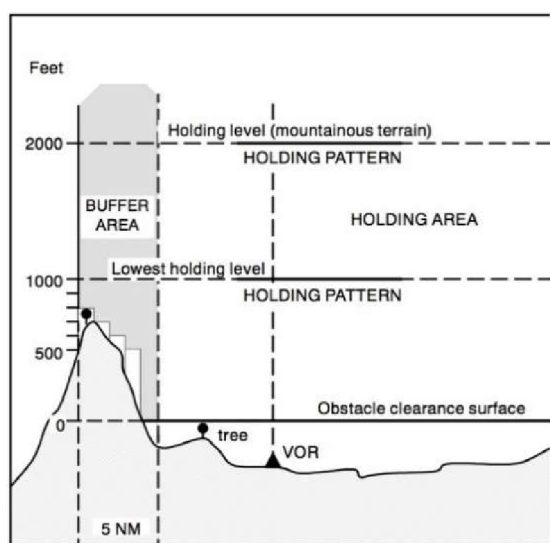


Obrázek 10 Vstupní sektory do vyčkávacího obrazce [21]

Legenda: Direct – Přímý, Parallel – paralelní, Teardrop – boční

4.2.4 Ochranné prostory

Ochranné prostory zajišťují pilotovi bezpečný let během vyčkávání ve vyčkávacím obrazci. Pilot prokazuje menší chybovost při provedení první zatáčky, proto je zde ochranný prostor menší než u druhé zatáčky, kde pilot zahajuje zatáčku na přiletovou trať. Velikost tohoto ochranného prostoru ještě záleží na rychlosti letadla, okolního terénu, typu letadla, hladině vyčkávání a délky odletové tratě. V hlavní části ochranného prostoru je zajištěna letadlu MOC 300 m (984 ft). Na tuto část navazuje tzv. nárazníkový prostor (buffer zone). **V tomto prostoru se MOC snižuje skokově až na nejnižší hodnotu 0 m (0 ft).** ⁽¹⁴⁾ **Nárazníkový prostor je široký až 5NM, to odpovídá cca 9,3 km od hlavního ochranného prostoru.** ⁽¹⁷⁾ [16] [17]



Obrázek 11 Ochranný prostor vyčkávacího obrazce [22]

Legenda: *Buffer zone* – nárazníkový prostor, *Holding pattern* – vyčkávací obrazec, *Lowest holding level* – nejnižší vyčkávací výška, *Holding level (mountain terrain)* – vyčkávací výška v horách, *Holding area* – vyčkávací oblast, *Obstacle clearance surface* – hladina bezpečné výšky nad překážkami

Důležité k vyčkávacím postupům:

- Ve vyčkávacím obrazci jsou standardní zatáčky doprava pod úhlem náklonu maximálně 25° nebo 3° za sekundu podle toho, co je menší
- Pod hladinou 4250 m (FL 140) setrvává pilot v obrazci minutu, nad touto hladinou minutu a půl (při použití DME – délková vzdálenost)
- Předpokládaná doba přiletu je stanovena podle vyčkávání
- Doba odletu a začátku přiblížení se nazývá EAT
- Pokud pilot není schopen setrvat ve vyčkávacím obrazci, informuje ATC
- Důležitá je rychlost letadla např. CAT C Fl 60 je 230kts
- Vstupní sektory se liší podle směru vstupu letadla do vyčkávacího obrazce, pokud je pilot mezi – tolerance je 5°
- Tři typy sektoru s vlastními vstupy a postupy
- Ochranné prostory zajišťují ochranu (buffer area) široká 5NM, na okraji má již MOC 0 m
- Ve vyčkávacím obrazci je zjištěna MOC 300 m (984 ft)

4.3 Odletové postupy

Jelikož pilot po vzletu s největší pravděpodobností ztratí veškerou kontrolu nad vertikální polohou svého letadla, tak i odletové postupy, stejně jako postupy popsané v předchozích kapitolách, zajišťují bezpečný let letadla nad překážkami, které se mohou v blízkosti letiště nacházet. Zároveň jsou tyto postupy určeny k zajištění plynulého chodu letiště při odletech letadel.

4.3.1 Standardní odletové tratě

SID (Standard Instruments Departures – Standardní odletové tratě) jsou obdobou standardních příletových tratí. U vzniku SID jsou brány v potaz i výkony letadel. Standardní odletové tratě začínají, když letadlo překoná výšku 5 metrů nad RWY (Runway – přistávací a vzletová dráha), většinou se za tento bod považuje **konec dráhy DER (Departure End of the Runway – odletový konec dráhy), který má MOC rovno 0 m** ⁽²²⁾, a končí na definovaném radionavigačním zařízení nebo v REP (Report Point – hlásný bod). **Odlety zajišťují traťové vedení až do vzdálenosti 10 km** ⁽²⁵⁾. [17] [19]

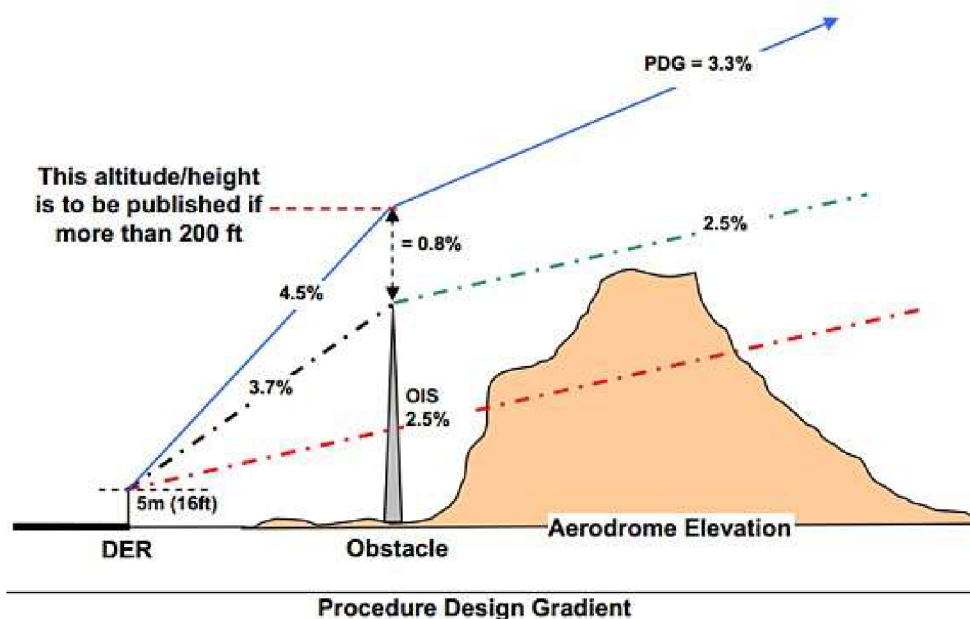
4.3.1.1 Konstrukce odletových tratí

Při konstrukci standardních odletových tratí podle přístrojů se počítá s tím, že všechny motory pracují na plný výkon. Pokud nastane nějaká abnormální situace, nouzová situace nebo vysazení motorů, zodpovídá za vývoj postupů podle předpisu L6 provozovatel. Jakmile se na letišti nacházejí dvě a více drah, je nutné vytvořit plán odletových tratí pro každou dráhu. Základním prvkem, který je zároveň i nejdůležitějším pro samotnou konstrukci, je **návrhový gradient stoupání PDG (Procedure Design Gradient – návrhový gradient stoupání), jehož nejnižší hodnota 3,3 %** ⁽²⁴⁾ je složena ze dvou částí. Jsou jimi 2,5% identifikační rovina OIS (Obstacle Identification Surface – rovina pro identifikaci překážek) a 0,8 % minimální výška nad překážkami. PDG umožňuje pilotům plynulý vzlet a lineárně zvyšující se vzdálenost od překážek. V případě, že některá z překážek protne identifikační rovinu, je nutné vyhlásit větší PDG než 3,3 %. Obvykle se jako další taková hodnota používá 4,5 %. Tato hodnota PDG musí být dodržována až do chvíle, kdy je možné se vrátit zpět k nejnižšímu požadavku PDG, a sice 3,3 %. Zvýšený PDG, z důvodu překážky, se do výšky 60 m (200 ft) neuvádí. Všechny tyto informace musí být uvedeny na mapách odletových tratí. [17] [19]

Dále se berou se v potaz následující kritéria:

- **Překážky a terén (nejdůležitější) v okolí letiště** ⁽²¹⁾
Jednotlivé tratě jsou konstruovány tak, aby se jejich trajektorie vyhnuly co možná největšímu počtu překážek na trase. Tímto kritériem se zaručuje vyhnutí strmějším stoupáním po vzletu.
- Požadavky ATC
Častými požadavky ATC je vyhnutí se kolizím přistávajících a odlétajících letadel a zároveň zajistit bezpečné rozestupy mezi jednotlivými vzlety.

- Omezení hluku
Každý z nás ví, že větší letiště se nacházejí ve větších městech, proto je nutné dbát na hluk v hustě obydlených oblastech. To znamená, že odletové tratě jsou nastaveny tak, aby se těmto místům s co největší pravděpodobností vyhnuly.
- Umístění radionavigačních prostředků
Piloti se řídí radionavigačními systémy, jak jen to je možné. A stejně tak se i u odletových tratí dbá na použití veškeré dostupné radionavigační techniky.



Obrázek 12 Návrhový gradient stoupání [22]

Legenda: Aerodrome elevation - letištní vyvýšenina, Obstacle - překážka, This altitude/height is to be..., Tato výška je mezena pouze když je letadlo 200 stop nad překážkou, Procedure design gradient – návrhový gradient stoupání

4.3.1.2 Všesměrové odlety

Tam, kde není potřeba žádné vedení trati, jsou odletové tratě konstruovány pomocí všesměrové metody. To znamená, že letadlo, které dosáhne bezpečné výšky, může být navigováno na vhodný kurs. **Předpokládá se ovšem, že pilot bude stoupat po již zmíněné minimální hodnotě PDG, vystoupá do výšky 120 m (394 ft) ⁽²⁷⁾ a vzdálenost 600 m od DER, než zahájí zatáčku.** Zároveň se předpokládá, že se bude pohybovat minimálně 90 m nad překážkami. [19]

4.3.1.3 Odletové tratě se zatáčkou

Odletové tratě se zatáčkou se konstruují tehdy, pokud se nachází významná překážka ve směru přímého odletu, jiná překážka umístěná na boku tratě a je nutné ji obletět nebo vyžadují-li to postupy ATC. Při konstrukci se také využívá teplota ISA + 15 °C (International Standard Atmosphere – mezinárodní standardní atmosféra) podle výšky nad hladinou moře. Za odletové tratě se zatáčkou považujeme ty tratě, které se odkloní o víc než 15° od prodloužené osy odletové dráhy. Zatáčka ale může být zahájena nejdříve ve výšce 120 m (394 ft). Traťové vedení

při odletech se zatáčkou se předpokládá do 10 km od provedení zatáčky. Samotné zatáčky mohou být stanoveny v určité výšce, fixu nebo na navigačním zařízení. Pro odletové tratě se zatáčkou se konstruují samostatné ochranné prostory. Bíle je opět vyznačen primární sektor, šrafy pak znázorňují sektor sekundární. [19]

4.3.1.4 Přímý odlet

Standardní odletová trať v přímém směru počítá s traťovým vedením získaným v úseku do vzdálenosti 20 km od konce odletové dráhy, přičemž pilot právě do této vzdálenosti získá radionavigační informaci pro udržení se v ochranném prostoru tratě. Tuto informaci poskytují VOR a NDB. **Za přímý odlet je pak považován takový odlet, který s prodlouženou osou odletové dráhy svírá nejvíce 15°** ⁽²³⁾. Pro přímý odlet se konstruuje ochranný prostor zajišťující minimální vzdálenost letadla od překážek. Šířka takového prostoru je ± 150 metrů od středové linie dráhy. Dále se rozšiřuje o 15° na každé straně. [17] [19]

4.4 Postupy pro nastavení výškoměru

Výškoměry jsou přístroje, které mají za úkol zajistit vertikální rozestupy letadel a zároveň zajistit bezpečnou vzdálenost od překážek. Tyto přístroje je nutné během různých fází letu přestavovat na jiný tlak. Pracují s rozdílem tlaků snímaných čidly na letadle, které se liší v různých zeměpisných polohách. Proto byla nastavena přesná pravidla pro nastavování výškoměrů kvůli bezpečnosti samotného letadla.

Před zahájením letu nastaví pilot výškoměry na palubě letadla podle momentálních tlakových údajů. Tento údaj se nastavuje při získání povolení od ATS (Air Traffic Service – Letová provozní služba). Většina letišť se řídí hladinou QNH (Tlak vzduchu na hladinu moře), ale najdou se i výjimky, které používají QFE (Tlak vzduchu vztahený k nadmořské výšce letiště).

4.4.1 Převodní výška

Převodní výška je výška vyjádřená v metrech nebo stopách nad střední hladinou moře QNH nebo nad letištěm QFE. **Pod touto hladinou, nebo na této hladině, se letadlo řídí v nadmořských výškách nebo výškách nad letištěm.** ⁽³¹⁾ V této výšce se nastavuje výškoměr při stoupání nad tuto hodnotu na 1013,25 hPa.

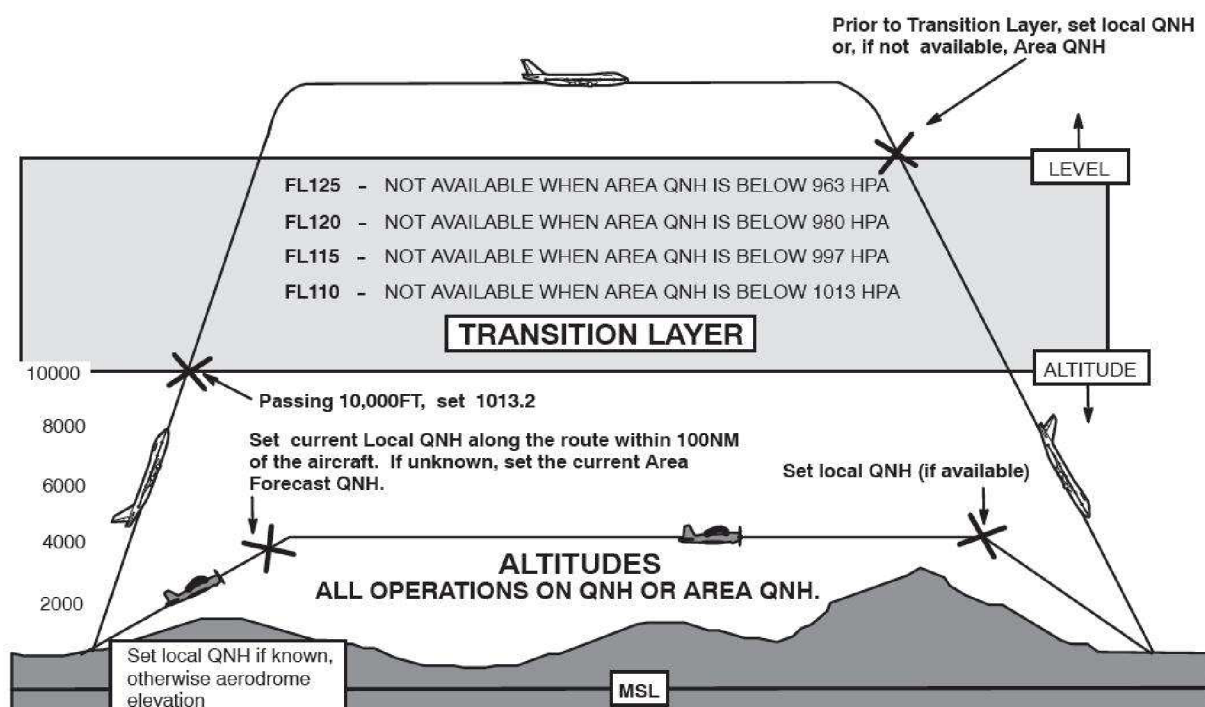
Převodní výška se stanovuje pro každé letiště zvlášť, měla by se nacházet v co nejmenší výšce nad letištěm, avšak ne níž než 3000 ft. ⁽²⁸⁾ Výjimku tvoří letiště, která jsou blízko u sebe. U takto vzdálených letišť se převodní výška stanoví na jednotnou hodnotu pro letiště, které je nejvýše položené. Zároveň tato výška musí umožnit letadlům bezpečný vertikální odstup od překážek nejméně 1000 ft. [16] [17] [19]

4.4.2 Převodní vrstva

Převodní vrstva je prostor mezi převodní výškou a převodní hladinou. Tento vzdušný prostor je vyjádřen takovým tlakovým intervalem, který odpovídá od 1 do 300 metrů. Tato vrstva se může měnit na základě atmosférického tlaku v dané oblasti. [17]

4.4.3 Převodní hladina

Převodní hladina je hladina, ve které piloti při klesání přestavují výškoměr z tlaku 101,325kPa na QNH nebo QFE. ⁽³²⁾ Nad touto hladinou se letadlo pohybuje v oblasti konstantního tlaku a jeho vertikální poloha se určuje pomocí tzv letových hladin (flight levels). Samotná převodní hladina nemá stálou hodnotu, mění se na základě nejnižší hodnoty tlaku QNH. Pokud jsou letiště blízko u sebe, mají stejnou převodní hladinu tak, jako mají společnou převodní výšku. Informaci o převodní hladině dostávají piloti od ATC jako součást povolení na přistání nebo může být uvedena v letištních informací ATIS (Automatic Terminal Information Service – Automatická informační služba terminálu). Pilot může při přiblížení přestavit výškoměry z 101,325 kPa na QNH, i když se stále nachází nad převodní hladinou pouze za viditelnosti země nebo když dostane pokyn ATC k přiblížení a zahájení klesání na přistání. [16] [19]



Obrázek 13 Převodní výška, převodní vrstva, převodní hladina

Legenda: *Altitudes, all operations on QNH or area QNH* – výškoměr nastavený na altitudes, *Set current local QNH...* – nastavení běžné místní QNH po dobu letu do 100NM. Pokud není známá, nastavení běžné předpovědní oblasti QNH, **Transition Layer** – Převodní vrstva, **Prior to Transition Layer, ...** - Při klesání nastavit na místní QNH nebo na oblastní QNH, **Level** – hladina, **Altitude** – výška

4.4.4 Systém letových hladin

Nad převodní hladinou se vertikální poloha letadel určuje výhradně právě pomocí letových hladin, které jsou od sebe vzdáleny tlakovými intervaly. **Nejnižší letová hladina je převodní hladina.** ⁽²⁹⁾ Nejmenší tlakový interval odpovídá 500 metrů, což čítá 150 stop. Výškoměry jsou po dobu letu nad převodní hladinou nastaveny na tlak 1013,25 hPa. Letové hladiny mají jednotlivé označení, které umožňují komunikaci mezi jednotlivými letadly. Lety IFR (Instrument Flight Rules – pravidla pro let podle přístrojů) se provádějí v letových hladinách s číslicí 0 na konci, například 70, 80 nebo 40. Naopak lety VFR (Visual Flight Rules – pravidla pro létání za viditelnosti) se provádějí v letových hladinách s číslicí 5 na konci, tedy například 45, 75, 85. Do FL 290 (Flight Level – letová hladina) musí mít letadla minimální vertikální rozestup 1000 ft. Nad touto hladinou poté 2000 ft. Řídí se pokyny ATC. V tabulce jsou uvedeny příklady letových hladin a jejich přepočtu na metry a stopy. [17]

Číslo letové hladiny	Výška ve standardní atmosféře	
	Metry	Stopy
10	300	1000
15	450	1500
20	600	2000
25	750	2500
30	900	3000
35	1050	3500
40	1200	4000
45	1350	4500
50	1500	5000
80	2450	8000
100	3050	10000

Tabulka 5 Letové hladiny [17]

Důležité pro nastavení výškoměru:

- Pod převodní výškou se vertikální pozice udává v QNH, QFE nebo nadmořskou výškou
- Nastavení při stoupání na 1013,25 hPa a na letové hladiny v převodní výšce
- Minimální výška převodní výšky je 3000 ft nad letištěm
- Při klesání se nastavuje QNH nebo QFE v převodní hladině
- Nad převodní hladinou se vertikální pozice udává v letových hladinách např. FL150 je 4550 m nebo FL35 je 3500 m
- Převodní hladina je vypočítána ATS
- Převodní hladina je nejnižší možná výška vyjádřená v letových hladinách
- Kontrola výškoměru před odletem se provádí na místě se známou nadmořskou výškou

4.5 Postupy pro let na trati

Při letu na trati se dodržují specifické postupy odpovídající standardům provozu letadla. Během letu je letadlo z 95 % času v primárním ochranném prostoru a z 99 % v sekundárním ochranném prostoru. To znamená, že se letadlo pohybuje po dobu celé trasy dostatečně nad MOC, která dosahuje minimální výšky 300 m (1000 ft). V horských oblastech musí být zvýšená v závislosti na terénu. Na každý úsek trati je pak definována MOCA (Minimum Obstruction Clearance Altitude – minimální nadmořská výška nad překážkami), což je nadmořská výška, která zaručuje minimální bezpečnou výšku letu nad překážkami. Při letu na trati existují tři typy zatáček. Jsou jimi zatáčka v traťovém bodu s předstihem, zatáčka v traťovém bodu po přeletu a přechodová zatáčka. [16]

4.6 Postupy pro používání odpovídače sekundárního přehledového radaru SSR

Každé letadlo by mělo být vybaveno provozuschopným odpovídačem, který pilot musí mít v provozu po celou dobu letu bez ohledu na to, jestli se nachází v oblasti, ve které používá SSR (Secondary Surveillance Radar – sekundární přehledový radar) ATC. Výjimku tvoří například nouzová situace nebo ztráty spojení, pilot musí mít:

- odpovídač v provozu a navodit stanovené módy a kódy podle stanoviště řízení ATC
- mít odpovídač nastaven na kódy v módu A, které jsou předepsány na základě oblastních navigačních dohod
- v případě, že nemá žádné pokyny ATC a absence oblastních navigačních dohod, provozovat odpovídač s nastaveným módem A a kódem 2000
- **Pokud má letadlo provozuschopný vysílač s módem C, musí ho mít pilot v provozu, dokud nedostane pokyn ATC** ⁽³⁷⁾
- Nesmí využívat indikátor polohy SQUAWK IDENT, pokud ho ATC o to nepožádá

Při použití módu C musí pilot při hlasové komunikaci předat údaje o výšce dle výškoměru zaokrouhlené na nejbližší násobek 30 metrů (100 ft). Při použití módu S musí pilot nastavit identifikaci letadla podle údaje uvedeného v letovém plánu v poli 7. **SSR využívá pouze číslice od 0 do 7** ⁽³⁸⁾, jiné číslice nejsou přípustné. **Při nouzovém stavu nastaví pilot mód A kód 7700** ⁽³⁷⁾, pokud nedostali pokyn od ATC nastavit specifický kód. Tento kód může použít i tehdy, domnívá-li se, že to bude nejlepší řešení. **Pokud pilot ztratí oboustranné spojení, nastaví mód A kód 7600.** ⁽³⁴⁾ **Při nezákonném zásahu na letadle musí pilot nastavit mód A kód 7500** ⁽³⁷⁾, aby dal znamení o nastalé situaci. ATC si tento pokyn ověří tak, že požádá pilota o potvrzení tohoto kódu. Pokud pilot neodpoví, byl tento kód nastaven díky nenadálé situaci. Při závadě se ATC snaží zabezpečit letadlo, aby se dostalo na místo určení. Piloti při tom musí dodržet určitá omezení. V případě, že má odpovídač závadu a nemůže být před letem opraven, musí pilot:

- Informovat ATS

- zapsat v poli 10 formuláře letového plánu ICAO pod SSR v případě plné nepoužitelnosti odpovídače písmeno N, v případě částečné závady písmeno odpovídající zbývajícím provozuschopnosti odpovídače
- dodržet jakékoliv publikované postupy pro vyžádání výjimky z požadavků na vybavení pracujícím odpovídačem SSR
- **je-li tak požadováno příslušným úřadem ATS, plánovat let po co nejpřímější trati na nejbližší vhodné letiště, kde může být provedena oprava** ⁽³⁵⁾ [16] [18]

4.6.1 Vybavení a provoz vybavení ACAS

Zařízením ACAS II (Aviation Safety Analysis System – systém pro analýzu letecké bezpečnosti) musí být vybavena všechna letadla splňující kritéria doc.7030. Informace poskytnuté tímto zařízením pomáhají pilotům k bezpečnému provozu letadla například tím, že zajistí doporučení vhodných činností, aby se letadlo vyhnulo případné srážce. Zkušenější piloti mohou ovšem uplatnit i svůj úsudek proti konfliktnímu provozu. Údaje, které generuje ACAS musí piloti využívat v souladu s bezpečnostními pravidly:

- Piloti nesmí manévrovat s letadly, když mají pouze doporučení TA – TA (Traffic Advisory – provozní doporučení) znamená pouhé vizuální vjemy a slouží jako příprava před případnou RA (Resolution Advisory – rada k vyhnutí)
- V případě doporučení musí pilot využít všechny dostupné informace na případ, že by přišla rada k vyhnutí RA – RA navrhuje vertikální manévry, u kterých se předpokládá, že zvýší nebo zajistí vertikální rozestup mezi letadly
- V případě, že pilot dostane informaci RA, musí neprodleně:
 - provést manévr dle indikace rady
 - případně sledovat RA i v případě, že je rozdílnost mezi informacemi od ATC
 - zároveň pilot nesmí manévrovat proti smyslu RA
 - jakmile je to možné, jak to umožní zatížení letové posádky, oznámit příslušnému stanovišti ATC jakoukoli RA vyžadující odchýlení od poslední vydané instrukce nebo povolení od řízení letového provozu
 - okamžitě splnit jakékoliv pozměněné RA
 - omezit změnu dráhy letu na minimum rozsahu nezbytného ke splnění RA
 - okamžitě se vrátit k vydané instrukci nebo povolení ATC, je-li konflikt vyřešen
 - oznámit ATC návrat k vydanému povolení [16] [18]

Důležité pro používání odpovídačského sekundárního přehledového radaru SSR:

- Odpovídač musí být zapnut po celou dobu letu
- Selhání komunikace – mód A kód 7600
- Nouzový stav – mód A kód 7700
- Nezákonný zásah na letadle mód A kód 7500
- Absence navigačních zařízení se značí mód A kód 2000
- Mód C musí mít pilot v provozu, dokud nedostane pokyn ATC
- Squawk ident pilot nevyužívá, dokud ho ATC nepožádá
- Při selhání – letět na nejbližší letiště, kde může být opraven

5 Závěr

Tato práce je zaměřena na problematiku tvorby letových postupů v oblasti civilního letectví, které jsou popsány v leteckém předpisu L8168. Pro budoucího pilota, který ještě nemusí mít bohaté zkušenosti s těmito postupy, je někdy obtížné se v nich vyznat, a proto se práce zaměřuje na jejich objasnění takovým způsobem, který by mohl pochopit jak budoucí pilot, tak i nezainteresovaný člověk do oblasti letectví. Vzhledem k tomu, že letectví je odvětví s dynamickým vývojem, lze očekávat, že i letové postupy, které jsou v této práci popsány, se budou měnit a vyvíjet.

Letectví v České republice je ovlivněno právními předpisy několika mezinárodních organizací. Z tohoto důvodu jsou v první části této práce popsány a shrnuty mezinárodní i národní regulace. Je zde uveden i výčet organizací a úmluv souvisejících především s předpisem L8168, jehož obsah je zpracován v další části. Legislativa a jednotlivé organizace mají za úkol zajistit zejména bezpečnost, plynulost a zabezpečení cestujících. Nejznámější a nejvýznamnější mezinárodní organizací ICAO je zde věnován větší prostor. Druhá, a zároveň stěžejní, část této práce je pak věnována letovým postupům. Byla rozdělena na jednotlivé kapitoly podle fáze letu tak, jak je to uvedeno v předpisu L8168.

Hlavním úkolem této bakalářské práce bylo vytvořit studijní materiál pro budoucí piloty. Dle mého uvážení jsem se rozhodl každou kapitolu doplnit shrnujícím odstavcem s těmi nejdůležitějšími informacemi, které by si měl čtenář z dané kapitoly zapamatovat. V příloze jsem následně uvedl typologické otázky z oblasti letových postupů, se kterými se budoucí piloti mohou někdy setkat. Jejich správné odpovědi jsou v textu vyznačeny tučně i spolu s číslem otázky, na kterou fáze vyznačená tučně odpovídá.

6 Zdroje

- [1] The History of ICAO and the Chicago Convention. *International Civil Aviation Organization* [online]. 2021 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.icao.int/about-icao/History/Pages/default.aspx>
- [2] Montrealská úmluva o odpovědnosti leteckého dopravce. *EUR-Lex* [online]. 2018 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=LEGISSUM%3A124255>
- [3] The Montreal Convention. *IATA* [online]. 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.iata.org/en/policy/smarter-regulation/mc99/>
- [4] Mezinárodní letecké právo a předpisy. *Isvstecb* [online]. 2017 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: https://is.vstecb.cz/el/vste/projektclill/L_TRLD/um/3_Mezinarodni_letecke_pravo_a_predpisy_CZ.pdf
- [5] About ICAO. *International Civil Aviation Organization* [online]. 2011 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <http://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>
- [6] Bez IATA se vaše létání neobejde. Co najdeme pod pokličkou této světové letecké organizace? *Flying – revue* [online]. 2017 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.flying-revue.cz/iata-1>
- [7] European Civil Aviation Conference. *Skybrary* [online]. 2021 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://skybrary.aero/articles/european-civil-aviation-conference-ecac>
- [8] What we do. *Eurocontrol* [online]. 2021 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/what-we-do>
- [9] EASA. *AEROWEB* [online]. 2021 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.aeroweb.cz/temata-clanku/217-easa>
- [10] ATCA. *Air Traffic Control Association* [online]. 2021 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.atca.org/about-us>
- [11] IFALPA. *The International Federation of Air Line Pilots Association*. [online]. 2022 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.ifalpa.org/about-us/>
- [12] Přehled právních předpisů. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2011 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/prehled-pravnich-predpisu>
- [13] Předpisy. *AIM RLP*. [online]. 2022 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>

- [14] Letecké předpisy. *Wikipedie*. [online] 2022 [cit. 2022-03-04].
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Leteck%C3%BD_p%C5%99edpis
- [15] ČAPEK Jan, KLÍMA Richard, ZBÍRALOVÁ Jaroslava, 2005, *Civilní letectví ve světle práva*, První vydání, Praha, LexisNexis CZ, ISBN 80-86199-95-9
- [16] Letecký předpis provoz letadel – Letové postupy L8168. *AIM RLP*. [online] 2022 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [17] SOLDÁN Vladimír, 2000, *Postupy pro let podle přístrojů*, Druhé vydání, Praha
- [18] CHLEBEK Jiří, DVOŘÁK Jiří, 2006, *Letecký zákon a postupy ATC*, První vydání, Brno, Akademické nakladatelství CERM, ISBN 80-7204-439-7
- [19] 2016, *Air law atpl ground trainig series*, První vydání, Oxford, CAE Oxford Aviation Academy, ISBN 978-1-90620-264-4
- [20] Technika a technologie v dopravě a spojích. *ČVUT v Praze* [online] 2015 [cit. 2022-03-09] Dostupné z: <https://docplayer.cz/22324652-Ceske-vysoke-uceni-technicke-v-praze-fakulta-dopravni-ustav-letecke-dopravy-diplomova-prace-technika-a-technologie-v-doprave-a-spojich.html>
- [21] Flight literacy. *Flight literacy*. [online] 2022 [cit. 2022-05-01]
Dostupné z: <https://www.flightliteracy.com/>
- [22] The aitline pilots. *The airline pilots*. [online] 2022 [cit. 2022-04-12]
Dostupné z: <https://www.theairlinepilots.com/forum/viewtopic.php?t=1104>
- [23] Nomadicwings. *Nomadicwings* [online] 2022 [cit 2022-05-12]
Dostupné z: <https://nomadicwings.files.wordpress.com/2011/05/flight-levels.jpg>
- [24] RNP přiblížení. *ČVUT v Praze* [online] 2014 [cit. 2022-05-18]
Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/63752/F6-DP-2014-Masat-Martin-Prublizeni%20RNP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7 Seznam zkratek

ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
ECAC	European Civil Aviation Conference	Evropská konference pro civilní letectví
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
IATA	International Air Transport Association	Mezinárodní sdružení leteckých dopravců
ICAA	International Civil Airports Association	Mezinárodní sdružení civilních letišť
SITA	Société int. de tél. aéronautiques	Mezinárodní společnost letecké komunikace
IFALPA	International Federation of Air Line Pilots Association	Mezinárodní federace sdružení dopravních pilotů
ATCA	Air traffic control association	Asociace řízení letového provozu
ATC	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
MOC	Minimum Obstacle Clearance	Minimální výška nad překážkami
ILS	Instrument Landing System	Přesné přibližovací zařízení
MLS	Microwave Landing System	Mikrovlnný přistávací systém
PAR	Precision Approach Radar	Přesný přibližovací radar
DA/DH	Decision Altitude/Height	Výška rozhodnutí Nad mořem/letištěm
VOR	Very High Frequency Omnidirectional Radio Range	VKV radiomaják
NDB	Non Direction Radio Beacon	Nesměrový radiomaják
IAF	Initial Approach Fix	Fix počátečního přiblížení
IF	Intermediate Fix	Fix středního přiblížení
RNAV	Area Navigation	Prostorová navigace
OCH/OCA	Obstacle Clearance Height/Altitude	Bezpečná výška nad překážkami Nad mořem/letištěm
MDH/MDA	Minimum Descent Height/Altitude	Minimální výška pro klesání Nad mořem/letištěm
DME	Distance Measure Equipment	Měřič vzdálenosti

MAPt	Missed Approach Point	Bod zahájení nezdařeného přiblížení
FAF	Final Approach Fix	Fix konečného přiblížení
MSA	Minimum Safe Altitude	Minimální bezpečná výška
SID	Standard Instruments Departures	Standardní odletové tratě
RWY	Runway	Dráha
DER	Departure End of the Runway	Odletový konec dráhy
REP	Report Point	Hlásný bod
PDG	Procedure Design Gradient	Návrhový gradient stoupání
OIS	Obstacle Identification Surface	Rovina pro identifikaci překážek
ISA	International Standard Atmosphere	Mezinárodní standardní atmosféra
ATS	Air Traffic Service	Letová provozní služba
QNH		Tlak vzduchu na hladinu moře
QFE		Tlak vzduchu vztažený k nadmořské výšce Letiště
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Automatická informační služba terminálu
IFR	Instrument Flight Rules	Pravidla pro let podle přístrojů
VFR	Visual Flight Rules	Pravidla pro létání za viditelnosti
FL	Flight Level	Letová hladina
MOCA	Minimum Obstruction Clearance Altitude	Minimální nadmořská výška nad překážkami
SSR	Secondary Surveillance Radar	Sekundární přehledový radar
ACAS II	Aviation Safety Analysis System	Systém pro analýzu letecké bezpečnosti
TA	Traffic Advisory	Provozní doporučení
RA	Resolution Advisory	Rada k vyhnutí

8 Seznam obrázků

Obrázek 1 Úseky přiblížení.....	18
Obrázek 2 Ochranný prostor při přiblížení	19
Obrázek 3 Předpisová zatáčka 45° a 180°.....	26
Obrázek 4 Zatáčka 80° a 260°.....	27
Obrázek 5 Základní zatáčka	27
Obrázek 6 Postup Racetrack Legenda k předchozím obrázkům:.....	28
Obrázek 7 Úseky přiblížení.....	29
Obrázek 8 Nezdařené přiblížení	30
Obrázek 9 Standardní vyčkávací obrazec	31
Obrázek 10 Vstupní sektory do vyčkávacího obrazce	33
Obrázek 11 Ochranný prostor vyčkávacího obrazce.....	34
Obrázek 12 Návrhový gradient stoupání.....	36
Obrázek 13 Převodová hladina, převodní výška, převodní vrstva Chyba! Záložka není definována.	

9 Seznam tabulek

Tabulka 1 Kategorie letadel podle rychlosti	20
Tabulka 2 Rychlost klesání podle kategorie letadel.....	24
Tabulka 3 Základní údaje při klesání podle kategorie letadel.....	25
Tabulka 4 Rychlost letadla ve vyčkávacím obrazci	32
Tabulka 5 Letové hladiny.....	39

10 Příloha 1 - Příklady otázek

Přibližovací postupy

1. Z kolika úseků se skládá postup pro přístrojové přiblížení? (str. 17)
 - a) 3
 - b) Až 5
 - c) 4
 - d) Až 4
2. Optimální gradient klesání v konečném úseku přiblížení nesmí přesáhnout: (str. 27)
 - a) 6,5%
 - b) 3%
 - c) 5%
 - d) 7,5%
3. U nepřesného přiblížení, za přímé přiblížení se považuje takové, když úhel mezi osou přistávací dráhy a tratí konečného přiblížení je: (str. 23)
 - a) 40° a méně
 - b) 30° a méně
 - c) 20° a méně
 - d) 10° a méně
4. Při přístrojovém přiblížení, po kterém následuje nezdařené přiblížení, Minimální výška nad překážkami ve střední úseku nezdařeného přiblížení je: (str. 29)
 - a) 90 m
 - b) 50 m
 - c) 30 m
 - d) 120 m
5. Při přístrojovém přiblížení, minimální výška nad překážkami v prvním úseku přiblížení je: (str. 26)
 - a) 150 m
 - b) 210 m
 - c) 300 m
 - d) 120 m
6. Z jakých fází se skládá postup pro nezdařené přiblížení? (str. 28-29)
 - a) Přílet, střední, konečná
 - b) Přílet, počáteční, střední, konečná
 - c) Počáteční, střední, konečná
 - d) Počáteční, konečná
7. Jaký je normální gradient stoupání během nezdařeného přiblížení? (str 28-29)
 - a) 3°
 - b) 2,5%
 - c) 3,3%
 - d) 2,5°

8. Při přístrojovém přiblížení u přesného přiblížení, úsek konečného přiblížení začíná na: (str. 29)
- FAF
 - MAP
 - FAP
 - IF
9. Počáteční úsek přiblížení začíná u _____ a minimální výška nad překážkami zaručená v primárním prostoru tohoto přiblížení je _____. (str. 26)
- Fix počátečního přiblížení; 300 m
 - Fix počátečního přiblížení; 600 m
 - Fix středního přiblížení; 150 m
 - Fix konečného přiblížení; 150 m
10. Během přímého přiblížení, minimální výška rozhodnutí nemůže být níže než: (str. 24)
- Bezpečná výška nad překážkami
 - 200 ft
 - 350 ft
 - 400 ft
11. Jedna z možností, kdy je možné klesnout pod minimální výšku rozhodnutí během vizuálního manévrování je: (str. 25)
- Přistávací dráha a její alternativní možnost je v dohledu
 - Požadované vizuální reference byly stanoveny a je možné je udržovat
 - Dostup letadla je 1500 ft a výš
 - Horizontální viditelnost je minimálně 5 NM a dostup letadla je 1500 ft a výš
12. Byl-li stanoven postup pro vizuální přiblížení okruhem, pak bezpečná výška nad překážkami (OCH/OCA) je stanovena: (str. 24)
- Pouze pro kategorii letadel A a B
 - Pouze pro kategorii letadel C, D, E
 - Pro každou kategorii a liší se pro každou kategorii
 - Pro každou kategorii a je stejná pro každou kategorii
13. Kde začíná počáteční úsek postupu pro přiblížení? (str. 26)
- V IF
 - Ve FAF
 - V IAF
 - V konečném traťovém fixu

Vyčkávací postupy

14. Jaká je minimální výška nad překážkami garantovaná na hranici nárazníkového prostoru vyčkávacího obrazce? (str. 34)
- a) 300 m (1000 ft) (2000 ft v horách)
 - b) 150 m (500 ft)
 - c) 90 m (300 ft)
 - d) 0 m (0 ft)
15. Jaký je standardní vyčkávací obrazec pod 14000 ft? (str. 31)
- a) Zatačky doleva / odlet 1 minuta
 - b) Zatačky doprava / odlet 1,5 minuty
 - c) Zatačky doprava / odlet 1 minuta
 - d) Zatačky doleva / odlet 1,5 minuty
16. Ve standardním vyčkávacím obrazci jsou zatačky: (str. 31)
- a) Ve směru závisejícím na směru příletu
 - b) Doleva
 - c) Doprava
 - d) Ve směru závisejícím na směru větru
17. Jak daleko za hranici vyčkávacího obrazce zasahuje nárazníkový prostor? (str. 34)
- a) 3 km
 - b) 3 NM
 - c) 5 km
 - d) 5 NM
18. V souvislosti se třemi sektory, vstup do vyčkávacího obrazce se vztahuje k: (str. 31)
- a) Tratovému úhlu
 - b) Kursu
 - c) Směrníku
 - d) Trati
19. V souvislosti ke třem vstupním sektorům do vyčkávacího obrazce existuje na každé hraně sektoru oblast flexibility, která činí: (str. 32 a 33)
- a) 10°
 - b) 5°
 - c) 15°
 - d) 20°
20. Co bude pilot dělat, když nebude schopen dodržet standardní vyčkávací obrazec? (str. 31 a 32)
- a) Pokračuje podle postupů při ztrátě spojení
 - b) Je povolen nestandardní vyčkávací obrazec
 - c) Informuje ATC a požádá o změnu povolení
 - d) Je povoleno se odchýlit od daného vyčkávacího obrazce dle rozhodnutí pilota

Odletové postupy

21. Co je nejdůležitějším faktorem při navrhování odletových postupů podle přístrojů? (str. 35)
- Navigační pomůcky
 - Terén
 - Požadavky ATC
 - Počasí
22. V odletovém postupu podle přístrojů se minimální výška nad překážkami na konci vzletové a přistávací dráhy rovná: (str. 35)
- 0 ft
 - 394 ft
 - 35 ft
 - 50 ft
23. V přímém odletu, počáteční odletová trať je v rozpětí úhlu od osy vzletové a přistávací dráhy maximálně: (str. 37)
- 45°
 - 30°
 - 15°
 - 12,5°
24. Jaký je návrhový gradient stoupání pro odlet podle přístrojů? (str. 35)
- 2,5%
 - 5%
 - 3,5%
 - 3,3%
25. Odlety zajišťují traťové vedení až do vzdálenosti: (str. 35)
- 10 km
 - 5 km
 - 15 km
 - 20 km
26. Které z následujících faktorů lze nejméně čekat v Odletových postupech podle přístrojů? (str. 37)
- Terén
 - Převodní výška
 - Požadavky ATC
 - Omezení vzdušného prostoru
27. Do jaké výšky musí pilot vystoupat před zatočením na danou trať během všesměrových odletů? (str. 36)
- 1000 ft
 - Převodní výška
 - 150 m
 - 120 m

Nastavení výškoměru

28. Převodní výška letiště nemůže být níže než: (str. 37)
- a) 1500 ft
 - b) 3000 ft
 - c) 2500 ft
 - d) 1000 ft
29. Převodní hladina: (str. 39)
- a) Může být ta nejnižší použitelná letová hladina nad převodní výškou
 - b) Může být ta největší použitelná letová hladina nad převodní výškou
 - c) Pro letiště je vydána v AGA části AIP
 - d) Je vypočítána a dána kapitánem/ velitelem letada
30. Ve standardní atmosféře FL 35 je ekvivalentem k: (str. 39)
- a) 3500 m
 - b) 1050 m
 - c) 1200 m
 - d) 105 m
31. Vertikální pozice letadla je dána jako výška když: (str. 37)
- a) Letadlo se nachází pod převodní výškou
 - b) Letadlo se nachází pod převodní hladinou
 - c) Letadlo se nachází na nebo pod převodní výškou
 - d) Letadlo se nachází na nebo pod převodní hladinou
32. V jakém okamžiku při klesání by měl být nastaven výškoměr na výšku nad letištěm? (str. 38)
- a) Na převodní hladině
 - b) Na převodní výšce
 - c) V převodní vrstvě
 - d) Na 3000 ft ASML nebo 1000 ft AGL
33. Při letu pod převodní vrstvou se vertikálně poloha letadla vyjadřuje jako: (str. 38)
- a) Výška nad hladinou moře při klesání
 - b) Výška nad hladinou moře při stoupání
 - c) Letová hladina při klesání
 - d) Buď výška nad hladinou moře nebo letová hladina při stoupání

Postupy pro používání odpovídače sekundárního přehledového radaru SSR

34. Který SSR kód indikuje selhání komunikace? (str. 40)
- a) 7500
 - b) 7600
 - c) 7700
 - d) 2000
35. Když je zjištěno, že před letem je odpovídač sekundárního radaru mimo provoz a oprava není možná: (str. 41)
- a) Lze v letu pokračovat pouze na cílové letiště
 - b) Je možný odlet na nejbližší vhodné letiště k provedení opravy
 - c) Není povoleno let zahájit
 - d) Tuto závadu vyznačit v letovém plánu
36. Která z následujících odpovědí je správným výčtem kódů? (str. 40)
- a) Tíseň 7700, únos 7600, ztráta spojení 7500
 - b) Tíseň 7500, únos 7700, ztráta spojení 7600
 - c) Tíseň 7600, únos 7500, ztráta spojení 7700
 - d) Tíseň 7700, únos 7500, ztráta spojení 7600
37. Kdy musí být Múd C zapnut? (str. 40)
- a) Po celou dobu letu
 - b) Jen pokud je to požádáno ATC
 - c) Jen podle vlastního úsudku pilota
 - d) Pořád, pokud ATC neřekne jinak
38. Který z následujících kódů odpovídač SSR Múd A squawk neumí vytvořit? (str. 40)
- a) A0000
 - b) A5678
 - c) A7700
 - d) A7777

Správné odpovědi:

1B 2C 3B 4C 5C 6C 7B 8C 9A 10A 11B 12C 13C 14D 15C 16C 17D 18C 19B 20C 21B 22A
23C 24D 25A 26B 27D 28B 29A 30B 31C 32A 33A 34B 35B 36D 37D 38B