



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
Ústav letecké dopravy

**Problematika implementace přístrojových postupů na neřízená
letiště v ČR**
**Implementation of Instrument Procedures to Uncontrolled
aerodromes in Czechia**

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Profesionální pilot

Vedoucí práce: **doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.**

Kryštof Krs

Praha 2022



K621.....Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Kryštof Krs

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský –PIL– Profesionální pilot

Název tématu (česky): **Problematika implementace přístrojových postupů na neřízená letiště v ČR**

Název tématu (anglicky): **Implementation of Instrument Procedures to Uncontrolled Aerodromes in Czechia**

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je zhodnotit současné překážky implementace přístrojových postupů na neřízená letiště v České republice pomocí modelového příkladu implementace na letišti Plzeň-Líně.
- Legislativní prostředí ČR ve vztahu k neřízeným letištím
- Přístrojové postupy a jejich obecné přínosy
- Požadavky na letiště při implementaci přístrojových postupů v ČR a specificky ve vztahu k letišti Plzeň-Líně
- Zhodnocení aktuálních překážek implementace na letišti Plzeň-Líně
- Diskuse překážek a jejich odstranění pro započítání implementací přístrojových postupů na neřízená letiště v ČR



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Prováděcí nařízení Komise (EU) 2017/373 v platném znění
Ministerstvo dopravy: Letecké předpisy řady L
Prováděcí nařízení Komise (EU) 923/2012 v platném znění

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **8. října 2021**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **8. srpna 2022**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu Ústav letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Kryštof Krs
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 8. října 2021



Abstrakt

Přístrojové postupy a jejich implementace na neřízená letiště jsou neustálým bodem pro rozhodování o efektivitě a provozní bezpečnosti provozu malého letectví. Skrývají v sobě značný potenciál pro rozvoj letišť, avšak zároveň s sebou nesou omezení díky nutnosti integrace provozu VFR s IFR v prostorech, kde to dosud nebylo nutné, což s sebou nese rizika pro provozní bezpečnost. Vzhledem k vývoji legislativy a neustálému zvyšování počtu neřízených letišť v EU, kde jsou takovéto postupy implementovány je nutné provést zhodnocení současných překážek této implementace v ČR, což je obsahem této práce se zaměřením na letiště Líně. Výsledkem práce je, že některé překážky nejsou jednoduše odstranitelné v souladu se současnou legislativou a je potřebné hledat a prosazovat přijatelné alternativy, aby byla neřízená letiště v ČR schopná zavést tyto postupy i s menším objemem finančních prostředků.

Klíčová slova: přístrojové postupy, LPV, neřízená letiště, letiště Líně, let podle přístrojů, nepřístrojová dráha, přístrojová dráha, ATZ, RMZ, AFIS, RADIO, meteorologické vybavení, vybavení letiště, překážky



Abstract

Instrument procedures and their implementation at uncontrolled airports are always a current point of decision making for the efficiency and safety of small aviation operations. They hold significant potential for airport development, but also carry limitations due to the need to integrate VFR with IFR operations in areas where this has not been necessary, which carries safety risks. Due to the development of legislation and the continuous increase in the number of uncontrolled airports in the EU where such procedures are implemented, it is necessary to assess the current obstacles to such implementation in the Czech Republic, which is the content of this thesis with a focus on Líně Airport. As a result of the work, some obstacles are not easily removable in accordance with the current legislation and it is necessary to search for and promote acceptable alternatives so that the uncontrolled airports in the Czech Republic are able to implement these procedures even with less funding.

Keywords: instrument procedures, LPV, uncontrolled aerodromes, Line aerodrome, instrument flight, non-instrument runway, instrument runway, ATZ, RMZ, AFIS, RADIO, meteorological equipment, aerodrome equipment, obstacles



Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jakubu Krausovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Problematika implementace přístrojových postupů na neřízená letiště v ČR vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 8. července 2022

.....
Podpis



Obsah

Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	10
Seznam symbolů a zkratek	11
Úvod	12
1. Legislativní prostředí ČR ve vztahu k neřízeným letištím	13
1.1 Rozdělení vzdušného prostoru	13
1.2 RMZ (Radio mandatory zone)	13
1.3 Služba AFIS	14
1.3.1 Požadavky na základní vybavení stanoviště AFIS	14
1.3.2 Požadavky na meteorologické vybavení	15
1.4 Personál AFIS	15
1.5 Vybavení letiště	16
1.5.1 Vzletové a přistávací dráhy	16
1.5.1.1 Druhy RWY	16
1.5.1.2 Dráhové vybavení	17
1.6 Výcvik posádek	21
1.7 Vybavení letadel	21
2. Přístrojové postupy a jejich obecné přínosy	22
2.1 Let za viditelnosti	22
2.2 Let podle přístrojů	23
2.3 Porovnání VFR/IFR	23
2.4 Postupy pro let IFR	24
2.4.1 Kategorie letadel	24
2.4.2 Ochranný prostor	25
2.4.3 Odlet	26
2.4.4 Traťový let	27
2.4.5 Přílet	27



2.4.6 Přiblížení	27
2.4.6.1 Počáteční úsek přiblížení	28
2.4.6.2 Střední úsek přiblížení	28
2.4.6.3 Úsek konečného přiblížení	28
2.4.7 Nezdařené přiblížení	30
2.5 Důvody vedoucí provozovatele neřízených letišť k zavedení IFR přiblížení	31
2.5.1 Meteorologické podmínky	31
2.5.2 Všeobecné letectví a výcvikové lety	32
2.5.3 Obchodní doprava	32
2.6 Porovnání situace v zahraničí a v ČR	33
2.6.1 Německo	33
2.6.2 Rakousko	33
2.6.3 Dánsko	36
2.6.4 Maďarsko	38
2.6.5 Švýcarsko	38
2.6.6 Vyhodnocení situace v zahraničí	40
3. Požadavky na letiště při implementaci přístrojových postupů v ČR a specificky ve vztahu k letišti Plzeň-Líně	41
3.1 Základní údaje od letišti	41
3.2 Vzletová a přistávací dráha a objekty spojené s provozem na dráze	43
3.2.1 Současný stav dráhového vybavení letiště (dráha, návěstidla)	43
3.2.2 Příklad postupu na nepřístrojovou dráhu	45
3.2.3 Příklad postupu na přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení	46
3.3 Služba poskytování informací	49
3.3.1 Příklad se službou AFIS	49
3.3.1.1 Návrh uspořádání vzdušného prostoru	49
3.3.1.2 Služba poskytující informace	49
3.3.1.3 Meteorologické informace	50
3.3.1.4 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR	50
3.3.2 Příklad se službou RADIO	54
3.3.2.1 Vzdušný prostor	54
3.3.2.2 Meteorologická služba	54
3.3.2.3 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR	54



3.3.3 Příklad s konceptem UNICOM	54
3.3.3.1 Vzdušný prostor	55
3.3.3.2 Komunikace	55
3.3.3.3 Meteorologické informace	56
3.3.3.4 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR	56
4. Zhodnocení aktuálního stavu a odstranitelnosti překážek stojících v cestě implementaci postupu na letišti Plzeň-Líně	57
4.1 <i>Zhodnocení možností a porovnání se současnou situací</i>	<i>57</i>
4.2 <i>Zhodnocení odstranitelnosti překážek</i>	<i>59</i>
4.2.1 Pás dráhy	60
4.2.2 Přibližovací soustava	60
4.2.3 Světelná sestupová soustava	60
4.2.4 Elektrické systémy	61
4.2.5 Meteorologické zařízení	61
4.2.6 Personál poskytující informace	62
4.2.7 Další personál	63
4.2.8 RMZ	63
5. Diskuze	65
6. Závěr	67
Seznam použité literatury	68



Seznam obrázků

Obrázek 1 – Světelné sestupové soustavy [3]	18
Obrázek 2 – Požadavky na sekundární zdroj elektrické energie [3].....	20
Obrázek 3 – Ochranné prostory [7]	26
Obrázek 4 – Postup nezdařeného přiblížení [7].....	31
Obrázek 5 – Mapa IFR přiblížení Hof Plauen [21].....	33
Obrázek 6 – Uspořádání vzdušných prostorů kolem neřízených letišť s přístrojovými postupy v Německu [8]	34
Obrázek 7 – VFR mapa rakouského letiště VÖSLAU [9]	35
Obrázek 8 – Mapa IFR přiblížení Voslau [9]	35
Obrázek 9 – Rozčlenění vzdušného prostoru v blízkosti letiště Esbjerg [19].....	36
Obrázek 10 – IFR přiblížení na letiště Esbjerg [10].....	37
Obrázek 11 – VFR mapa okolí letiště Esbjerg [10]	37
Obrázek 12 – VFR mapa okolí letiště Pécs [20]	38
Obrázek 13 – Mapa IFR přiblížení na letiště Grenchen [21]	39
Obrázek 14 – VFR mapa okolí letiště Plzeň Líně [13].....	41
Obrázek 15 - Mapa pohybových ploch letiště Plzeň Líně [13].....	42
Obrázek 16 – Řez – překážkové plochy [3]	46
Obrázek 17 – Překážkové plochy [3]	46
Obrázek 18 – Návrh postupu přiletu do RMZ z řízeného vzdušného prostoru [16]	52
Obrázek 19 – Návrh postupu přiletu do RMZ z neřízeného vzdušného prostoru [16]	52



Seznam tabulek

Tabulka 1 – Potřebná návěstidla [3]	19
Tabulka 2 - Minima VMC pro lety VFR v ČR [1].....	22
Tabulka 3 – Specifikace tříd prostorů pro let IFR v ČR [2]	23
Tabulka 4 – Rychlosti pro výpočty postupů v uzlech [7].....	25
Tabulka 5 – Rozdělení přiblížení [5]	28
Tabulka 6 – Výška základny oblačnosti v roce 2021 na letišti Plzeň Líně	32
Tabulka 7 – Vyhlášené délky dráhy [14]	43
Tabulka 8 – Překážky uvnitř ATZ [14].....	44
Tabulka 9 – Překážky v okolí ATZ [14]	44
Tabulka 10 – Minima přiblížení okruhem [7; 15]	45
Tabulka 11 - Porovnání parametrů překážkových ploch [3]	47
Tabulka 12 – Zhodnocení rozdílů (dráhový systém, vybavení letiště) [3]	58
Tabulka 13 – Zhodnocení rozdílů (služba poskytující informace) [2; 3].....	59



Seznam symbolů a zkratek

AFIS	Letištní letová informační služba
APAPI	Zkrácená světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení
APP	Přibližovací stanoviště řízení nebo řízení přiblížení
ATCSMA	Minimální nadmořská výška pro poskytování přehledových služeb ATC
ATO	Schválená tréninková organizace
AT-VASI	Zkrácená T světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení
ATZ	Letištní provozní zóna
CDFA	Metoda kontinuálního klesání při konečném přiblížení
DA	Nadmořská výška rozhodnutí
DH	Výška rozhodnutí
EASA	Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví
EUSPA	Agentura pro evropský globální navigační satelitní systém
FAF	Fix konečného přiblížení
FAP	Bod konečného přiblížení
GNSS	Globální navigační družicový systém
IAF	Fix počátečního přiblížení
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IF	Fix středního přiblížení
IFR	Pravidla pro let podle přístrojů
ILS	Systém pro přesné přiblížení a přistání
IMC	Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů
LORAN	Radionavigační systém dalekého dosahu
LPV	Výkonnost směrového majáku s vertikálním vedením
MAPt	Bod nezdařeného přiblížení
MLS	Mikrovlnný přistávací systém
MOC	Minimální výška nad překážkami
NDB	Nesměrový radiomaják
OCH	Bezpečná výška nad překážkami
PAPI	Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení
PBN	Navigace založená na výkonnosti
PDG	Návrhový gradient pro daný postup
QNH	Atmosférický tlak redukovaný na střední hladinu moře
RMZ	Zóna s povinným rádiovým spojením
RNAV	Prostorová navigace



RNP	Požadovaná navigační výkonnost
RWY	Vzletová a přistávací dráha
SBAS	Systém s družicovým rozšířením
TIA	Provozní informační oblast
TIZ	Provozní informační zóna
T-VASI	T světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VMC	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VOR	VKV všesměrový radiomaják



Úvod

Létání podle přístrojů umožnilo velký rozmach letectví. Je to druh letu, kdy pilot nemusí mít vizuální referenci s terénem pod ním a řídí se jen dle indikace palubních přístrojů. Základem byl vývoj postupů spojených s letem podle přístrojů a také vývoj radionavigačních prostředků počínaje GEE, LORAN, dále NDB, VOR, ILS a MLS. Dalším stupněm vývoje bylo zavedení prostorové navigace RNAV, která umožňuje létat přímější tratě bez nutnosti letu pouze mezi dvěma radionavigačními zařízeními, RNAV se postupně dostal do všech fází letu a začalo být možné pomocí něj konstruovat i přiblížení. RNAV byl původně realizován pouze pomocí pozemních radionavigačních zařízení, s vývojem GNSS byl k určování polohy použit i tento systém. V další fázi došlo k zavedení RNP, což je koncepce podobná koncepci RNAV, ale s tím, že její součástí je navíc monitorování navigační výkonnosti a schopnost varovat posádku o její ztrátě.

V dnešní době se RNP přiblížení využívá v České republice na IFR letištích standardně, v zahraničí se tento postup využívá i na neřízených letištích, avšak na neřízená letiště v ČR se postupy RNP přiblížení doposud nepovedlo zavést. Z těchto letišť je v současné době možno provádět pouze kombinované VFR/IFR lety, což vyžaduje jisté meteorologické podmínky, aby bylo možné let vykonat. Postup RNP přiblížení skýtá obrovský potenciál pro již zmiňovaná neřízená letiště, neboť nepotřebuje žádnou pozemní infrastrukturu, z důvodu toho, že využívá pro vedení letadla satelitních signál. Pro zpřesnění polohy při přiblížení se uplatňuje systém SBAS, který umožňuje provádět přiblížení až na minima shodná s minimy ILS kategorie 1 (200 ft), tím pádem není potřeba investovat do pozemních zařízení zajišťující funkčnost přiblížení. Úplně bez investic se však tento projekt neobejde. Je potřeba letiště dovybavit, alespoň minimálním vybavením, které umožní bezpečně realizovat postup. Tento typ přiblížení zajistí zvýšenou využitelnost letiště i při zhoršených meteorologických podmínkách, tudíž umožní zkvalitnění obchodní dopravy, především včasnost, přesnost a nezávislost na počasí, umožní taktéž větší flexibilitu výcvikových letů.

Bakalářská práce se zabývá postupem a potřebnými požadavky pro zavedení RNP přiblížení na neřízená letiště. Cílem práce je zhodnotit současné překážky implementace přístrojových postupů na neřízená letiště v České republice pomocí modelového příkladu implementace na letišti Plzeň-Líně.



1. Legislativní prostředí ČR ve vztahu k neřízeným letištím

Tak jako v ostatních oblastech letectví je i zde nedílnou součástí problematiky legislativa, která do jisté míry zajišťuje bezpečnost celého postupu, neboť stanovuje minimální potřebné požadavky, které by měli přispívat k bezpečnosti. Dalším kladem je standardizace návrhu a provedení postupu, což zajišťuje podobnost postupů na celém světě a zjednodušuje pilotovi jeho provedení i na opačné straně světa. Ve vztahu s RNP přiblížením na neřízená letiště je nutné se zabývat předpisy L2 – Pravidla létání, L3 – Meteorologie, L4 – Letecké mapy, L10 – O civilní letecké telekomunikační službě, L11 – Letové provozní služby, L11 – Dodatek N – Letištní letová informační služba (AFIS), L14 – Letiště, Letecký postup, letecký předpis L 4444 – Postupy pro letové navigační služby, uspořádání letového provozu a v neposlední řadě leteckým předpisem L 8168/I – Provoz letadel – Letové postupy. V této kapitole proberu požadavky z hlediska legislativy, které je nutné dodržet, aby bylo možné zavést a letět postupy přístrojového přiblížení na neřízená letiště v ČR.

1.1 Rozdělení vzdušného prostoru

V současné době jsou v ČR používány třídy vzdušných prostorů C, D, E, což jsou řízené prostory. Neřízeným prostorem je nyní pouze prostor třídy G, který v současné době umožňuje provoz IFR, ale jen pod podmínkou, že bude let na spojení se službou poskytující letové informace v dané oblasti, v případě neřízených letišť tedy služba AFIS.

1.2 RMZ (Radio mandatory zone)

V předpisech ČR (L2) je RMZ popsáno jako zóna definované velikosti, ve které musí být letadlo vybaveno radiostanicí a musí být na obousměrném rádiovém spojení. V dnešní době se žádná zóna RMZ na území České republiky nenachází. Pokud se na toto podíváme z pohledu zavedení RNP přiblížení, tak bude nutné po vzoru sousedního Německa, kde se již tento koncept používá, zavést RMZ kolem neřízených letišť, na kterých budeme chtít provádět IFR přiblížení. A to z důvodu dodržení minimálních požadavků stanovených předpisem L2, který definuje že IFR let mimo řízené oblasti musí udržovat obousměrné rádiové spojení se složkou letových služeb poskytující letové informace. Let IFR by měl v této zóně poskytovat složkám letových služeb polohová hlášení. Podmínky vstupu a provozu v zóně RMZ jsou podrobně popsány v předpisu L2 – Pravidla létání [1]. Důležitou informací je fakt, že pokud se v zóně bude nacházet let IFR, tak může dispečer AFIS zakázat vstup dalšího provozu do zóny nebo její části v rámci zachování bezpečnosti. V případě publikace RMZ budou hranice ATZ stanoveny shodně s RMZ, kromě případu, kdy RMZ zasahuje do jiné ATZ. V takovém případě stanoví hranice ATZ Úřad [2].



1.3 Služba AFIS

Dle předpisu L11 je AFIS jedna z provozních letových služeb, která je dozorována vnitrostátním orgánem [2]. Služba poskytuje informace veškerému známému provozu uvnitř zóny ATZ nebo aktivované zóny RMZ. Kolem neřízeného letiště, na kterém jsou konstruovány IFR postupy je nutné, jak již bylo zmíněno výše zavést zónu RMZ, podmínkou je taktéž zavedení služby AFIS. Lety IFR jsou možné pouze v případě, provozní doby služby AFIS, není možné uskutečnit IFR let, pokud na letišti nebude služba AFIS aktivní.

1.3.1 Požadavky na základní vybavení stanoviště AFIS

Dle předpisu L11 Dodatku N musí být stanoviště AFIS vybaveno tímto minimálním požadovaným vybavením [2]:

- Hlavní a záložní radiostanice
- Telefon veřejné telekomunikační sítě
- Zařízení pro ovládání světelných zařízení
- Zařízení pro záznam rádiové komunikace
- Elektronické zařízení s přístupem k mimo letištním meteorologickým a jiným informacím, včetně elektronické pošty
- Dalekohled
- Ukazatel času
- Mapy
- Tabulka východů/západů slunce
- Telefonní čísla
- Provozní deník stanoviště AFIS
- Letištní řád vydaný provozovatelem letiště
- Směrnice pro výkon služby na stanovišti AFIS
- Koordinační směrnice a dohody, nejsou-li součástí letištního řádu nebo směrnice pro výkon služby na stanovišti
- Provozní pokyny a nařízení vedoucího stanoviště



1.3.2 Požadavky na meteorologické vybavení

Předpis L11 uvádí tyto požadavky na meteorologické vybavení, které musí být přítomno na letišti se stanovištěm AFIS [2]:

- Vhodné zařízení pro měření a prezentaci směru a rychlosti přízemního větru
- Vhodné zařízení pro měření a prezentaci údajů o QNH v hektopascalech
- Vhodné zařízení pro měření venkovní teploty vzduchu na letišti
- Tabulka (schéma) pro určování přízemní dohlednosti;
- Vhodné zařízení pro měření spodní základny oblačnosti, pokud jsou na letišti publikovány letové postupy IFR

Meteorologická zařízení uvedená výše musí splňovat požadavky kladené na tato zařízení v Předpisu L 3 a musí mít platnou kalibraci. Bližší specifikata týkající se služby AFIS, ať už povinné vybavení stanoviště nebo informace, které musí služba poskytovat lze dohledat v předpise L11 Dodatku N.

1.4 Personál AFIS

V této kapitole je popsán potřebný personál dle požadavků předpisu L11. Pro provoz stanoviště AFIS je nutné zřídit pozice vedoucího stanoviště AFIS, dispečera AFIS a dalšího podpůrného personálu.

Vedoucí stanoviště AFIS vytvoří rozdělovník služeb, jak pro dispečery AFIS, tak pro další pozice, které jsou nutné k fungování letiště [2]. Vedoucí je povinen vytvořit směrnici pro výkon služby na stanovišti AFIS, jejíž náležitosti lze dohledat v předpisu L11 Dodatek N. Dále je nutné, aby vedoucí stanoviště AFIS aktivně zajišťoval spolupráci se sousedními stanovišti letových provozních služeb a v neposlední řadě je potřeba zavést složku „Provozní pokyny a nařízení vedoucího stanoviště AFIS“, která musí být uložena na stanovišti AFIS.

Dispečer AFIS je podřízen vedoucímu stanoviště AFIS. Jeho povinností je poskytování letištní letové informační a pohotovostní služby známému provozu letadel na letišti, v jeho provozní zóně a v celé RMZ [2]. Je také oprávněn vydávat pokyny osobám, které jsou na letišti zapojeny do provozu. Dispečer není nijak oprávněn vydávat letovému provozu žádná letová povolení, avšak v případě hrozícího nebezpečí může vydat příkaz nebo zákaz. Pro výkon služby na této pozici je nutné získat průkaz dispečera AFIS, bližší požadavky jsou specifikované ve směrnici ÚCL-211 (Pravidla k udělování průkazů způsobilosti a některých osvědčení řídicích letového provozu a dispečerů AFIS).



Předpis L11 Dodatek N dále uvádí, že personál, který je součástí letištního provozu by měl být schopný komunikovat a aplikovat radiotelefonní postupy, měl by mít zajištěno obousměrné rádiové spojení pro pohyb po ploše a jeho pohyb podléhá povolení AFIS [2]. Dále by mělo být definována bezpečná vzdálenost pro stání a pohyb vozidel provozního personálu při přistání/startu (nejblíže na vyčkávacím místě).

1.5 Vybavení letiště

V této podkapitole jsou analyzovány legislativní požadavky spojené s dráhovým systémem a vybavením letiště. Jsou rozebrány druhy vzletových a přistávacích drah, dále charakteristiky a vybavení drah.

1.5.1 Vzletové a přistávací dráhy

Podmínkou pro realizaci RNP postupu na požadovaná minima je nutnost mít na letišti přistávací a vzletovou plochu, která umožní tento postup, čím nižší chce mít letiště minima, tím přísnější jsou požadavky na vybavení vzletových a přistávacích ploch. Z pohledu předpisů je umožněno provádět přístrojové přiblížení až do přistání pouze na přístrojové dráhy. V případě postupu na nepřístrojovou dráhu je nutné při přiblížení v určité výšce přejít z letu IFR na VFR a přistání dokončit podle pravidel VFR.

1.5.1.1 Druhy RWY

Nepřístrojová RWY (Non-instrument RWY) - RWY určená pro provoz letadel používajících postupy pro vizuální přiblížení nebo postupy pro přístrojové přiblížení do bodu, za nímž přiblížení může pokračovat v meteorologických podmínkách pro let za viditelnosti. Tento koncept v současné době umožňuje konstrukci přístrojových postupů na neřízená letiště vybavená nepřístrojovou dráhou. [3]

Přístrojová RWY (Instrument runway)

Jeden z následujících typů RWY určených pro provoz letadel používajících postupy pro přístrojové přiblížení [3]:

- RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu A za dohlednosti ne menší než 1 000 m.
- RWY pro přesné přiblížení I. kategorie – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B s výškou rozhodnutí (DH) ne menší než 60 m (200 ft) a buď s dohledností ne menší než 800 m anebo s dráhovou dohledností ne menší než 550 m.



- RWY pro přesné přiblížení II. kategorie – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B s výškou rozhodnutí (DH) menší než 60 m (200 ft), ale ne menší než 30 m (100 ft) a s dráhovou dohledností ne menší než 300 m.
- RWY pro přesné přiblížení III. kategorie – RWY, vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B s výškou rozhodnutí (DH) menší než 30 m (100 ft) nebo bez omezení výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností menší než 300 m, nebo bez omezení dráhové dohlednosti.

1.5.1.2 Dráhové vybavení

Pás RWY

- Plocha zahrnující RWY a dojezdovou dráhu slouží ke snížení poškození letadla při jeho vyjetí z dráhy a zároveň zajišťuje bezpečnost při jeho přeletu během vzletu a přistání. Její požadované rozměry lze dohledat v předpise L14. [3]

Překážkové plochy

- Překážkové plochy se nachází kolem RWY, jejich počet a typ je závislý na druhu RWY. Se zvyšující se kategorií RWY, je potřeba více překážkových ploch, aby byla zajištěna větší bezpečnost. Více o rozměrech a požadavcích na překážkové plochy lze dohledat v předpise L14. [3]

Značení

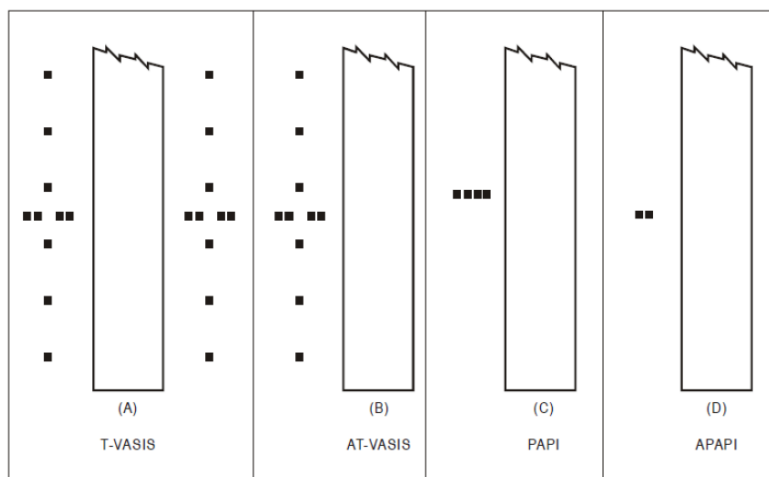
- Pro každou kategorii RWY jsou dány minimální požadavky na značení i s příslušnými rozměry daného značení, více bude věnováno této problematice v kapitole 3.

Přibližovací soustava

- U nepřístrojové dráhy je dle předpisu L14 nutné, je-li to možné, zřídit jednoduchou přibližovací světelnou soustavu na drahách s kódovým číslem 3 a 4. Výjimku mají dráhy, u kterých se předpokládá, že budou používány pouze za dobré viditelnosti, nikoliv v noci anebo pokud jsou vybaveny jiným vizuálním prostředkem pro vedení letadla.
- Pro přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení jsou požadavky stejné jako v případě nepřístrojové dráhy s rozdílem, že to není omezeno pouze na kódové číslo 3 a 4, ale platí to pro všechna kódová čísla.
- Pro přístrojovou dráhu pro přesné přiblížení kategorií I. Předpis vyžaduje, pokud je to možné, aby byla vybavena přibližovací světelnou soustavou kategorie I. Bližší specifikace ke všem světelným přibližovacím soustavám jsou opět k nalezení v předpise L14. [3]

Světelná sestupová soustava

- V předpise L14 jsou stanoveny podmínky, kdy musí být letiště vybaveno jednou ze světelných přiblížovacích soustav (PAPI, APAPI, AT-VASI, T-VASI), které jsou vyobrazeny na obrázku číslo 1 [3]:
- RWY je používána proudovými letouny nebo jinými letouny s obdobnými požadavky na jejich vedení;
- Pilot kteréhokoliv typu letounu může mít potíže při rozhodnutí při přiblížení následkem:
 - Nevyhovujícího vizuálního vedení, které se vyskytuje při přiblížení nad vodní plochou nebo nad nevýrazným terénem za dne nebo při nedostatečném okolním osvětlení v přiblížovacím prostoru za noci; nebo
 - Klamné informace vyvolané vlivem okolního terénu nebo sklonů RWY;
- Přítomnost objektů v přiblížovacím prostoru může vyvolat vážné nebezpečí, sestupuje-li letoun pod stanovenou sestupovou rovinou, zejména neexistují-li žádné nevizuální nebo jiné vizuální prostředky poskytující výstrahu o takových objektech,
- Fyzické podmínky u obou konců RWY představují vážné nebezpečí v případě dosednutí letounu před prahem dráhy nebo jeho vyjetí za konec RWY;
- Terén nebo převládající meteorologické podmínky jsou takové, že letoun může být během přiblížení vystaven neobvyklé turbulenci.



Obrázek 1 – Světelné sestupové soustavy [3]



Světelná návěstidla a osvětlení

- V tabulce 1 je uveden přehled potřebných návěstidel a osvětlení pro letiště s přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení v porovnání s letištem vybaveným nepřístrojovou dráhu (s nočním provozem).

Tabulka 1 – Potřebná návěstidla [3]

Návěstidla/Osvětlení:	Přístrojová RWY pro nepřesné přiblížení (den)	Nepřístrojová RWY (noc)	Nepřístrojová RWY (den)
Postranní dráhová světla	Doporučuje se	ANO	NE
Osvětlení prahu dráhy	Doporučuje se (Ale musí být, pokud dráha má postranní světla)	ANO	NE
Osvětlení konce dráhy	Doporučuje se (Ale musí být, pokud dráha má postranní světla)	ANO	NE
Prahová poznávací návěstidla	Pokud je třeba doplňkové zvýraznění, nebo pokud není možné zřídit jinou přibližovací soustavu	Pokud je práh trvale posunut	NE
Vnější prahové polopřičky	Pokud je práh dráhy posunut a prahová návěstidla jsou požadována, ale nejsou instalována	Pokud je práh dráhy posunut a prahová návěstidla jsou požadována, ale nejsou instalována	NE
Návěstidla dojezdových ploch	---	ANO (Ne, pokud při uvážení povahy provozu je zajištěno dostatečné vedení osvětlením povrchu nebo jiným způsobem)	NE
Postranní návěstidla TWY	NE	ANO	NE
Osvětlení odbavovacích ploch	NE	ANO (pouze ty používané v noci)	NE
Osvětlený větrný pytel	NE	ANO (alespoň 1)	NE

Elektrické systémy

- Pro zajištění bezpečného postupu je důležité mít kvalitní zdroje elektrické energie, celý systém musí být vytvořen, tak, aby při výpadku jednoho zdroje nedošlo k výraznému snížení bezpečnosti, tím že pilot ztratí vizuální kontakt či vedení. Pokud máme na letišti i sekundární zdroj elektrické energie, musí být tento zdroj zcela nezávislý na primárním zdroji. Systémy musí být vytvořeny tak, že v případě výpadku primárního zdroje se automaticky přepnou na zdroj sekundární. V obrázku 2 lze dohledat, jak dlouhý časový okamžik je přípustný pro přepnutí na sekundární zdroj energie v závislosti na typu dráhy:

RWY	Světelná zařízení vyžadující elektrickou energii	Maximální doba přepnutí
Nepřístrojová	Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení ^a Postranní dráhová návěstidla Prahová příčka ^b Koncová příčka ^b Překážková návěstidla ^a	1 min
Pro nepřesné přístrojové přiblížení	Přiblížovací světelná soustava	15 sekund
	Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení ^a	15 sekund ^d
	Postranní dráhová návěstidla	15 sekund ^d
	Prahová příčka	15 sekund ^d
	Koncová příčka	15 sekund
Pro přesné přiblížení I. kategorie	Přiblížovací světelná soustava	15 sekund
	Postranní dráhová návěstidla	15 sekund ^d
	Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení ^a	15 sekund ^d
	Prahová příčka	15 sekund ^d
	Koncová příčka	15 sekund
	Hlavní pojezdová dráha ^a Překážková návěstidla ^a	15 sekund
Pro přesné přiblížení II. a III. kategorie	Vnitřních 300 m přiblížovací světelné soustavy	1 sekunda
	Další části přiblížovací světelné soustavy	15 sekund
	Překážková návěstidla ^a	15 sekund
	Postranní dráhová návěstidla	15 sekund
	Prahová příčka	1 sekunda
	Koncová příčka	1 sekunda
	Osová návěstidla RWY	1 sekunda
	Dotyková zóna	1 sekunda
	Všechny stop příčky	1 sekunda
	Hlavní pojezdová dráha	15 sekund
Pro vzlety za podmínek dráhové dohlednosti menší než 800 m	Postranní dráhová návěstidla	15 sekund ^d
	Koncová příčka	1 sekunda
	Osová návěstidla RWY	1 sekunda
	Všechny stop příčky	1 sekunda
	Hlavní pojezdová dráha ^a Překážková návěstidla ^a	15 sekund

a. Zásobovány náhradní elektrickou energií, jestliže jejich provoz je důležitý pro bezpečnost letového provozu.

b. Viz Hlava 5, 5.3.2 týkající se použití nouzových světel.

c. Jedna sekunda, jestliže nejsou zřízena osová dráhová návěstidla.

d. Jedna sekunda, když jsou přiblížení prováděna nad nebezpečným nebo členitým terénem.

Obrázek 2 – Požadavky na sekundární zdroj elektrické energie [3]



1.6 Výcvik posádek

Nařízení EU 539/2016 stanovilo potřebné změny v nařízeních týkajících se výcviku posádek, toto má za následek fakt, že musejí být PBN postupy součástí přístrojového výcviku [4]. Tato změna nařízení obsahovala požadavek, že nejpozději do 25. srpna 2020 musí všechny ATO začlenit postupy PBN do svého přístrojového výcviku. Všichni pilotní žáci po tomto datu jsou již cvičeni na PBN a licence, kterou obdrží, jim umožní létat RNP přiblížení. Všichni ostatní držitelé přístrojové doložky byli/jsou nuceni absolvovat dodatečný výcvik a přezkoušení, aby mohli postupy PBN letět také. Přesnou osnovu a požadavky výcviku je možné nalézt v dokumentech *EASA AMC 20-27 Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH Operations including APV BARO-VNAV Operations* a *EASA AMC 20-28 Airworthiness Approval and Operational Criteria related to RNAV for GNSS approach operation to LPV minima using SBAS*.

1.7 Vybavení letadel

Pokud chce pilot letět s letadlem let IFR, musí takové letadlo splňovat minimální požadavky na vybavení pro lety podle přístrojů. Základní vybavení je stanoveno v předpise L6 [5]:

- Magnetický kompas
- Výškoměr
- Rychloměr společně s prvky, které zabraňují omezení jeho funkce z důvodu kondenzace nebo námrazy/ Machmetr, v případě, že je letadlo limitováno rychlostmi vyjádřenými Machovým číslem
- Zatačkoměr
- Umělý horizont
- Směrový setrvačnick
- Variometr
- Dostatečná energie pro funkci gyroskopických přístrojů
- Sensor vnější teploty vzduchu
- Hodiny se stopkami

K tomuto minimálnímu vybavení, může být přidáno další povinné radionavigační vybavení v závislosti na požadavcích letěné tratě/ postupů [5]. V případě postupů RNP (GNSS) je potřeba mít na palubě přijímač GNSS, který je pro dané postupy schválen. Existuje několik kategorií GNSS přiblížení, které může pilot letět v závislosti na výkonnosti svého GNSS přijímače.



2. Přístrojové postupy a jejich obecné přínosy

V letectví jsou definovány předpisem L2 dva druhy letů, prvním jsou pravidla pro let za viditelnosti (VFR) a druhým pravidla pro let podle přístrojů (IFR) [1]. V této kapitole budou oba druhy popsány detailněji.

2.1 Let za viditelnosti

V České republice je to takový let, kdy pilot udržuje stálý vizuální kontakt s terénem pod ním. Terén je zdrojem informací pro vykonávání navigace, kdy porovnává terén s mapou a určujeme, tak svoji polohu, tato technika se nazývá srovnávací navigace. Lety VFR jsou v České republice povoleny až do letové hladiny 195 [1]. Pro let za viditelnosti jsou stanoveny požadované horizontální a vertikální rozstupy od oblačnosti, stejně tak jako od překážek a ostatního provozu. Velitel letadla je v tomto případě zodpovědný za dodržování zmiňovaných požadavků. Mimo vzletu a přistání se nad zastavenými oblastmi nesmí letět níže než 1000 stop nad nejvyšší překážkou v okruhu 600 m. Ve zbylých případech je možno letět minimálně 500 stop nad nejvyšší překážkou v okruhu 150 m. Meteorologické podmínky potřebné pro let VFR jsou závislé na třídě prostoru a výšce, ve které se letadlo pohybuje. V České republice je možné letět let VFR nad oblačností, ale jen pokud je pilot schopen provádět srovnávací navigaci a zároveň pokrytí oblohy oblačností nesmí přesahovat 4/8. Podmínky VMC (meteorologické podmínky pro let za viditelnosti) jsou takové meteorologické podmínky vyjádřeny dohledností, vzdáleností od oblačnosti a výškou základny oblačnosti nad terénem, kdy dané podmínky musí být stejné nebo lepší než požadovaná minima stanovená předpisem L2.

Tabulka 2 - Minima VMC pro lety VFR v ČR [1]

Třída vzdušného prostoru	Minima dohlednosti	Minima vzdálenosti od oblačnosti
C, D, E	5 km (pod FL100) 8 km (nad FL100)	1 500 m horizontálně 300 m vertikálně
G	5 km*	Mimo oblačnost za viditelnosti země

***Lety při snížené letové dohlednosti, ale ne nižší než 1 500 m, se smí provádět:**

- při rychlostech 140 kt IAS a nižších, které poskytnou přiměřenou možnost včas spatřit jiný provoz nebo překážky v čase tak, aby bylo možno se vyhnout srážce, nebo
- za okolností, při kterých pravděpodobnost setkání s jiným provozem by byla normálně malá, např. v prostorech s malou hustotou provozu nebo při leteckých pracích v nízkých hladinách.



2.2 Let podle přístrojů

Způsob letu, kdy pilot provádí let výhradně podle indikace palubních přístrojů. A svoji polohu určuje na základě této indikace. Tento druh letu není vyjma vzletu a přistání příliš závislý na meteorologických podmínkách a umožňuje pilotovi letět i v podmínkách pod minima VMC, tyto meteorologické podmínky jsou nazývány IMC (meteorologické podmínky pro let podle přístrojů). V případě tohoto letu pilot nezajišťuje rozstup od překážek pomocí vizuální reference, ale rozstup je zajištěn dodržováním minimálních výšek na letěných tratích nebo minimálních sektorových výšek v dané oblasti. V případě, kdy je pilot vektorován, přebírá zodpovědnost za vyhnutí se překážkám řídicí letového provozu. Rozstupy od ostatního provozu jsou poskytovány v závislosti na třídě vzdušného prostoru, informace o zajištění rozstupů lze dohledat v tabulce 3.

Tabulka 3 – Specifikace tříd prostorů pro let IFR v ČR [2]

Třída vzdušného prostoru	Zajištění rozstupů pro provoz IFR	Let IFR předmětem letového povolení
C	IFR od VFR IFR od IFR	ANO
D	IFR od IFR IFR od VFR (zajišťuje pilot sám)	ANO
E	IFR od IFR IFR od VFR (zajišťuje pilot sám)	ANO
G	IFR od IFR/VFR (zajišťuje pilot sám)	NE

2.3 Porovnání VFR/IFR

Lety VFR a lety IFR se liší v základu svým provedením, zatímco při letu VFR je cílem pilota hledět ven z kabiny a zajišťovat tak navigaci a rozstup od překážek a provozu, při letu IFR je hlavním úkolem pilota monitorovat přístroje uvnitř kabiny a pomocí jejich indikace letět a navigovat. Pokud pilot udržuje předepsané tratě a minimální výšky, tak má zajištěný horizontální i vertikální rozstup od překážek.

Z pohledu plánování letu je let VFR jednodušší na kratší vzdálenosti (především uvnitř jednoho státu), neboť pilot zakreslí pouze trať do mapy, tato trať bude ve většině případů mnohem kratší než v případě IFR letu, připraví si mapy letišť, kolem kterých se plánuje pohybovat a je připraven k letu. Let IFR začíná být výhodnější z pohledu plánování v případě, že by požadovaná trať měla procházet více státy, a to především z důvodu různých postupů pro VFR lety v jednotlivých státech, potřeby několika VFR map se zakreslenou trati, potřebou zajištění



zdrojů meteorologických informací pro celou trať. V neposlední řadě je při letu IFR na větší vzdálenost význačně jednodušší komunikace, neboť nemusíme stále žádat o povolení při průletu řízenými prostory jako při letech VFR, což v případě VFR letu podstatně zvyšuje pracovní zátěž pilota. Největší nespornou výhodou letu IFR je fakt, že je téměř nezávislý na počasí, což znamená, že může být zajištěna jistá míra spolehlivosti a včasnosti letecké dopravy. Bezpečnost obou druhů letů by měla být stejná za předpokladu, že pilot dodržuje všechna pravidla. Ale otázkou je, zda při zhoršených meteorologických podmínkách až na minima VMC není bezpečnější let IFR než let VFR.

2.4 Postupy pro let IFR

V této kapitole jsou shrnuty základní informace pro návrh postupů pro lety IFR a jsou uvedeny části, ze kterých se let IFR skládá.

2.4.1 Kategorie letadel

Výkonnost a velikost letadel má jistou spojitost s požadovanou mírou manévrovatelnosti, zajištění rozstupu od překážek a meteorologickými podmínkami (dohlednost, výška základny oblačnosti) potřebnými pro návrh přístrojových postupů [6]. Proto jsou předpisem 8168 zavedeny kategorie letadel dle rychlosti na přiblížení [7]. Základním kritériem, které rozlišuje jednotlivé kategorie je rychlost nad prahem dráhy označovaná jako v_{REF} (1,3násobek pádové rychlosti V_{so} nebo 1,23násobek pádové rychlosti V_{s1g} v přistávací konfiguraci při maximální certifikované přistávací hmotnosti.) Následně jsou pro každou kategorii určeny rozsahy rychlostí v závislosti na úseku přiblížení a maximální rychlosti pro postupy reversal, racetrack, vizuální manévrování a nezdařené přiblížení, tyto hodnoty lze nalézt v tabulce 4.



Tabulka 4 – Rychlosti pro výpočty postupů v uzlech [7]

Kategorie letadel	V_{at}	Rozsah rychlostí pro		Maximální rychlosti pro		
		Počáteční přiblížení	Konečné přiblížení	Vizuální manévrování	Nezdařené střední přiblížení	Nezdařené konečné přiblížení
A	<91	90/150(110*)	70/100	100	100	110
B	91/120	120/180(140*)	85/130	135	130	150
C	121/140	120/180(140*)	115/160	180	160	240
D	141/165	185/250	130/185	205	185	265
E	166/210	185/250	155/230	240	230	275
H	nepoužito	70/120**	60/90***	nepoužito	90	90
CAT H	nepoužito	70/120	60/90	nepoužito	70 nebo 90	70 nebo 90

V_{at} – Rychlost nad prahem dráhy založená na 1,3násobku pádové rychlosti V_{so} nebo 1,23násobku pádové rychlosti V_{s1g} v přistávací konfiguraci při maximální certifikované přistávací hmotnosti. (Neplatí pro vrtulníky.)

* - maximální rychlost pro postupy „Reversal“ a „Racetrack“.

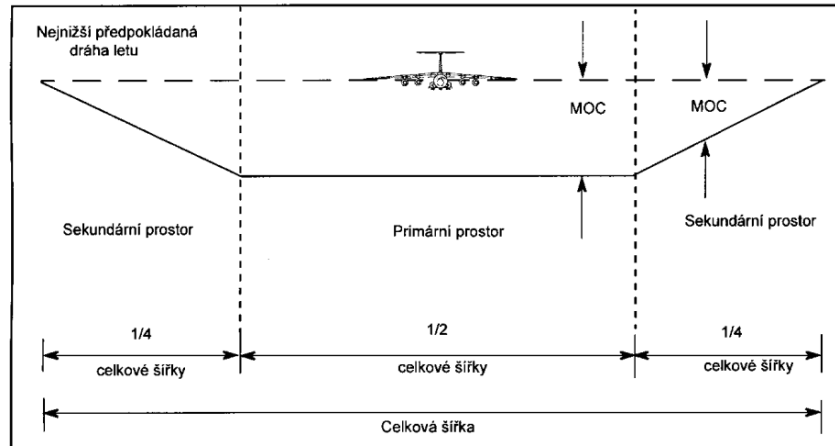
** - maximální rychlost pro postupy „Reversal“ a „Racetrack“ do 6 000 ft včetně je 100 kt a maximální rychlost pro postupy „Reversal“ a „Racetrack“ nad 6 000 ft je 110 kt.

*** - postupy podle bodu v prostoru pro vrtulníky založené na základním GNSS mohou být navrženy za použití maximálních rychlostí 120 KIAS pro úseky počátečního a středního přiblížení a 90 KIAS pro úseky konečného a nezdařeného přiblížení, nebo 90 KIAS pro úseky počátečního a středního přiblížení a 70 KIAS pro úseky konečného a nezdařeného přiblížení v závislosti na provozních potřebách.

2.4.2 Ochranný prostor

Pro postupy podle přístrojů by měli být dle předpisu L8168 stanoveny ochranné prostory, ve kterých bude zajištěna minimální bezpečná výška nad překážkami, v případě, že je při daném postupu zajištěno traťové vedení, tak se stanovuje podél tratě ochranný prostor, který je osově symetrický [7]. Dělí se na primární a sekundární, kdy pouze v primárním prostoru je plně zajištěna minimální výška nad překážkami (MOC) 300 m a v sekundárním prostoru se bezpečná výška postupně snižuje z 300 m k 0 m. Vychází se z pravděpodobnosti, že by se letadlo mělo nacházet v 99,7 % času v sekundárního prostoru a po 95% doby i uvnitř v primárního prostoru [6]. Na rovném úseku tratě je primární prostor tvořen $\frac{1}{2}$ celkové šířky a sekundární prostor $\frac{1}{4}$ celkové šířky a přilehá z každé strany k primárnímu prostoru. V případě, že není zajištěno vedení po trati v zatáčce, tak je nutno uvažovat celou šířku prostoru jako primární, stejně tomu je i v případě nezdařeného přiblížení. Prostor zatáčky musí být

konstruován v závislosti na rychlosti letadel dle kategoriích zmíněných výše, vnější hranice prostoru zatáčky je určena nejvyšší rychlostí kategorie, pro kterou je postup schválen naopak, vnitřní hranice je vypočtena z kategorie nejpomalejších letadel. Ukázka rozložení ochranného prostoru je na obrázku 3.



Obrázek 3 – Ochranné prostory [7]

2.4.3 Odlet

Cílem odletové tratě je dovést letadlo od vzletu až do fáze traťového letu, je zřejmé, že v průběhu odletu se nachází letadlo v blízkosti terénu, a proto jsou pro naprostou většinu IFR letišť vytvořeny standardní odletové tratě, jejichž úkolem je zajistit požadovaný odstup od překážek. Pro zajištění rozstupu od překážek se při konstrukci využívá PDG (návrhový gradient pro daný postup), který se začíná aplikovat od odletového konce dráhy, kde se minimální výška nad překážkami rovná nule až do konce standardního přístrojového odletu, kde je zajištěna MOC 1000 stop [7]. Jeho hodnota činí 3,3 %, ale může být určen vyšší gradient v případě přítomnosti překážky v prostoru odletu. Pokud je to možné konstruují se přímé odlety, kde nedochází k vybočení tratě o více než 15°. Pokud odlet vyžaduje vybočení o více než 15°, tak se tento postup nazývá odlet se zatáčkou a jsou pro něj stanovena výškové a rychlostní kritéria. Dle způsobu provedení se dělí odlety na [7]:

- Standardní přístrojové odlety
- Všesměrové odlety – postup, který se využívá v případě, že v okolí není žádné radionavigační zařízení, nebo pokud nemůže být zajištěno žádné vedení po trati. V případě výskytu překážek mohou být publikovány oblasti, kterým je potřeba se vyhnout.
- Vizualní odlety – v tomto případě jsou požadované limity na základnu oblačnosti a dohlednost, neboť pilot musí zajišťovat rozstup od překážek sám



2.4.4 Traťový let

Fáze letu mezi dokončením odletu a začátkem příletu, jsou pro ni využívány ochranné prostory specifikované v bodě 2.5.2. Hodnota minimální bezpečné výšky v primárním prostoru je stanovena na 300 m, v horských oblastech je zvýšena v závislosti na výšce terénu [7]. V případě terénu výšky od 900 m do 1500 m se využívá hodnota MOC 450 m a pokud výška terénu přesahuje 1500 m, uplatňuje se MOC 600 m.

2.4.5 Přílet

Úkolem přístrojového příletu je dovést letadlo z posledního traťového bodu, na bod, kde začínají postupy pro přístrojové přiblížení, nejčastěji to bývá bod počátečního přiblížení (IAF). Na příletových tratích je uplatňován ochranný prostor zmiňovaný v bodě 2.5.2. a MOC 1000 stop.

Každé letiště má stanoveny minimální sektorové výšky (MSA) nebo koncové příletové nadmořské výšky (TAA), aby pilot, který se pohybuje v okolí letiště měl přehled, do jaké minimální výšky může, v jakém sektoru klesat [7]. MSA a TAA se stanovuje pro okruh do vzdálenosti 25 NM od vztažného bodu letiště (ARP) nebo význačného bodu spojeného s postupem. Na mapách jsou vyznačeny kružnicí v jejímž středku se vyskytuje zmiňovaný bod a pomocí kurzů jsou kolem něj definovány jednotlivé sektory. Obě varianty zajišťují minimální výšku nad terénem 300 m (1000 ft). Koncová příletová minimální výška se používá u postupů PBN a tam, kde je vydána, nahrazuje minimální sektorovou výšku.

2.4.6 Přiblížení

Původně se přiblížení dělila pouze na druhy uvedené v bodě 2.5.6.3., ale se zavedením postupů PBN vznikla potřeba přerozdělit druhy přiblížení, aby došlo ke zjednodušení zavedla ICAO nové rozdělení na základě způsobu provedení přiblížení a na základě provozních minim.

Na základě metody provedení přiblížení rozlišuje předpis L6 2D a 3D přiblížení [5].

2 D – pilotovi je poskytováno pouze horizontální vedení

3 D – pilotovi je poskytováno horizontální i vertikální vedení

Předpis L6 rozlišuje dva typy přiblížení na základě provozních minim, pod kterými musí přiblížení probíhat s vizuální referencí [5].

Druh A – s minimální výškou pro klesání nebo výškou rozhodnutí 75 m (250 ft) nebo vyšší.

Druh B – s výškou rozhodnutí nižší než 75 m (250 ft), které se dále rozlišuje na kategorie

- **Kategorie I.** - s výškou rozhodnutí nejméně 60 m (200 ft) a buď s dohledností nejméně 800 m, nebo dráhovou dohledností nejméně 550 m.



- **Kategorie II.** - s výškou rozhodnutí menší než 60 m (200 ft), ale nejméně 30 m (100 ft) a dráhovou dohledností nejméně 300 m.
- **Kategorie III.** - s výškou rozhodnutí menší než 30 m (100 ft) nebo bez výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností menší než 300 m nebo bez jakýchkoliv omezení dráhové dohlednosti.

V dnešní době se používá současně staré a nové rozdělení, což v této problematice nevytváří zamýšlené zjednodušení, ale naopak ji komplikuje ještě více.

Tabulka 5 – Rozdělení přiblížení [5]

Provozní minima	Druh A	Druh B		
		250 ft a výše	Kategorie I.	Kategorie II.
Způsob vedení	2D	3D		
Minima	MDA/H	DA/H		

2.4.6.1 Počáteční úsek přiblížení

První část přiblížení dle předpisu 8168 obvykle začíná v bodě počátečního přiblížení IAF a jejím cílem je dovést letadlo z tohoto bodu na kurz konečného přiblížení [7]. Její konec bývá vymezen bodem středního přiblížení (IF). Pro tento úsek bývají v případě konvenčních postupů využívány postupy reversal a racetrack. V celém úseku jsou uplatňovány ochranné prostory (bod 2.5.2) a MOC je 1000 stop.

2.4.6.2 Střední úsek přiblížení

Tento úsek dle předpisu 8168 začíná, když je letadlo na příletové trati předpisové zatáčky, základní zatáčky nebo konečného příletového úseku postupu „racetrack“ [7]. Úsek středního přiblížení končí buď ve fixu konečného přiblížení (FAF) nebo v bodě konečného přiblížení (FAP). Cílem je stabilizovat letadlo na kurzu konečného přiblížení, jak z pohledu směru, rychlosti, tak i konfigurace na konečné přiblížení, proto by v tomto úseku měl být gradient klesání co nejmenší. Délka úseku středního přiblížení je minimálně 5 NM a maximálně 15 NM. V tomto úseku dochází ke snížení MOC z 300 m na 150 m.

2.4.6.3 Úsek konečného přiblížení

Část přiblížení, která ve většině případů začíná v bodě konečného přiblížení (FAF/FAP) a končí v bodě nezdařeného přiblížení (MAPt). V tomto úseku je letadlo směrově vedeno kurzem konečného přiblížení a klesá na přistání.



Dle předpisu 8168 existuje několik druhů konečného přiblížení [7]:

Přesné přiblížení – využívá systémy ILS, MLS, GLS a SBAS CATI, začíná v bodě FAP, který je definován jako bod v prostoru na trati konečného přiblížení, kde nadmořská výška středního přiblížení protíná sestupovou dráhu ILS, GLS nebo SBAS CATI, nebo výškový úhel sestupu MLS. Toto přiblížení poskytuje pilotovi horizontální i vertikální vedení, což umožňuje na rozdíl od nepřesného přiblížení nižší minima. Přesná přiblížení se létají do výšky rozhodnutí (DA/DH), kterou je na rozdíl od minimální výšky pro klesání (MDA/MDH) u nepřesného přiblížení, možno podklesat. Její hodnota stejně jako MDA/MDH závisí na kategorii letadla, a to z důvodu toho, že pro jednotlivé kategorie jsou uvažovány různé rezervy pro ztrátu výšky v případě rozhodnutí o provedení nezdařeného přiblížení v závislosti na jeho rychlosti a hmotnosti (setrvačnost). Délka konečného přiblížení bývá taková, že sestupová rovina protíná výšku středního přiblížení 300 m až 900 m nad úrovní dráhy.

Přiblížení s vertikálním vedením (APV) - existují dva druhy: postupy, které využívají pro vertikální vedení BARO/VNAV a postupy využívající pro vertikální vedení SBAS. V případě systému BARO/VNAV je vertikální vedení poskytováno počítačem, který na základě změny tlaku vypočítává sestupovou rovinu. Počítač využívá data z výškoměrů, a proto musí být výškoměry certifikovány, tak aby splňovaly kritéria požadované navigační výkonnosti. Neboť je vertikální vedení založené na měření tlaku, je pilot povinen upravovat všechny výšky v závislosti na venkovní teplotě. Pro postupy jsou uvedeny minimální teploty, při kterých je možno daný postup letět. V případě využití vedení pomocí systému SBAS, není nutné venkovní teploty uvažovat, neboť zdrojem dat je satelitní signál. Oba druhy mají stanovenou stejně jako přesné přiblížení výšku rozhodnutí (DA/DH).

Nepřesné přiblížení s bodem konečného přiblížení (FAF) – postup začíná v bodě konečného přiblížení (FAF) a končí v bodě nezdařeného přiblížení (MAPt). Využívá zařízení NDB, VOR, LOC a GNSS. Na rozdíl od přesného přiblížení neposkytuje vertikální vedení. Ale jsou stanoveny body postupného klesání a k nim minimální nadmořské výšky přeletu, které musí pilot v průběhu klesání dodržovat. Neboť je tato metoda pro pilota velmi náročná kvůli neustálé změně režimů letu, tak se v dnešní době používá metoda kontinuálního klesání (CDFA = continuous descent final approach), při níž pilot udržuje stálý úhel klesání a svoji polohu na sestupové rovině kontroluje v závislosti na indikaci DME (vzdálenost) a barometrického výškoměru (výška). Na přibližovací mapě jsou pro tento postup publikovány nadmořské výšky, ve kterých by v dané vzdálenosti od stanoveného bodu měl pilot být. Pro nepřesné přiblížení se stanovují minimální výšky pro klesání, které není možno podklesat, aby byla zajištěna bezpečná výška na terénu. V průběhu postupu musí být zajištěna MOC 75 m.

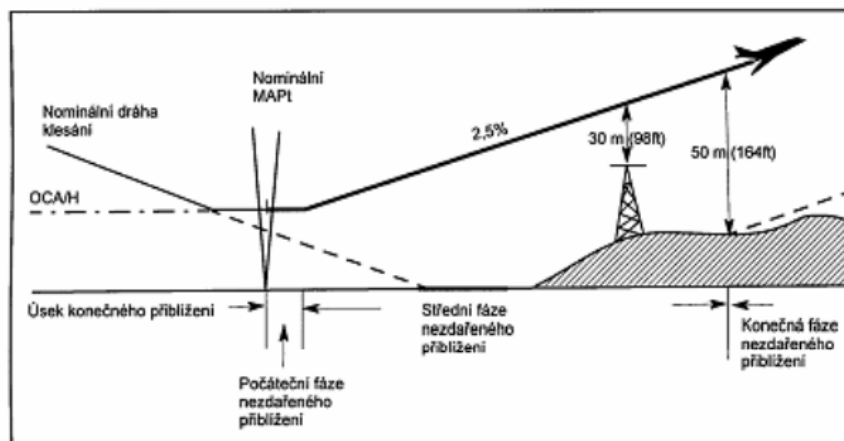


Nepřesné přiblížení bez bodu konečného přiblížení (FAF) – tento druh přiblížení může být vytvořen na letišti, kde je přítomno pouze jedno radionavigační zařízení a tím pádem by nebylo možné stanovit bod konečného přiblížení (závislý na směru a vzdálenosti). V tomto případě pilot začne klesat do minimální výšky pro klesání (MDA/MDH) ihned po tom, co je usazen na trati konečného přiblížení. V případě tohoto postupu musí být zajištěna MOC 90 m, která je vyšší z důvodu nepřítomnosti bodu konečného přiblížení.

2.4.7 Nezdařené přiblížení

Nezdařené přiblížení je velmi komplexní manévr, kdy musí pilot přejít z klesavého letu do stoupání, udržovat směr, měnit konfiguraci letadla a letět po specifikovaném postupu až do stanovené výšky, z toho důvodu je vhodné konstruovat co nejjednodušší postupy nezdařeného přiblížení. Nezdařené přiblížení musí být zahájeno v případě 3D přiblížení ve výšce rozhodnutí, pokud nemá pilot požadovanou vizuální referenci, v případě 2D přiblížení pilot nesmí klesat pod minimální výšku pro klesání a nejpozději v bodě nezdařeného přiblížení (MAPt), pokud nemá vizuální kontakt, musí začít sledovat tento postup. Obvykle se při konstrukci postupu využívá gradient stoupání 2,5 %. Celý postup nezdařeného přiblížení je zobrazen na obrázku 4. Stejně jako přiblížení i nezdařené přiblížení dělí předpis 8168 na tři úseky [7]:

- **Počáteční fáze nezdařeného přiblížení** – začíná v bodě nezdařeného přiblížení (MAPt) a končí v bodě začátku stoupání (SOC). V této fázi je pilot plně zaměstnán změnou konfigurace letadla a jeho převedení do stoupání, a proto nejsou povoleny v tomto úseku žádné zatáčky
- **Střední fáze nezdařeného přiblížení** – začíná v bodě začátku stoupání a končí ve výšce, kdy se pilot s letadlem dostane do výšky 50 m nad překážkami. V průběhu této fáze se počítá s tím, že pilot začne opravovat odchylky od letěné tratě. Trať může být změněna nejvíce o 15°.
- **Konečná fáze nezdařeného přiblížení** – poslední část začíná v bodě, kdy je letadlo 50 m nad překážkami a jejím cílem je dovést letadlo na konec postupu nezdařeného přiblížení, což může být počátek nového přiblížení, vyčkávací obrazec nebo jiný definovaný bod, ve kterém bude pilotovi poskytnuto povolení/instrukce k pokračování od řídicího letového provozu. V průběhu této fáze jsou povoleny zatáčky.



Obrázek 4 – Postup nezdařeného přiblížení [7]

2.5 Důvody vedoucí provozovatele neřízených letišť k zavedení IFR přiblížení

V této kapitole jsou analyzovány meteorologické podmínky na letišti za rok 2021 a jsou zde také uvedeny důvody, které motivují provozovatele letiště k zavedení přístrojových postupů.

2.5.1 Meteorologické podmínky

Informace, které lze nalézt v tabulce 6 popisují situaci týkající se základny oblačnosti během roku 2021 zaznamenané na letišti Líně. Zdrojem dat byla vojenská automatická meteorologická stanice. Výška základny byla započítána pro případy, kdy bylo změřeno pokrytí oblačnosti 5-8/ 8, tedy situace, která má dle přepisu L3 označení BKN (5-7/ 8) nebo OVC (8/ 8). Z naměřených dat byla eliminována hodnota nízké oblačnosti, které se objevili do délky 3 hodin během dne, ve většině případů tomu tak bylo během prvních tří měření ráno. Zároveň nebyla uvažována data nízké oblačnosti při pokrytí 1-4/ 8, neboť hodnotu pokrytí v tomto případě stanovuje automatická stanice, nikoliv meteorolog, tím pádem, pokud se nachází jakákoliv oblačnost v oblasti měření stanice, může být měření pokrytí značně nepřesné. Získané informace byly rozčleněny do 4 kategorií dle výšky základny oblačnosti. Stanovené kategorie byly vybrány záměrně a vztahují se k hodnotám výšek rozhodnutí pro přístrojová přiblížení nebo pro postupy přístrojového přiblížení s následným přechodem na VFR ve stanovené výšce (cloudbreak procedure). Hodnota 250 stop se vztahuje k minimální hodnotě výšky rozhodnutí, kterou je možno stanovit na přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení. Další hodnota 500 ft je vztažena k minimální výšce, ve které musí let IFR přejít na let VFR v případě přístrojového přiblížení na nepřístrojovou dráhu. A poslední hodnotou je ATCSMA, tedy minimální výška pro poskytování radarových služeb, která je v okolí letiště Plzeň Líně v letním období 4500 ft a zimním období 4800 ft. Tato výška je v současné situaci



velmi důležitá, neboť kombinované lety IFR z nebo na toto letiště musí být již v této výšce za podmínek VMC, aby danému jim mohl řídicí povolit započít nebo ukončit let IFR.

Ze získaných dat vyplývá, že více než třetinu roku nebylo teoreticky možné uskutečnit kombinovaný let IFR z tohoto nebo na toto letiště. Tento fakt by měl být jednoznačně jedním z hlavních důvodů pro zavedení přístrojového přiblížení na toto letiště, neboť by tento postup umožnil větší obslužnost letiště. Z dat je možné taktéž vyhodnotit, jaká výška rozhodnutí by byla dostatečná pro konstrukci přístrojového přiblížení. Naprosto dostatečná by byla již výška rozhodnutí 1000 stop nad úrovní letiště, při této výšce rozhodnutí by nebylo možné provést přístrojové přiblížení pouze v 28 dnech za pozorované období.

Tabulka 6 – Výška základny oblačnosti v roce 2021 na letišti Plzeň Líně

Základna oblačnosti	Pod 250 ft	Pod 500 ft	Pod 1000 ft	Pod ATCSMA 4500 ft (4800 ft)
Počet dní v roce 2021	9	4	15	129

2.5.2 Všeobecné letectví a výcvikové lety

Hlavní motivací pro zavedení přístrojového přiblížení je pro provozovatele letiště v Plzni schopnost obsloužit lety všeobecného letectví i za zhoršených meteorologických podmínek, které již nejsou příhodné pro lety VFR ani kombinované lety IFR. To by umožnilo pilotům, kteří například cestují malými letadly na výlety nebo na dovolenou, aby jejich cestování nebylo až tak závislé na počasí a tím pádem se jim do značné míry zjednoduší plánování letů.

Zájem na zavedení postupu má taktéž letecká škola Aviatický klub, a to především z důvodu výcvikové činnosti. Tento koncept přinese nové možnosti pro výcvik, a to jak výcviková přiblížení, tak možnost výcvikových IFR letů na jiná letiště i za horších podmínek, jak je již zmíněno v odstavci výše.

2.5.3 Obchodní doprava

Posledním bodem, který je možno uvažovat, je větší dostupnost letiště pro obchodní dopravu, ačkoliv se s tímto druhem provozu setkáme na letišti jen zřídka, stále se zde vyskytuje. V úvahu nepřipadá zavedení provozu leteckých společností, nýbrž pouze soukromých obchodních letů. Přístrojové přiblížení by znamenalo jistou míru spolehlivosti a větší nezávislost na počasí a mohlo by tak přilákat více zákazníků z oblasti soukromé letecké

obchodní přepravy, kteří cestují na nějakou obchodní schůzkou či aktivitu do nedaleko vzdálené Plzně.

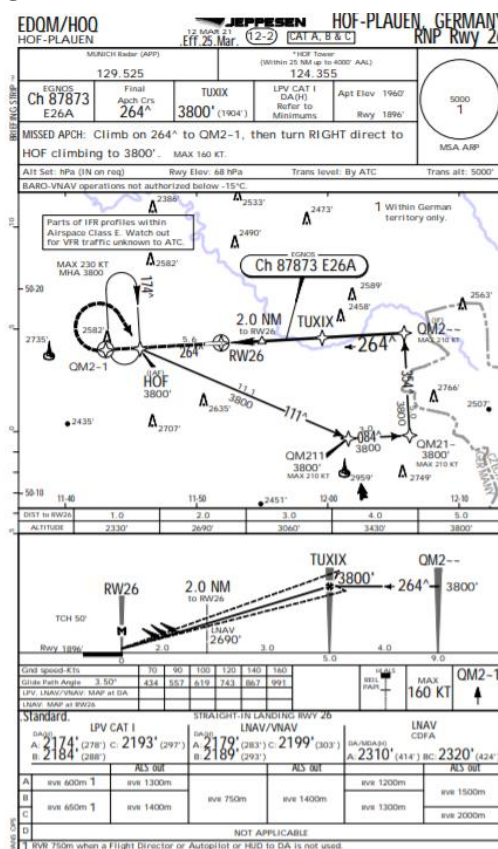
2.6 Porovnání situace v zahraničí a v ČR

V této kapitole jsou rozebrána vybraná neřízená letiště v Evropě s přístrojovými postupy, která by mohla sloužit jako modelový příklad pro zavedení přístrojových postupů na neřízená letiště v ČR.

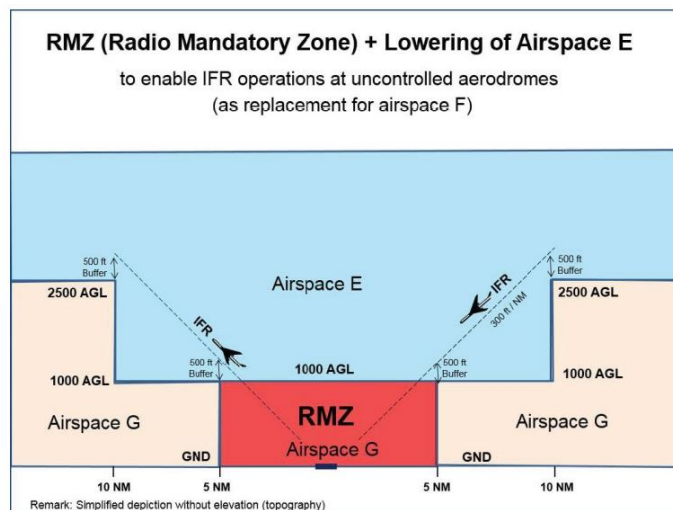
2.6.1 Německo

V Německu je již zavedeno přístrojové přiblížení na mnoha neřízených letištích. Zavedení těchto postupů podléhá splnění minimálních požadavků. Letiště musí být vybaveno vzletovou a přistávací drahou, která je klasifikovaná jako přístrojová dráha pro nepřesné přiblížení [8]. Letiště se nachází v prostoru třídy G. Kolem letiště musí být zřízena zóna RMZ od země do 1000 stop nad zemským povrchem a je potřeba zajistit službu AFIS. Při provádění postupu pilot obdrží traťové povolení, nebo povolení k přiblížení od řídicího letového provozu ještě v řízeném prostoru. Po vylétnutí mimo řízený provoz již není pilotovi poskytována služba řízení letového provozu, ale pouze služba AFIS.

Příklad: letiště HOF-PLAUEN



Obrázek 5 – Mapa IFR přiblížení Hof Plauen [21]



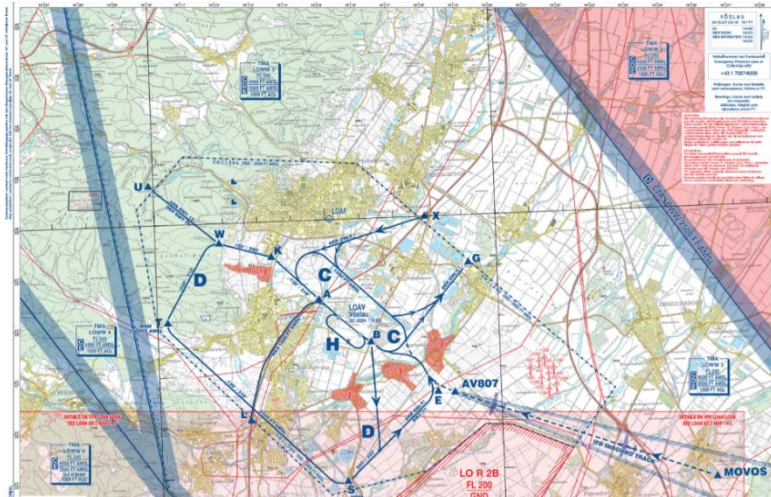
Obrázek 6 – Uspořádání vzdušných prostorů kolem neřízených letišť s přístrojovými postupy v Německu [8]

2.6.2 Rakousko

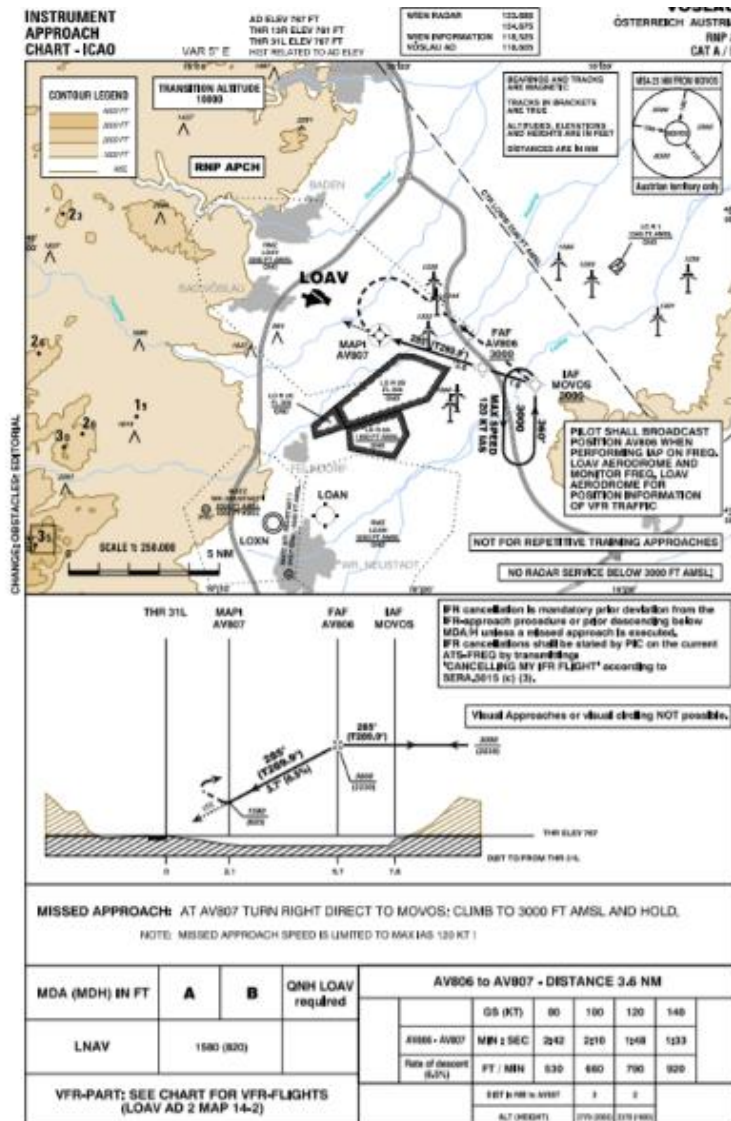
V případě Rakouska je taktéž nutné zřídit službu AFIS poskytovanou uvnitř definované zóny RMZ, kdy RMZ se bude nacházet pod řízeným vzdušným prostorem [9]. Na neřízených letištích v Rakousku se aplikuje pouze přiblížení typu A jako Cloud break procedure – postup, kdy část přiblížení pilot letí jako let IFR a nejspíše v bodě nezdařeného přiblížení (MAPt) zruší let IFR a přistanu jako let VFR. Na neřízených letištích se využívá pouze RNP přiblížení.

Příklad: letiště VO SLAU

Pro lety VFR jsou zřízeny vstupní body do RMZ a taktéž vstupní body do letištních okruhů, kterých je definováno více pro případy příletů z různých směrů. Dle rakouského AIPu je let VFR před vstupem do RMZ povinen navázat spojení se službou obsluhující zónu RMZ [9]. Lety IFR nesmí za žádných okolností vykonat pouze IFR přiblížení bez přechodu na VFR. Další omezení se vztahuje na opakovaná přístrojová přiblížení, která jsou zakázána. Po zrušení letu IFR, je nutné, aby pilot pokračoval a zařadil se do okruhu specifikovaném na VFR mapě.



Obrázek 7 – VFR mapa rakouského letiště VÖSLAU [9]



Obrázek 8 – Mapa IFR přiblížení Vöslau [9]

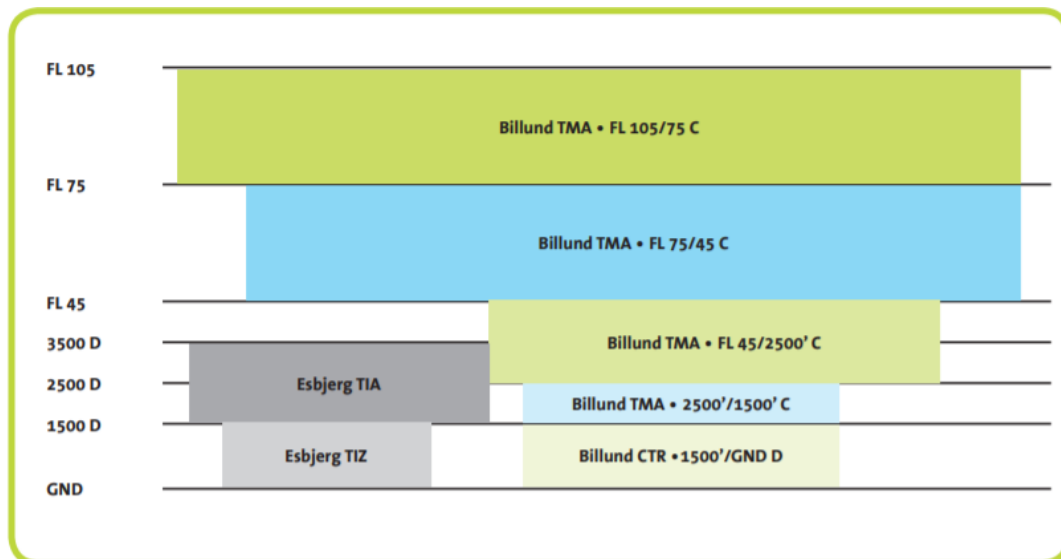
2.6.3 Dánsko

Dle dánského AIPu postupy přístrojového přiblížení konstruovány pouze na přístrojové dráhy, ačkoliv jsou zde možné i postupy na nepřístrojové dráhy [10]. Stejně jako v ostatních zemích i zde je nutné zřídit TIZ (traffic information zone), což je obdoba RMZ. V případě TIZ je postačující službou AFIS. Letiště se nachází v prostoru třídy G a nad tímto protorem je nutné, aby se nacházel buď řízený prostor nebo TIA (Traffic information area), který navazuje na TIZ. Pro vstup nebo pohyb uvnitř TIZ je nutné navázat obousměrné rádiové spojení se službou AFIS a zaklíčovat požadované informace.

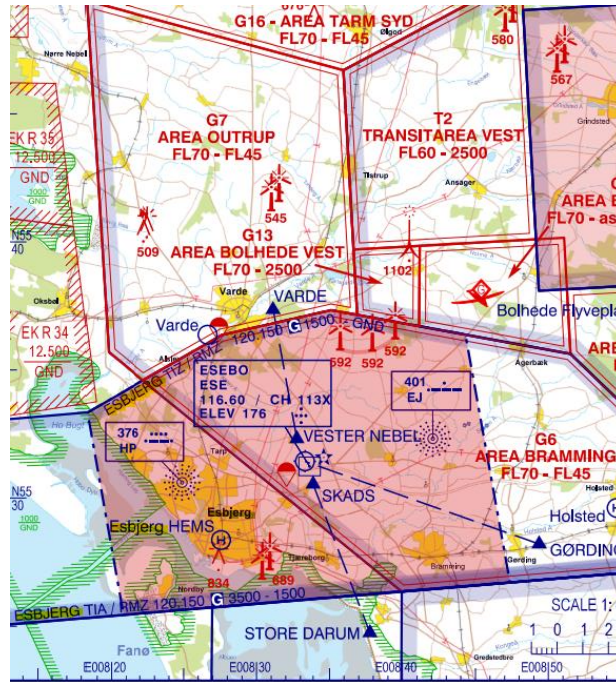
Příklad: letiště ESBJERG (EKEB)

Pro lety VFR jsou publikovány vstupní body, příletové a odletové tratě ve VFR mapě Dánska.

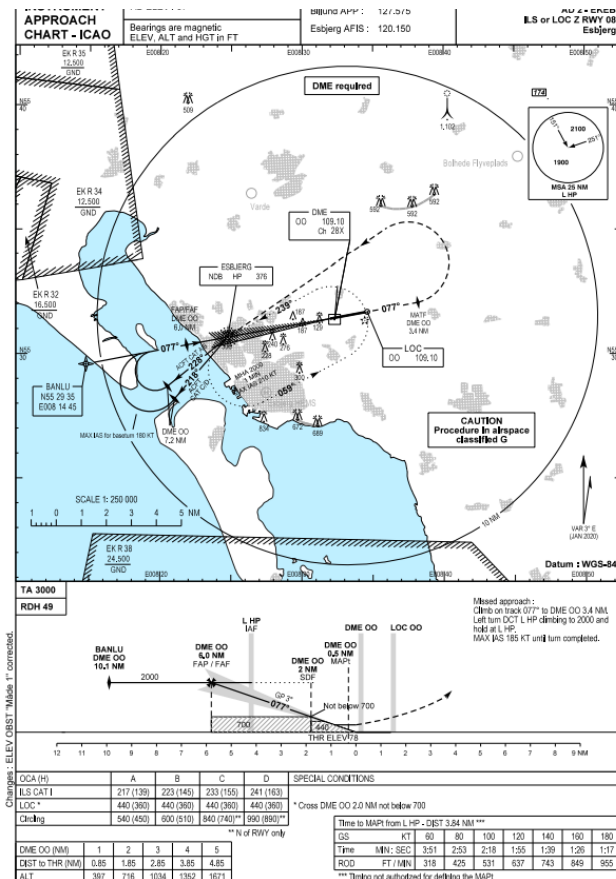
Let IFR při příletu je povolen oblastním řízením KOBENHAVN na jeden z vyčkávacích bodů dle dráhy v užívání HP nebo EJ [10]. Odlety pro letadla jsou stanoveny jako všesměrové, kdy je nejprve potřeba stoupat v ose dráhy do 500 ft a poté je možné uskutečnit zatáčku do požadovaného směru. Pro odlety vrtulníků jsou publikovány standardní odletové tratě, které je dovedou na jeden z heliportů umístěných v Severním moři. Na obrázku 9 je zobrazeno rozčlenění vzdušného prostoru kolem modelového příkladu letiště Esbjerg.



Obrázek 9 – Rozčlenění vzdušného prostoru v blízkosti letiště Esbjerg [19]



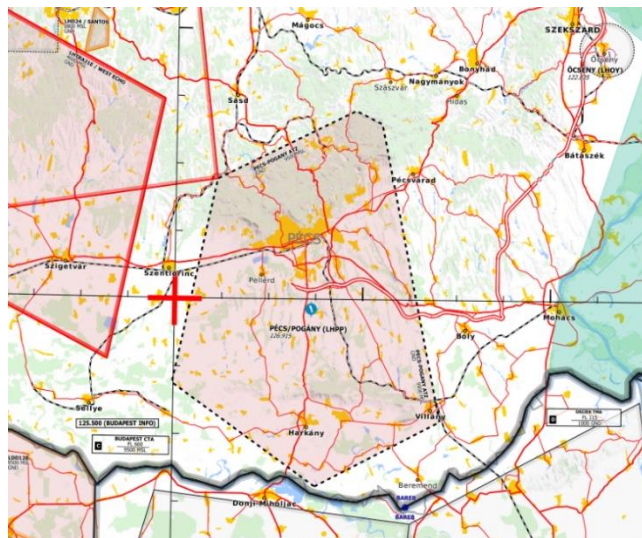
Obrázek 11 – VFR mapa okolí letiště Esbjerg [10]



Obrázek 10 – IFR přiblížení na letiště Esbjerg [10]

2.6.4 Maďarsko

V Maďarsku je dle místního AIPu několik neřízených letišť, na kterých je možné vykonat přístrojové přiblížení [11]. Pro přiblížení je zde využito ILS, RNP nebo VOR. Dráha musí splňovat požadavek na přístrojovou dráhu pro denní provoz. Letiště se nachází ve vzdušném prostoru třídy F a kolem nich je vymezena zóna TIZ (obdoba RMZ). Je nutné zřídit službu AFIS, která za běžných okolností pouze podává informace provozu, ale v případě, že se v TIZ nachází IFR provoz, má právo přikázat všem letům VFR, aby se držely mimo zónu TIZ, v případě, že se nachází na zemi, tak aby vyčkaly se vzletem až do doby po přistání IFR letu.



Obrázek 12 – VFR mapa okolí letiště Pécs [20]

2.6.5 Švýcarsko

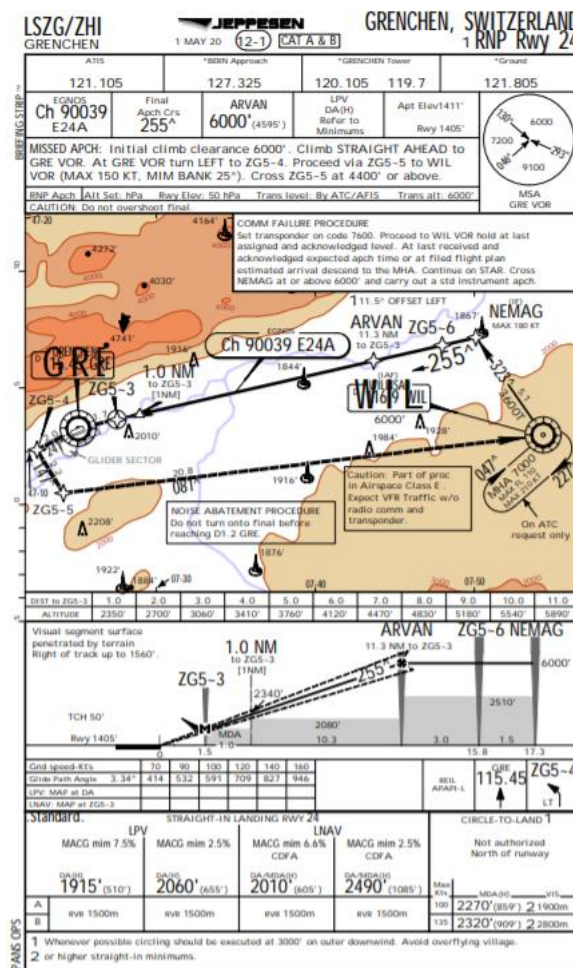
Na regionálních neřízených letištích ve Švýcarsku jsou používány přibližovací postupy RNP na nepřístrojové dráhy. Tyto postupy jsou omezeny tak, že minimální přípustná publikovaná OCH může být 500 ft AGL [12].

Příklad: letiště GRENCHEN

Na letišti je přítomna služba řízení letového provozu jen v rušných dnech, mimo tyto dny je aktivovaný prostor RMZ, který je klasifikován jako třída vzdušného prostoru G. Švýcarský AIP uvádí, že letadla jsou povinna zajišťovat vlastní rozestupy uvnitř RMZ a musí taktéž dodržovat rozstup od oblačnosti dle třídy vzdušného prostoru, ve které se nachází [12]. Uvnitř zóny je povolen let pouze jednomu letu IFR, který obdrží informaci o dráze v používání a hodnotu QNH od stanoviště Bern APP. Po obdržení povolení k přiblížení, uvnitř RMZ je po pilotech požadováno obousměrné rádiové spojení a vysílání naslepo – polohy ve stanovených bodech,

popřípadě jakékoliv odchýlení od sledované trati. Je nutné ohlásit ve vzdálenosti 5 NM od dráhy finále dráhy 24, popřípadě finále 24 s přiblížením okruhem na dráhu 06. V případě nezdařeného přiblížení je nutné před vylétnutím ze zóny RMZ, oznámit tuto skutečnost na frekvenci Bern APP, neboť vstup zpět do řízeného prostoru podléhá povolení. Po přistání je nutno ohlásit opuštění dráhy a zavolat na stanovené telefonní číslo pro uzavření letového plánu.

V případě odletu musí pilot získat ATC povolení k odletu, tím že zavolá telefonem na Bern APP, pokud řídící nestanoví jinak, tak toto povolení platí 10 minut [12]. Z toho důvodu by měl pilot volat, až když je kompletně připraven k odletu. Následně musí pilot na frekvenci RMZ ohlásit pojezdění na vyčkávací místo, vstup na dráhu a vzlet. Pilot je povinen taktéž ohlásit opuštění RMZ a kontaktovat Bern APP.



Obrázek 13 – Mapa IFR přiblížení na letiště Grenchen [21]



2.6.6 Vyhodnocení situace v zahraničí

Z příkladů zmíněných výše jde vidět, že přístrojové přiblížení na neřízená letiště není v Evropě žádná výjimečná věc. V některých státech se používá kombinace konvenčních radionavigačních zařízení a přiblížení pomocí GNSS, ve zbytku pouze varianta s GNSS. Nejvýhodněji pro česká letiště vychází přiblížení pomocí GNSS, kdy není potřeba investovat do žádné pozemní infrastruktury pro funkčnost systému a je možné konstruovat přiblížení téměř libovolného tvaru.

Další věcí, o které lze diskutovat je zvolení typu dráhy. Některé státy mají povoleno přístrojové přiblížení pouze na přístrojovou dráhu a některé umožňují tzv. cloud break procedure na dráhu nepřístrojovou. Nevýhodou tohoto postupu jsou vyšší minima, avšak na druhou stranu postačuje letišti současný stav dráhy a nemusí investovat do dalšího dráhového vybavení požadovaného pro přístrojové dráhy.

Ve všech zmiňovaných státech je potřeba kolem letiště stanovit zónu RMZ nebo její obdoby. S tímto konceptem se počítá i v ČR. Důležitým bodem problematiky RMZ je také způsob koordinace letů IFR a VFR uvnitř této zóny.

V neposlední řadě je potřeba zvážit situaci týkající se služby AFIS. V současné době existují v ČR pouze dvě realizace této služby, jedna se nachází na letišti v Kunovicích, přičemž to není ryze jen služba AFIS, neboť je tato služba využívána jen mimo provozní dobu letištní řídicí věže (TWR). Druhá byla realizována v tomto roce (2022) v Českých Budějovicích. Bude nutné, aby došlo na letištích k přeměně služby RADIO na INFO, popřípadě najít způsob, pro který by bylo stanoviště RADIO dostačující. Splnění požadavků pro službu INFO je velmi komplikovaná a nákladná věc, proto je potřeba zvážit, zda se tato investice letišti vyplatí. Další možností, kterou připouští EASA je zavedení letištní frekvence, na které by letadla vysílala polohová hlášení a své úmysly při průletu letištní zónou. Pro tento koncept však nemá EASA stanovena žádné požadavky, a proto podmínky zcela závisí na národním leteckém úřadu.

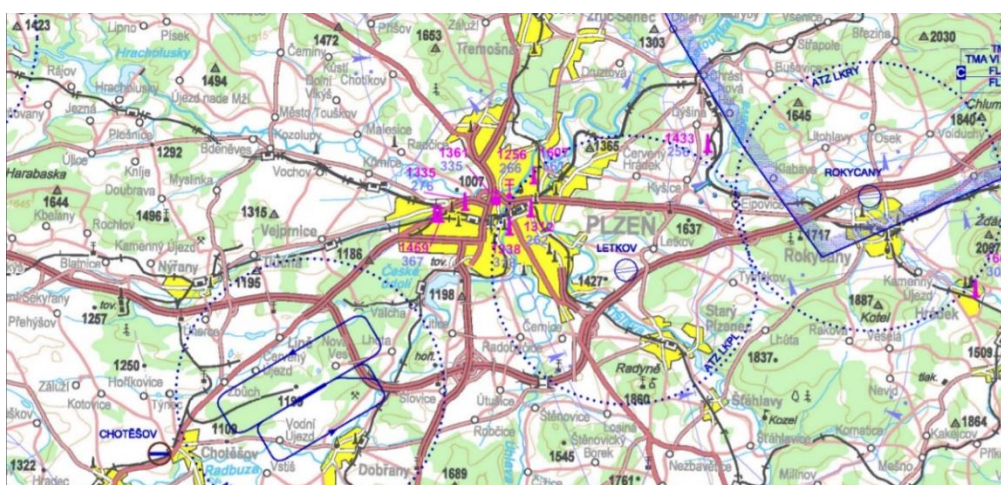
Při implementaci přístrojových přiblížení na neřízená letiště v České republice je nutné zabývat se body zmíněnými výše a vyhodnotit nejvýhodnější variantu pro česká letiště.

3. Požadavky na letiště při implementaci přístrojových postupů v ČR a specificky ve vztahu k letišti Plzeň-Líně

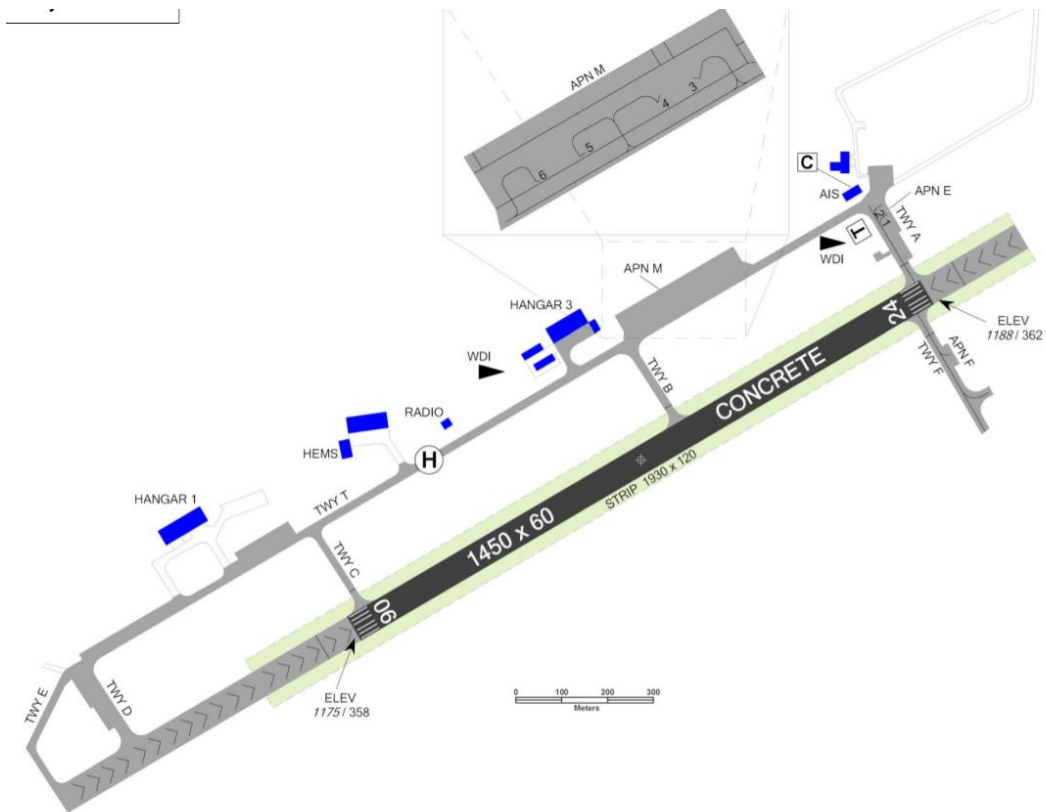
Tato kapitola má za úkol seznámit čtenáře s obecnými informacemi o letišti Plzeň-Líně, dále zmapovat současné vybavení z pohledu dráhového i z pohledu provozního. Cílem této kapitoly je také stanovit možnosti, za kterých by bylo možné na letišti provádět přístrojové přiblížení. Proto jsou v kapitole níže sepsány potřebné prvky, či vybavení, které by bylo nutné na letišti zřídit, aby bylo letiště přijatelné pro rozebírané možnosti. Text se nejprve věnuje vybavení letiště z pohledu předpisu L14 a následně se věnuje rozboru provozní zóny letiště, komunikace uvnitř zóny a způsobu řešení provozu IFR a VFR.

3.1 Základní údaje od letišti

Letiště se nachází v Plzeňském kraji, 11 km jihozápadně od města Plzně a je situováno v nadmořské výšce 1188 ft. Letiště má statut „Neveřejného mezinárodního“ a „Veřejného vnitrostátního“ pro denní lety VFR [13]. Kódové značení letiště je v současné době dočasně omezeno na 2 B, což znamená délku vzletu do 1200 m a rozpětí křídel do 24 m. Kategorie hasičské a záchranné služby je standardně CAT 2, ale lze požádat o vyšší v případě potřeby. Letiště disponuje betonovou drahou orientovanou v magnetickém směru 056° (06) a 236° (24). Její únosnost činí PCN 26 R/C/W/T. Na letišti se vyskytují tři betonové odbavovací plochy E, F, M a 5 betonových pojezdčích drah s šířkou od 15 až do 22 m. Letištní informace zajišťuje Líně RÁDIO. Na letišti jsou standardně využívány na obě dráhy levé okruhy s okruhovou výškou 2200 stop. ATZ Líně sousedí na severovýchodě s nedalekým ATZ Plzeň Letkov, tento fakt by mohl přinášet jistá omezení pro zavedení zmiňovaného postupu. Zdrojem těchto informací je VFR příručka ČR.



Obrázek 14 – VFR mapa okolí letiště Plzeň Líně [13]



Obrázek 15 - Mapa pohybových ploch letiště Plzeň Líně [13]



3.2 Vzletová a přistávací dráha a objekty spojené s provozem na dráze

Text níže je zaměřen na charakteristiky dráhového systému a má za úkol čtenáře seznámit se současným stavem a následně stanovit věci, které by byly nutné změnit, aby mohlo dojít k certifikaci přístrojové dráhy pro nepřesné přiblížení. Součástí je také porovnání přínosu přístrojové vůči nepřístrojové dráze.

3.2.1 Současný stav dráhového vybavení letiště (dráha, návěstidla)

V současné době disponuje letiště vzletovou a přistávací drahou, která je klasifikovaná jako nepřístrojová. Její délka činí 1450 m a šířka 60 m pás dráhy má rozměry 1930 m x 120 m [14]. Dráha je tvořena betonem a povrch pásu dráhy částečně tvořen betonem a trávou. Průměrný podélný sklon dráhy má hodnotu 0,276 %, podélná niveleta pásu dráhy nepřekračuje povolená 2 % a příčná niveleta nepřekračuje povolená 3 %. Dráha je opatřena denním značením dle předpisu L14. Úseky dráhy, které nejsou z překážkových důvodů v současné době využívány jsou opatřeny žlutým značením dle předpisu L14. Jedná se o úsek 243 m dlouhý před současným prahem dráhy 24 a o úsek 760 m dlouhý před současným prahem dráhy 06. Všechny tyto informace jsou z dat uvedených ve vnitřním předpise letiště Líně.

Vyhlášené délky dráhy lze najít v tabulce 7.

Tabulka 7 – Vyhlášené délky dráhy [14]

Vyhlášené délky	06	24
TORA	1450 m	1450 m
TODA	1690 m	1690 m
ASDA	1450 m	1450 m
LDA	1450 m	1450 m

Na letišti se nachází 2 ukazatele směru větru, první je umístěn 160 m od osy dráhy a jeho poloha je označena kružnicí o průměru 15 m a šířkou čáry 1,2 m [14]. Druhý ukazatel se nachází vedle letištní věže a je označen stejným způsobem. Dále na provozní ploše můžeme najít ukazatele zákazu vstupu (přejezdu) dráhy. Jedná se o zdvojené červené přerušované světlo z obou stran pojížděcí dráhy A a F před dráhou 24 a taktéž před vjezdem na odbavovací plochu E. Tato světla jsou společně ovládána ze stanoviště RADIO, pokud svítí, tak je zakázáno vjíždět na dráhu i odbavovací plochu E.



V prostoru přiblížení a vzletu nejsou překážky přesahující rovinu stanoveného sklonu 4 % [14]. Překážky v blízkosti letiště jsou označeny červeným stále svítícím návěstidlem. Na letišti se nachází jednoduchá světelná soustava, která je určena pro potřeby letecké záchranné služby, avšak není v souladu s předpisem L14.

V tabulkách 8 a 9 je možno nalézt překážky uvnitř a v okolí ATZ.

Tabulka 8 – Překážky uvnitř ATZ [14]

Překážka	Směrník od vztažného bodu	Vzdálenost	Nadmořská výška
Zbůch - halda	300°	3 km	1352 ft
Šlovický vrch	107°	3,5 km	1411 ft
Dobřany – komín ústavu	170°	3,5 km	1382 ft
Zbůch – komín	278°	4,5 km	1411 ft
Šlovice – zákl. stanice	082°	5 km	1434 ft
Chlumčany – komín	174°	5,5 km	1437 ft

Tabulka 9 – Překážky v okolí ATZ [14]

Překážka	Směrník od vztažného bodu	Vzdálenost	Nadmořská výška
Křížový vrch	216°	8 km	1598 ft
Vysoká	119°	8 km	1700 ft
Komín teplárny – Plzeň	052°	9 km	1427 ft
Stožár Přeštice	157°	12 km	1850 ft
Vrch Krkavec	018°	16 km	1654 ft



3.2.2 Příklad postupu na nepřístrojovou dráhu

Současný stav dráhy a jejího vybavení na letišti Líně je postačující dle bodu 1.5.1.2 pro zavedení postupu. Je možné, že by letiště muselo být dovybaveno světelnou sestupovou soustavou, ale toto je závislé na rozhodnutí ÚCL. Pokud by byl požadavek i pro noční provoz, bylo by nutné taktéž vybavit letiště prostředky stanovenými pro provoz v noci.

Na základě bodu 1.5.1.1 je možno v současné době zavést na dráhu popsanou v bodě 3.2.1 přístrojové přiblížení. Teoreticky je možné, aby let IFR letěl do výšky 500 ft nad úrovní dráhy a následně přešel na let VFR, tato výška je stanovena jako nejnižší, ve které se může let VFR pohybovat. Dle dat shromážděných v tabulce 2.5 by bylo možné provést přiblížení do minim ve výšce 500 ft v 352 dnech.

Z pohledu EASA je toto řešení taktéž přípustné, neboť definice nepřístrojové dráhy vysloveně nezakazuje přístrojové přiblížení na tyto dráhy. Avšak nepřístrojové dráhy nesplňují požadavky pro konstrukci standardního přímého (straight-in) přiblížení až do přistání. Proto musí být toto přiblížení dokončeno jako přiblížení okruhem (vizuální manévrování) a je tak omezeno minimy pro přiblížení okruhem. Tato minima jsou uvedena v tabulce 10.

Tabulka 10 – Minima přiblížení okruhem [7; 15]

Kategorie letadel	Nejnižší OCH (PANS-OPS)	Nejnižší MDH (AIR-OPS)
A	394 ft	400 ft
B	492 ft	500 ft
C	591 ft	600 ft
D	689 ft	700 ft

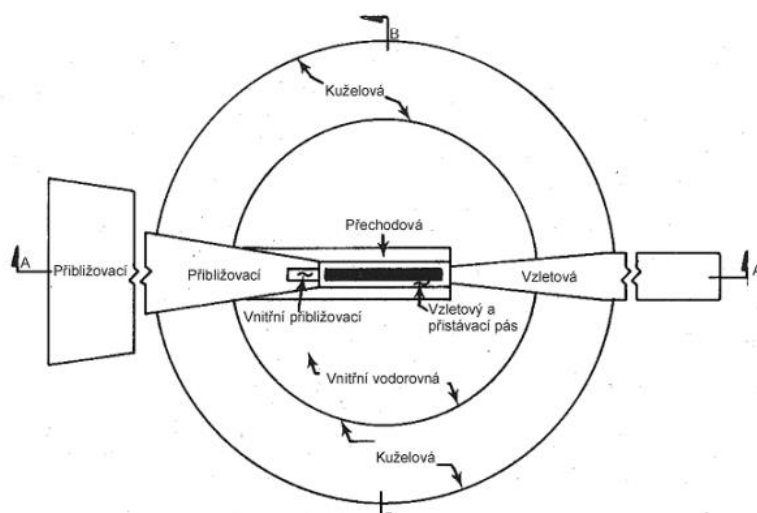
Je nutné vzít v úvahu fakt, že toto letiště je podřízeno požadavkům stanovených národním leteckým úřadem (ÚCL), nikoliv EASA. A proto musí dojít k vyhodnocení a stanovení podmínek na národní úrovni.

3.2.3 Příklad postupu na přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení

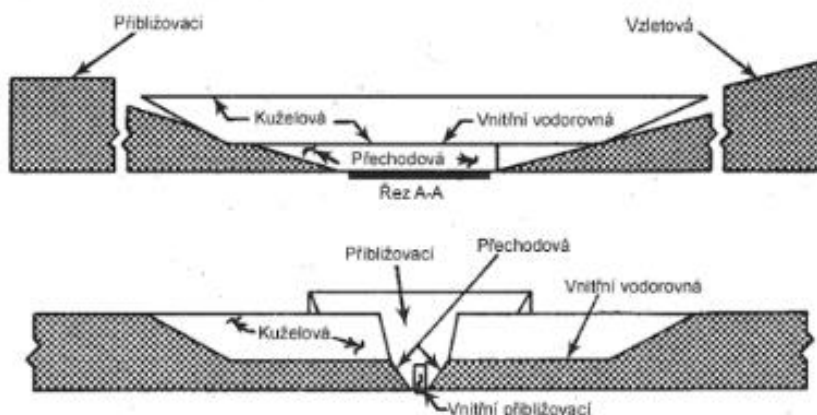
Pro případ, že by chtěl provozovatel na letišti zavést standardní přístrojové přiblížení, nikoliv cloud break procedure. Bylo by nutné dráhu nechat certifikovat jako přístrojovou pro nepřesné přiblížení. Tento proces by vyžadoval jisté akce na základě bodu 1.5.1.2, které jsou popsány níže.

Překážkové plochy

Přístrojová dráha pro nepřesné přiblížení vyžaduje dle předpisu L14 stejné překážkové plochy jako nepřístrojová dráha, avšak liší se v hodnotách potřebných parametrů daných ploch (porovnání v tabulce 11). Pro oba druhy drah jsou stanoveny 4 požadované překážkové plochy – kuželová, vnitřní vodorovná, přibližovací a přechodová [3].



Obrázek 17 – Překážkové plochy [3]



Obrázek 16 – Řez – překážkové plochy [3]



Tabulka 11 - Porovnání parametrů překážkových ploch [3]

Překážkové plochy	Nepřístrojová dráha (2)	Přístrojová dráha pro nepřesné přiblížení (2)
Kuželová – sklon, výška	5 %, 55 m	5 %, 60 m
Vnitřní vodorovná – výška, poloměr	45 m, 2500 m	45 m, 3500 m
Přibližovací – délka vnitřního okraje, vzdálenost od prahu dráhy, rozevření, první část – délka, sklon	80 m, 60 m, 10 %, 2500 m, 4 %	140 m , 60 m, 15 % , 2500 m, 3,33 %
Přechodová – sklon	20 %	20 %

Výšky a sklony těchto ploch nesmí být větší a jejich ostatní rozměry menší, než je uvedeno v tabulce 11. Z tabulky vyčteme, že pro přechod na přístrojovou dráhu je potřeba změnit výšku kuželové plochy (60 m), poloměr vnitřní vodorovné plochy (3500 m), délku vnitřního okraje přibližovací plochy (140 m), rozevření přibližovací plochy (15 %) a sklon první části přibližovací plochy (3,33 %).

Pás dráhy

Dráha na letišti Líně je klasifikována jako 2 B, z toho vyplývá, že pás RWY musí přesahovat před práh RWY a za konec RWY nebo dojezdové dráhy do vzdálenosti nejméně 60 m dle předpisu L14 [3]. Tuto hodnotu v současné době pás dráhy splňuje. Pás zahrnující RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení musí příčně zasahovat do vzdálenosti nejméně 70 m na každou stranu od osy nebo prodloužené osy RWY po celé délce pásu, současný stav tuto podmínku nespĺňuje, neboť celková šířka pásu dráhy je 120 m, což znamená šířku 60 m od osy dráhy. Proto by bylo nutné pás dráhy rozšířit na každou stranu o minimálně 10 m. Dále by bylo nutné část pásu do vzdálenosti 40 m od osy dráhy upravit pro letouny, pro které je RWY určena, pro případ jejich vyjetí z RWY.

Koncová bezpečnostní plocha

Tato plocha se musí dle předpisu L14 vyskytovat na každém konci pásu RWY, kde kódové číslo je 3 nebo 4, nebo kódové číslo je 1, 2 a RWY je přístrojová, proto by se pro náš případ musela na letišti zřídit koncová bezpečnostní plocha, která by zasahovala minimálně 120 m za pás dráhy [3].



Přibližovací soustava

Na letišti se nyní nevyskytuje přibližovací soustava, která by byla schválená dle předpisu L14. Tento předpis stanovuje, že jednoduchá přibližovací soustava musí být zřízena pro dráhu pro nepřesné přístrojové přiblížení tam, kde je to fyzicky možné [3]. Výjimku tvoří případ, kdy je dráha používána pouze za podmínek dobré dohlednosti nebo jestliže je zajištěno dostatečné vedení jinými vizuálními prostředky. Přibližovací světelná soustava se musí skládat z řady návěstidel na prodloužené ose RWY sahající, je-li to možné, do vzdálenosti nejméně 420 m před práh dráhy a řady návěstidel tvořících příčku délky 18 m nebo 30 m ve vzdálenosti 300 m před prahem dráhy [3]. V případě letiště Líně, toto není možné, neboť letiště nedisponuje potřebnými pozemky, na kterých by přibližovací soustava měla být postavena. Pro tento případ předpis L14 říká: „Není-li prakticky možné vybudovat osovou řadu do vzdálenosti 420 m od prahu dráhy, musí řada sahat do vzdálenosti 300 m tak, aby obsahovala příčku. Není-li ani to prakticky možné, musí osová návěstidla sahat tak daleko, jak je to proveditelné, a každé osově návěstidlo se pak musí skládat z krátké příčky délky nejméně 3 m“ [3]. Nicméně, jak je zmíněno výše předpis připouští i skutečnost, že přibližovací soustava nebude před dráhou vybudována, avšak ÚCL ji doporučuje pro všechna neřízená letiště, která by chtěla přijímat IFR provoz, jakožto minimální vybavení.

Světelná sestupová soustava

V současné době se na letišti nenachází světelná sestupová soustava, avšak ÚCL ji stejně tak jako světelnou přibližovací soustavu doporučuje. Podmínky, za kterých musí být soustava instalována jsou stanoveny v bodě 1.5.1.2, neboť je letišti dráha kódového čísla 2, tak by zde byla možnost instalovat A-PAPI.

Návěstidla

Letiště je v současné době bez návěstidel, která nejsou pro přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení potřebné dle tabulky 1.

Elektrické systémy

Pro případ přístrojové dráhy požaduje předpis L14 spolehlivé primární a sekundární zdroje elektrické energie, u kterých je stanovena maximální doba potřebná pro přepnutí na sekundární zdroj, pokud dojde k výpadku primárního. V současné době se na stanovišti RADIO nachází nouzový zdroj o napětí 24 V pro potřeby napájení radiostanice [14]. Tento zdroj ovšem nesplňuje požadavky na sekundární zdroj energie a není ani určen pro návěstidla



spojená s provozem na dráze, tím pádem by muselo dojít ke kompletnímu zajištění a instalaci sekundárního zdroje elektrické energie.

3.3 Služba poskytování informací

Text této kapitoly je zaměřen na rozbor a návrh případů na základě druhu služby, která by byla na letišti přítomna. Konkrétně se to bude týkat služby AFIS a RADIO. U každé služby je stanoven návrh uspořádání vzdušného prostoru, informace týkající se komunikace mezi touto službou a provozem, dále se text věnuje meteorologickým informacím, a nakonec návrhu postupů pro provoz IFR a VFR.

3.3.1 Případ se službou AFIS

Zřízení služby AFIS je v současnosti jediné řešení, které připouští české předpisy, při němž může být na neřízené letišti vykonáno přístrojové přiblížení. Požadavky na tuto službu jsou blíže popsány v předpise L11 dodatek N nebo částečně výše v bodě 1.3. Důležitým a nejnákladnějším bodem pro letišti Líně by bylo vyškolení dispečerů AFIS, servisního personálu ATSEP (dohlíží na správu zařízení a technického vybavení stanovišť a letišť AFIS, která jsou schválená pro poskytování služby za podmínek IFR) a pořízení nového meteorologického vybavení, které by nahradilo stávající, již z pohledu požadavků nevyhovující meteorologickou stanicí.

3.3.1.1 Návrh uspořádání vzdušného prostoru

Rozdělení a uspořádání vzdušného prostoru kolem letiště je velmi důležitou součástí zavedení postupu, dle bodu 1.3 je nutné, pokud je na letišti přítomna služba AFIS a letiště chce přijímat IFR provoz, zavést zónu RMZ, ve které je povolen provoz pouze s obousměrným rádiovým spojením. Tato zóna by byla klasifikována jako třída vzdušného prostoru třídy G, tedy neřízený prostor.

3.3.1.2 Služba poskytující informace

V prostoru třídy G jsou piloti plně zodpovědní za dodržování rozstupů od jiného provozu a překážek. Proto by služba AFIS sloužila pouze jako prvek, který by minimalizoval kolize mezi letadly uvnitř RMZ, tím že by vysílal informace o provozu, které by však pilota nijak nezbavovaly odpovědnosti k zajištění rozstupů. Dalším úkolem této služby by bylo předávání informací pracovištím ATC, popřípadě FIC, kdy by dispečer AFIS koordinoval přílety nebo



odlety letů IFR do/z RMZ, tak aby byl zajištěn co nejbezpečnější přechod z neřízeného do řízeného vzdušného prostoru.

Dispečer AFIS musí předávat známému provozu následující informace [2]:

- O letišti
- O stavu pohybových ploch
- O stavu navigačních zařízení
- O dráze v používání
- O provozu
- Meteorologické informace

3.3.1.3 Meteorologické informace

Stanoviště AFIS musí disponovat povinným meteorologickým vybavením zmíněném v bodě 1.3.2. Na základě těchto zdrojů informací by muselo poskytovat známému provozu údaje:

- Směr a rychlost přízemního větru ve stupních a uzlech
- Informace o význačném počasí
- Teplota vzduchu na letišti ve stupních Celsia
- Informace o spodní základně oblačnosti pro lety IFR

3.3.1.4 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR

Základním prvkem, který by mohl zajistit jistou míru bezpečnosti postupů, by bylo oddělení příletových tratí pro VFR a IFR provoz. Tím by se docílilo toho, že by se oba druhy provozu mohly potkat až na konečném přiblížení. Pokud by došlo ke sblížení provozu při přiblížení, mohlo by to být řešeno na základě přednosti popsané v předpise L2, tedy, že by letadlo letící výše muselo dát přednost letadlu letícímu níže a provést nezdařené přiblížení.

K eliminaci rizika srážky dvou letů IFR by posloužilo pravidlo, které by stanovilo, že přístrojový postup může v dané době využívat pouze jedno letadlo a další let by byl puštěn do postupu až po úspěšném přistání předchozího letadla. Plynulosti by mohl napomoci rezervační systém, ve kterém by si pilot dopředu zarezervoval jisté časové okno, ve kterém plánuje, že provede přiblížení. Pro případ, kdy by došlo k příletům více letů najednou, by mohl být stanoven vyčkávací obrazec nad bodem začátku postupu.



Dalším problémem, který se v Líních může potencionálně vyskytnout je ostrý start letecké záchranné služby (LZS), v tomto případě má letecká záchranná služba přednost před ostatním provozem. Nicméně zde by vznikl problém, jakým způsobem má provoz IFR pokračovat, aby nedošlo k narušení trajektorie odletu vrtulníku. Jedním možným řešením by bylo vytvořit vyčkávací obrazec nad bodem FAF, který by IFR letu umožnil vyčkávat do doby, než dojde k odletu LZS. V případě, že by se let IFR vyskytoval již za bodem FAF, musel by následovat publikovaný postup pro nezdařené přiblížení. Z tohoto důvodu by bylo vhodné stanovit postupy odletů LZS, které by zaručily, aby nebyla narušena trajektorie letu pohybující se po postupu nezdařeného přiblížení. V textu níže jsou rozebrány jednotlivé navrhované postupy pro přílety nebo odlety letů VFR a IFR. Jejich grafické znázornění lze nalézt na obrázcích 18 a 19.

IFR přílety

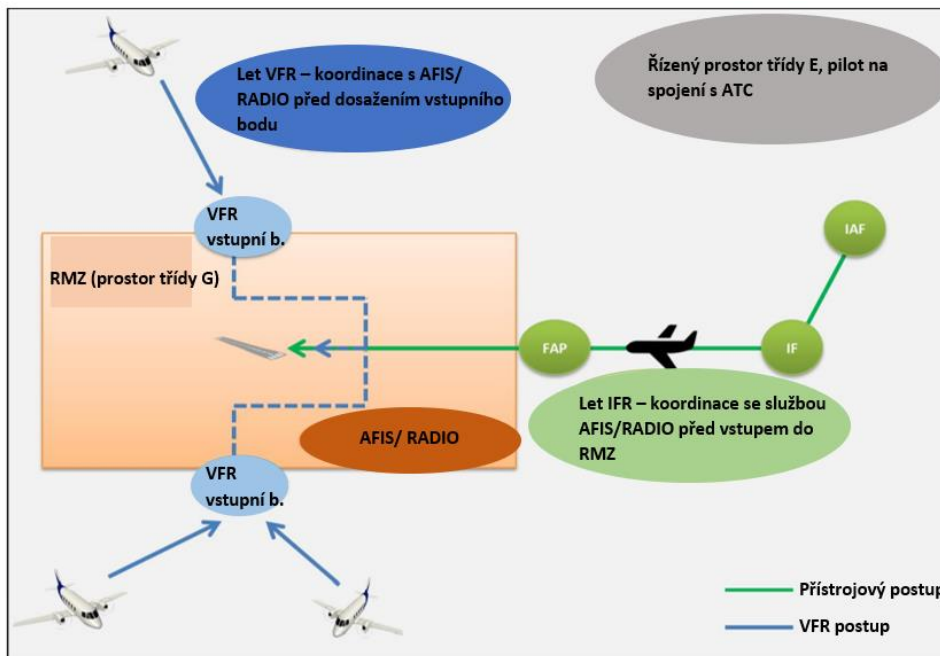
Lety IFR přilétávající z řízeného vzdušného prostoru třídy E, by před začátkem postupu, obdrželi od ATC informace týkající se větru, oblačnosti, tlaku a dráhy v používání. Tyto informace by řídicí získal od stanoviště AFIS, zároveň by se stanovištěm zkoordinoval, zda je možné v současném okamžiku povolit přiblížení [16]. Následně by pilot dostal povolení pro přiblížení, nebo by dostal instrukce pro vyčkávání a přešel by na frekvenci stanoviště AFIS. Je nutné vzít v úvahu, že od této chvíle se bude let pohybovat v neřízeném prostoru, a proto je nutné, aby o sobě službě AFIS předal požadované informace a započal polohová hlášení ve stanovených bodech, tím ostatní provoz získá větší přehled o jeho poloze.

Pokud bychom uvažovali variantu, kdy bude prostor třídy G od země až do 9500 stop nad střední hladinou moře, tak by lety IFR přilétávající z tohoto vzdušného prostoru, sledovaly naprosto stejný postup, jen s rozdílem toho, že by koordinace a předání informací bylo zajištěno letovou informační službou (FIS). A nebylo by vyžadováno letové povolení pro přiblížení, neboť by se let již pohyboval v neřízeném vzdušném prostoru.

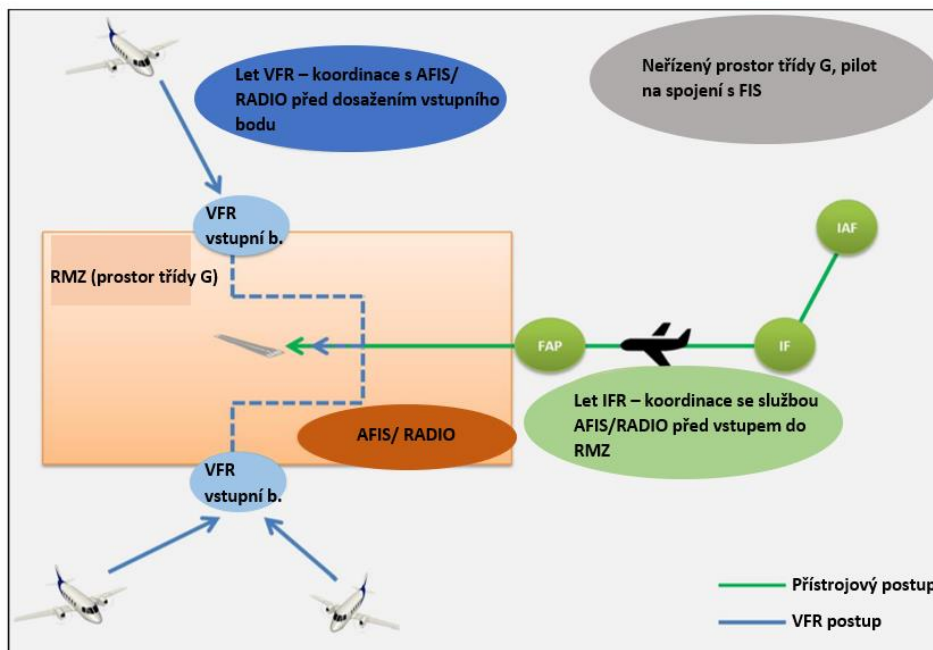
VFR přílety

Pro lety VFR by mohly být publikovány 2 vstupní body, jeden na severní straně a druhý na jižní straně RMZ. Let VFR přilétávající z prostoru by byl povinen ohlásit svoji polohu a čas očekávaného dosažení vstupního bodu. Toto hlášení by bylo nutné vykonat například 3 minuty před dosažením daného bodu. Od služby AFIS by taktéž obdržel informace stejně, tak jako let IFR. Ze zmíněného bodu by následně pokračoval po stanovené trati pod maximální publikovanou výškou do polohy po větru letištního okruhu, kam by se zařadil na základě platných pravidel přednosti z předpisu L2. V průběhu letu uvnitř RMZ by byl pilot povinen

ohlašovat publikované body a jednotlivé polohy na letištním okruhu, tak aby měla služba AFIS a všichni v zóně přehled o jeho poloze. Pro případ, kdy by se v zóně nacházel let IFR by mohly být nad vstupními body publikovány vyčkávací obrazce pro VFR provoz. Popřípadě by mohl dispečer AFIS letadlu zamezit vstup do zóny v rámci zachování bezpečnosti, dokud provoz IFR nepřistane nebo neopustí RMZ.



Obrázek 18 – Návrh postupu přiletu do RMZ z řízeného vzdušného prostoru [16]



Obrázek 19 – Návrh postupu přiletu do RMZ z neřízeného vzdušného prostoru [16]



IFR odlety

Let IFR odlétávající z RMZ do řízeného vzdušného prostoru třídy E, musí před vzletem obdržet všechny potřebné informace pro odlet (letištní tlak, informace o větru, dráha v používání) od stanoviště AFIS, které taktéž opět zkoordinuje odlet se službou řízení letového provozu a předá smluvené instrukce a informace odlétávajícímu letadlu [16]. Pilot následně následuje postup pro odlet a opět oznamuje požadované informace a hlásné body. Po opuštění RMZ kontaktuje řízení letového provozu na stanovené frekvenci, neboť se již bude nacházet v řízeném prostoru.

Let IFR odlétávající z RMZ do neřízeného vzdušného prostoru třídy G, provede to samé jako v případě třídy E, avšak místo kontaktování řízení letového provozu kontaktuje letovou informační službu, odpovědnou za danou oblast.

VFR odlety

Postupy pro odlety letů VFR by mohly být vykonávány různými způsoby v závislosti na výskytu letu uvnitř RMZ. Pokud by se v zóně nacházel let IFR mohli by piloti letící dle pravidel VFR opustit RMZ pouze ve stanovených bodech, které by byly shodné se vstupními. Naopak, pokud by se v zóně nenacházel žádný let IFR bylo by možné vykonat odlet z RMZ jakýmkoliv směrem.



3.3.2 Příklad se službou RADIO

Služba RADIO je na letišti poskytována, tudíž letiště je pro tuto službu vybaveno, avšak v současné době (únor 2022) přítomnost služby RADIO neumožňuje na letišti provádět přístrojová přiblížení. Problematiku nyní (únor 2022) projednává provozovatel letiště, ÚCL a EUSPA. Dle Ing. Ludka Krause, který ve věci zastupuje letiště Líně, došlo k diskuzi mezi organizací EUSPA a ÚCL. Závěrem byl souhlas ÚCL, že bude projednávat možnost přístrojového přiblížení na neřízená letiště se službou RADIO.

3.3.2.1 Vzdušný prostor

Vzdušný prostor kolem letiště by byl vyřešen totožným způsobem jako v bodě 3.3.1.1.

3.3.2.2 Meteorologická služba

Meteorologické vybavení by v tomto případě nesplňovalo podmínky stanovené pro stanoviště AFIS předpisem L11 dodatek N, neboť pro stanoviště RADIO jsou požadavky pouze na měření směru a rychlosti větru, měření a prezentaci letištního tlaku a na tabulku pro měření dohledností, tyto požadavky jsou uvedeny v předpise L11 dodatek S. Hledala by se však alternativa, která by byla mnohonásobně levnější a nezahrnovala nákup nové meteorologické stanice pro měření dat, přesto by mohla zajistit mírné zvýšení bezpečnosti, tím, že by pomocí ní byla možnost předávat obdobné informace, ovšem v nižší kvalitě. Alternativy jsou podrobněji rozebrány v bodě 4.2.

3.3.2.3 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR

Postupy pro provoz by byly shodné s bodem 3.3.1.4.

3.3.3 Příklad s konceptem UNICOM

UNICOM uvažuje EASA jako jednu z možností, avšak nestanovuje pro ni žádná pravidla. Stanovení pravidel by bylo v kompetenci národního leteckého úřadu. UNICOM představuje koncept, kdy by nemusel být přítomný, žádný dispečer AFIS, či obsluha služby RADIO, ale byla by zřízena frekvence, na které by všechna letadla vysílala předem stanovené informace o své poloze, svých úmyslech a činech. Popřípadě by tento způsob mohl být využíván mimo pracovní dobu služby AFIS [16].



3.3.3.1 Vzdušný prostor

Pro tento koncept neexistují žádná pravidla, proto by nebylo potřeba zřizovat kolem letiště zónu s povinným obousměrným rádiovým spojením. Bylo by však velmi vhodné tuto zónu kolem letiště zřídit, aby byl provoz schopen vysílat a přijímat informace o poloze při pohybu v zóně a snížit tak pravděpodobnost nějakého incidentu nebo nehody.

3.3.3.2 Komunikace

Pro letiště by byla zřízena frekvence zmíněná v bodě 3.3.3. Informace, které by piloti měli vysílat by byly předem stanoveny v postupech pro přílet/ odlet [16]. Piloti by měli neustále poslouchat na frekvenci UNICOM a vysílat požadované informace. Vysílání, příjem a vyhodnocení informací pilotem by bylo nezbytné pro zajištění jisté míry bezpečnosti. Informace UNICOMu by měla být uveřejněna v AIPu i s příslušnými postupy.

Požadované informace od pilotů pro případ letu IFR by mohly být tyto:

Přílet

- Příletové informace (typ letounu, poloha, výška, úmysl)
- Zahájení přístrojového postupu
- Dosažení bodu počátečního přiblížení
- Dosažení bodu konečného přiblížení
- Rozhodnutí o přistání nebo vykonání postupu nezdařeného přiblížení
- Uvolnění dráhy

Odlet

- Informace před odletem (stání, úmysly, pojiždění)
- Vstup na dráhu
- Odletová trať
- Vzlet z dráhy
- Uvolnění dráhy (po vzletu) – tato informace by se hlásila po přeletění odletového konce dráhy
- Stanovené body na odletové trati
- Opuštění zóny letiště (poloha, výška, úmysl)



Požadované informace pro let VFR:

Přílet

- Informace před vstupním bodem (typ letadla, poloha, výška, úmysly)
- Dosažení vstupního bodu
- Zařazení do okruhu
- Polohy na okruhu
- Uvolnění dráhy

Odlet

- Informace před odletem (typ letadla, stání, pojiždění)
- Vstup na dráhu
- Bod opuštění zóny letiště/ odletová trať
- Vzlet z dráhy
- Uvolnění dráhy – tato informace by se hlásila po přeletění odletového konce dráhy
- Poloha na okruhu
- Další stanovené hlásné body
- Místo opuštění letištní zóny

3.3.3.3 Meteorologické informace

U letiště s využitím UNICOMu budeme předpokládat, že pokud není na letišti přítomna žádná letová provozní služba, nebude přítomen ani žádný zdroj meteorologických informací. A problematiku spojenou s meteorologickými informacemi bude nutné vyřešit alternativními metodami, které jsou zmíněny v bodě 4.2.5.

3.3.3.4 Návrh postupů pro provoz IFR/VFR

Pro provoz letů IFR a VFR by byly stanoveny stejné postupy jako v bodě 3.3.1.4. Jediným rozdílem by byla skutečnost, že zde nebude služba, která by vysílala další podpůrné informace nebo by upozorňovala na provoz kolem, odpovědnost pilota za dodržení rozstupů by byla shodná jako v případě bodu 3.3.1, nicméně by byla zvýšena pracovní zátěž pilota, neboť by nebyla přítomna žádná služba, která by mu mohla v případě nejasností poradit. Tato varianta taktéž počítá s tím, že všichni piloti se budou aktivně účastnit na zajišťování rozstupů, tím že budou o sobě vysílat přesné informace ve stanovených bodech podle stanovených postupů.



4. Zhodnocení aktuálního stavu a odstranitelnosti překážek stojících v cestě implementaci postupu na letišti Plzeň-Líně

V této kapitole jsou nejprve srovnány rozdíly mezi potřebným vybavením letiště a charakteristikami dráhového systému pro jednotlivé možnosti zmiňované v kapitole 3. Tyto varianty jsou porovnávány oproti aktuální situaci. Další částí je velmi obdobné vyhodnocení rozdílů mezi různými variantami služeb poskytujících informace a současným stavem. Druhá polovina této kapitoly je zaměřena na vyhodnocení odstranitelnosti překážek, které vzešly z obou výše zmiňovaných srovnání.

4.1 Zhodnocení možností a porovnání se současnou situací

Dráhový systém a vybavení letiště

V tabulce 12 jsou shrnuty požadavky pro možnosti s přístrojovou a nepřístrojovou dráhou. V levém sloupci je vypsáno vybavení nebo charakteristika dráhového systému, která se u jednotlivých variant porovnávala. Ve druhém sloupci je zmíněn aktuální stav, ve třetím sloupci jsou požadavky na vybavení nepřístrojové dráhy s ohledem na postup přístrojového přiblížení a v posledním sloupci jsou informace týkající se přístrojové dráhy pro nepřesné přiblížení. Červenou barvou je v tabulce zvýrazněno vybavení, popřípadě charakteristika dráhového systému, která by v současné situaci byla potřeba změnit, aby letiště splňovalo požadavky pro danou možnost.

Vzletová a přistávací dráha je v současné době klasifikovaná jako nepřístrojová, i přesto byly identifikovány dva požadavky, které je potřeba v souvislosti s přístrojovým přiblížením na tuto dráhu řešit. Prvním je zřízení přibližovací soustavy, které není dle předpisu L14 potřeba, avšak pro přístrojové přiblížení se doporučuje. S tímto je spjat i požadavek na elektrické systémy, kdy musí být na letišti sekundární zdroj energie, který bude schopen nahradit primární zdroj energie do 1 minuty. Druhou překážkou je zřízení světelné sestupové soustavy, která opět není povinná pro předpokládaný druh provozu, ovšem doporučuje se.

Rozdíl mezi aktuální situací a požadavky na přístrojovou dráhu pro nepřesné přiblížení je větší. Na letišti by bylo potřeba rozšířit pás dráhy, vytvořit koncovou bezpečnostní plochu do vzdálenosti 90 m za konec pásu dráhy. Pro tento případ předpis L14 požaduje jednoduchou přibližovací soustavu, pokud je to prakticky možné. Dále je požadována světelná sestupová soustava, která může být v případě dráhy kódového čísla 2 tvořena systémem A-PAPI. Pro



tento druh přístrojové dráhy je nutný sekundární zdroj, který je schopen nahradit primární do 15 sekund.

Tabulka 12 – Zhodnocení rozdílů (dráhový systém, vybavení letiště) [3]

Dráhový systém/ vybavení letiště	Současný stav dráhy a vybavení	Požadavky – nepřístrojová dráha (2)	Požadavky – přístrojová dráha pro nepřesné přiblížení (2)
Pás dráhy	Přesah 60 m (před začátek a konec) 60 m od osy na obě strany	60 m (před začátek a za konec RWY) 40 m od osy na obě strany	60 m (před začátek a za konec RWY) 70 m od osy RWY (každá strana)
Koncová bezpečnostní plocha	Není	Není potřeba	Min 90 m za konec pásu dráhy
Přibližovací soustava	Není	Doporučuje se (pro IFR provoz)	Jednoduchá (pokud je to možné)
Světelná sestupová soustava	Není	Doporučuje se (pro IFR provoz)	Doporučuje se (možnost A-PAPI)
Dráhová návěstidla	Nejsou	Pro denní provoz není potřeba	Pro denní provoz není potřeba
Elektrické systémy	Není sekundární zdroj	Nevyžaduje se Pro případ s návěstidly – delší doba přepnutí (do 1 min)	Vyžaduje se sekundární zdroj (přepnutí do 15 s)

Služba poskytující informace, vybavení, personál a letištní zóna

V tabulce 13 jsou vypsány požadavky na jednotlivé analyzované možnosti a jsou porovnány s aktuálním stavem. I zde jsou červeně zvýrazněny překážky, které je nutno pro danou možnost vyřešit. V levém sloupci je zmíněno analyzované vybavení, požadavky na personál a charakteristiku letištní zóny. V druhém sloupci se opět vyskytuje současný stav a ve zbývajících se nachází možnost se stanovištěm AFIS a stanovištěm RADIO. Koncept UNICOM není v této tabulce zahrnut, neboť není českými předpisy definován.

V případě možnosti se stanovištěm AFIS je nutno vyřešit především problematiku s certifikovanou automatickou meteorologickou stanicí, neboť ta se na letišti v současné době nenachází. Dalšími překážkami je vyškolení dispečerů AFIS a zřízení personální pozice ATSEP, v neposlední řadě je nutné stanovit rozměry zóny RMZ kolem letiště.



V současné době je na letišti stanoviště RADIO, avšak pro potřeby přístrojového přiblížení je nutné jisté věci doplnit nebo změnit. Týká se to především meteorologické stanice nebo její jiné alternativy. Stejně jako v případě výše je nutné vyřešit problematiku kolem zóny RMZ a vyhodnotit, zda by bylo vhodné vyškolit personál ze stanoviště RADIO na dispečery AFIS.

Tabulka 13 – Zhodnocení rozdílů (služba poskytující informace) [2; 3]

Vybavení/ personál/ letištní zóna	Současný stav (dostupné – ANO/NE)	AFIS (potřeba – ANO/NE)	RADIO (potřeba – ANO/NE)
Přehledové vybavení	NE	NE	NE
Měření rychlosti a směru větru	ANO	ANO	ANO
Měření tlaku	ANO	ANO	ANO
Měření výšky základny oblačnosti	NE (pouze necertifikovaná stanice)	ANO (pro lety IFR)	ANO (pro IFR provoz) Alternativy
Měření teploty	NE	ANO	NE (vhodné pro IFR provoz)
Měření dohlednosti	ANO	ANO	ANO
Personál poskytující informace provozu	„Dispečer RADIO“	Dispečer AFIS	„Dispečer RADIO“ (vhodné vyškolit na dispečera AFIS)
Další personál	NE	ATSEP	NE
RMZ	NE	ANO	ANO

4.2 Zhodnocení odstranitelnosti překážek

V této části je hodnocena odstranitelnost překážek, což lze chápat tak, že jsou analyzovány možnosti, kterými by šla daná překážka eliminovat. Je zřejmé, že naprostá většina překážek je jednoduše odstranitelná skrze finanční investice, avšak finance letiště nemá, proto je tato část zaměřena především na hledání alternativ, popřípadě způsobů, pomocí kterých by bylo letiště schopné dostát požadavkům potřebných pro zavedení přístrojového přiblížení.



4.2.1 Pás dráhy

Rozměry pásu dráhy jsou překážkou pouze v případě přístrojové dráhy pro nepřesné přiblížení, kde by musel být pás dráhy rozšířen na každé straně od osy dráhy o deset metrů, v pásu dráhy se nesmí nacházet žádný objekt, který by mohl ohrozit letadlo, což by současný stav i při rozšíření splňoval a nebylo by nutné žádný takový objekt odstraňovat. Dále je požadováno, aby byla část pásu dráhy upraven pro případ vyjetí letounu z dráhy. Pro přístrojovou dráhu kódového čísla 2 musí tato úprava sahat do 40 metrů od osy dráhy, stejně tomu je i u nepřístrojové dráhy, a proto tento požadavek letiště v současné době splňuje taktéž.

Tato překážka je odstranitelná zmiňovaným rozšířením nebo využitím konceptu s nepřístrojovou drahou, neboť pro tuto variantu pás dráhy splňuje potřebné rozměry.

4.2.2 Přibližovací soustava

Jednou z větších překážek je vybudování přibližovací soustavy, která nemusí být zřízena na nepřístrojové dráze kódového čísla 2, avšak studie ÚCL z roku 2017, doporučuje zřídit, alespoň jednoduchou přibližovací soustavu pro případ přístrojového přiblížení. Obdobně je tomu v případě nepřístrojové dráhy pro nepřesné přiblížení, kdy je v předpise stanoveno, že musí být zřízena jednoduchá přibližovací soustava, pokud je to fyzicky možné, což Líních fyzicky možné je, neboť se za koncem dráhy vyskytuje travnatý pás měřící přibližně 250 m, na který by bylo možné soustavu umístit.

Dle provozovatele letiště Líně je přibližovací soustava pro letiště nedostupná jak z finančních důvodů, tak i z důvodů problému s pozemky, na kterých by přibližovací soustava měla stát.

Překážku je možné eliminovat využitím konceptu s nepřístrojovou drahou a přijetím jistých kritérií v podobě vyšší výšky rozhodnutí a vyšších minim potřebné dohlednosti. Nicméně toto by muselo být řešeno s ÚCL, neboť jak je zmíněno výše ÚCL doporučuje přibližovací soustavu i pro tuto variantu. V případě dráhy pro nepřesné přiblížení může dojít k eliminaci překážky využitím prahových poznávacích návěstidel, která by byla použita namísto světelné přibližovací soustavy.

4.2.3 Světelná sestupová soustava

Pro sestupové soustavy jsou přesně stanoveny podmínky týkající se přiblížení, překážek nebo druhu provozu, při kterých musí být soustava zřízena. Na základě předpokládaného provozu a dle požadavků předpisu by tedy nebylo nutné světelnou sestupovou soustavu na letiště



pořizovat. Pokud by ÚCL trvalo na jejím pořízení mohly by být náklady sníženy, alespoň pořízením soustavy A-PAPI, která je přípustná pro dráhu kódového čísla 2.

Dle provozovatele letiště Líně bude postup využíván především výcvikovými lety a pístovými letadly z řad všeobecného letectví, a tak nevidí důvod v nutnosti instalace sestupové soustavy.

4.2.4 Elektrické systémy

Na elektrické systémy jsou kladeny jisté požadavky týkající se způsobu vedení elektrické energie, elektrických zdrojů, monitorování a zařízení, která musejí být připojena na sekundární zdroj elektrické energie pro případ výpadku primárního zdroje. Toto tvoří jednu z větších překážek, neboť pokud by musela být na letišti vybudována přibližovací i světelná sestupová soustava, tak by bylo nutné napojit obě soustavy na primární i sekundární zdroj energie, což by vyžadovalo buď rozsáhlé výkopové práce a nutnost zakoupit, takový sekundární zdroj, který by byl schopen dostát požadavkům stanovených předpisem nebo zajištění druhého přípojného místa u poskytovatele elektrické energie, které nebude napájeno ze stejné větve jako primární zdroj. Pro nepřístrojovou dráhu je požadavek na přepnutí při výpadku primárního zdroje 1 minuta a u dráhy pro nepřesné přístrojové přiblížení je to časový limit 15 sekund.

Tato překážka je odstranitelná využitím konceptu s nepřístrojovou dráhou a za předpokladu, že by nemusela být zřízena přibližovací a světelná sestupová soustava. Meteorologická stanice musí být také připojena na sekundární zdroj, což tvoří další část překážky. Tento požadavek by mohlo být splněn připojením meteorologické stanice na motorový generátor nebo baterii, která by byla umístěna v její blízkosti a nebyly by tak nutné rozsáhlé výkopové práce, druhou možností je jednání s poskytovatelem elektrické energie a zařízení druhého přípojného místa na elektrickou síť.

4.2.5 Meteorologické zařízení

Na letišti se v současné době nachází automatická stanice WAISALA AW-11, která nesplňuje požadavky kladené na tuto stanici předpisem L3. Informace z této stanice by pilot mohl i nadále využívat, avšak musel by si uvědomit, že se na ně nemůže 100 % spoléhat a spíše by je měl brát jako doplňkový zdroj informací o přibližných podmínkách na letišti. Informace by si pilot mohl odposlechnout sám na zřízené frekvenci, která je v současné době v provozu.

Pro zřízení stanoviště AFIS je toto největší překážka, neboť je třeba mít na letišti certifikovanou meteorologickou stanici, se schopností měřit veličiny zmíněné v bodě 3.3.1.3. Pro stanoviště RADIO vyžaduje předpis pouze zařízení pro měření a zobrazení větru a tlaku na letišti, ovšem



Ize předpokládat, že pro IFR provoz bude nutné mít i údaje o výšce základny oblačnosti a teplotě stejně jak je tomu u možnosti se stanovištěm AFIS.

Dle provozovatele letiště Líně je toto největší překážka, neboť představují finanční výdaj kolem jednoho milionu korun a letiště není schopné vynaložit tolik finančních prostředků na nákup zmiňované meteorologické stanice.

Tuto překážku nelze odstranit pouhým použitím varianty se stanovištěm RADIO, lze předpokládat, že pro IFR provoz nebude vybavení požadované předpisem dostatečné, proto jsou zde navrženy alternativní metody, kterými by bylo možné získat potřebné meteorologické informace bez investice do meteorologické stanice. Důležitými veličinami jsou hodnota letištního tlaku a údaje o větru, proto by mělo letiště disponovat certifikovanými senzory pro měření těchto veličin. Požadavku na měření dohlednosti a základny oblačnosti by se dalo vyhovět vizuálním pozorováním, kdy by měl vyškolený personál tabulku s objekty a terénními útvary kolem letiště a se vzdálenostmi k nim, na základě pozorování by následně vyhodnocoval dohlednost. Obdobným způsobem by mohla být měřena základna oblačnosti, kdy by se v okolí letiště stanovilo několik bodů se známou výškou a pověřená osoba by opět na základě pozorování vyhodnotila výšku základny oblačnosti. V případě velmi nízké dohlednosti, kdy by nebylo vidět na překážky, by mohlo být využito druhu měření založeného na vypuštění barevného balónku naplněného héliem nebo vodíkem [17]. Tímto způsobem by se měřil čas, od země do doby, kdy dojde ke zmizení balónku v mlhavém oparu. Rychlost stoupaní by musela být počítána na základě vztahové síly a mohla by být regulována množstvím plynu vpuštěného do balónku.

Dalším možným řešením by bylo navázání spolupráce s meteorologickou stanicí Plzeň-Mikulka, která by dodávala letišti požadovaná data. Tato data by se ovšem mohla lišit od aktuálního stavu na letišti, neboť se stanice nachází 11 km severovýchodně od letiště. V tomto případě by bylo nutné prostudovat na základě historických dat, jak velký rozdíl je mezi měřeními daty na stanici v Plzni a počasím na letišti Plzeň-Líně.

Při uvážení jistých nepřesností měření alternativními metodami by mohlo dojít k navýšení minim pro přístrojové přiblížení, toto je však závislé na rozhodnutí ÚCL.

4.2.6 Personál poskytující informace

Personál poskytující informace v možnosti se stanovištěm AFIS tvoří jen malou překážku, kterou lze jednoduše odstranit. Předpis L11 dodatek N požaduje, aby osoba poskytující



informace provozu byla držitelem licence dispečer AFIS [2]. Tuto kvalifikaci lze získat absolvováním výcviku na dispečera AFIS.

Pro možnost se stanovištěm RADIO tato problematika není překážkou, avšak pro zkvalitnění poskytovaných služeb by mohlo dojít k vyškolení osob (poskytující službu RADIO) taktéž na dispečery AFIS. Stanoviště RADIO by však stále nedosahovalo takové kvality jako služba AFIS a to především, kvůli absenci certifikovaných meteorologických zařízení nebo absenci personálu ATSEP, o kterém je zmínka níže v bodě 4.2.7. K dalšímu navýšení kvality by mohla přispět povinnost pro osobu poskytující službu RADIO plnit shodné činnosti jako dispečer AFIS, tyto činnosti jsou zmíněny v bodě 3.3.1.2 (pouze ty, které by předpis umožňoval).

4.2.7 Další personál

V tomto bodě je nutné zmínit především personál ATSEP odpovědný za správu zařízení a technického vybavení stanovišť a letišť AFIS, která jsou schválená pro poskytování služby za podmínek IFR. Na letišti se stanovištěm AFIS je jeho přítomnost nevyhnutelná, což je jedna z největších překážek stojících v cestě implementaci přístrojových postupů na neřízená letiště, neboť to představuje vysoké roční finanční náklady pro letiště. Z tohoto důvodu je personál ATSEP neodstranitelnou překážkou pro možnost se stanoviště AFIS.

Pro letiště se stanovištěm RADIO nejsou v současné době povoleny lety IFR, a proto nelze jednoznačně určit, zda by pro tuhle variantu byla nutná přítomnost personálu ATSEP, či nikoliv.

4.2.8 RMZ

Zónu RMZ bude nutné zřídit kolem letiště, a to tak aby celý postup, tedy trať přiblížení i nezdařeného přiblížení ležela uvnitř zóny horizontálně vzdálena od její hranice 1 NM a vertikálně, alespoň 500 ft [2]. Jsou uvažovány dva případy, první případ pro současnou situaci, kdy neřízený prostor třídy G, sahá pouze do 1000 ft nad zemský povrch a na něj navazuje řízený prostor třídy E sahající do letové hladiny 95. Druhý případ bere v potaz situaci, kdy bude neřízený prostor třídy G zasahovat od země do 9500 stop nad střední hladinu moře.

V současné situaci není možné, aby let IFR klesal v řízeném vzdušném prostoru třídy E pod minimální výšku pro vektorování (ATCSMA), proto by bylo nutné, aby RMZ zasahovalo až do této výšky, která je v okolí letiště Líně v zimních měsících 4200 stop a v letním období 3900 stop nad střední hladinou moře. Horizontálně by se měla RMZ rozkládat dle požadavků zmíněných výše.



V druhém případě, bude možné vertikální rozsah RMZ stanovit do výšky 500 stop nad výšku pro počáteční nebo střední přiblížení, tak aby se letadla letící přístrojové přiblížení pohybovala uvnitř RMZ. Horizontální rozměr RMZ bude shodný jako v předchozím případě.

Překážkou by mohlo být, v případě stanovování hranic RMZ sousední ATZ letiště Letkova. Pro odstranění této překážky je nutné s letištěm Letkov uzavřít koordinační dohodu a domluvit se na podmínkách používání a rozměrech zóny RMZ.



5. Diskuze

Předchozí studie i tato práce dospěly k závěru, že nejvýhodnější pro přístrojové postupy na neřízená letiště bude použití LPV přiblížení založeného na vedení pomocí satelitní navigace zpřesněné pomocí SBAS. Toto přiblížení vítězí v porovnání s ostatními, neboť nevyžaduje žádnou pozemní infrastrukturu na letišti a je schopné poskytovat, jak horizontální, tak vertikální vedení až do minim shodných se systémem ILS kategorie I. Přiblížení LPV vyžaduje, aby posádka byla kvalifikovaná na postupy PBN, což v současné době není problém, neboť všechny výcviky a obnovy kvalifikací letů podle přístrojů musí obsahovat doložku PBN. S výběrem druhu přiblížení souvisí i výška rozhodnutí, v práci se dospělo k tomu, že jakákoliv výška rozhodnutí až do 1000 stop bude dostatečná, neboť umožní provoz v součtu téměř 11 měsíců v roce, což by byl oproti současné situaci velký posun. Předchozí studie od EUSPA [16], EASA [16] nebo ÚCL [18] předpokládali, že toto přiblížení bude na letišti Líně a jemu podobných především pro všeobecné letectví, nikoliv pro obchodní leteckou dopravu. Na základě diskuse se zástupci provozovatele letiště by toto byl i případ pro letiště Líně, s tím, že si provozovatel od tohoto postupu slibuje především větší obslužnost pro výcvikové lety IFR a větší jistotu pro cestování nebo aerotaxi malými letadly.

Vyhodnocením překážek se dospělo k závěru, že všechny identifikované překážky jsou odstranitelné za pomoci finančních prostředků, což je ovšem další překážka pro letiště Líně a letiště jemu podobná, neboť letiště tohoto typu nemají zbytné finanční prostředky na vybavení. K tomuto závěru dospěly již i některé předchozí studie zabývající se touto problematikou. Lze však zmínit především studii Úřadu pro civilní letectví s názvem CONOPS implementation of IFR procedures in the Czech Republic, která zhodnotila proveditelnost přístrojových postupů na neřízená letiště, ale pouze na základě analýzy předpisů, a už vůbec se nezabývala tím, zda jsou požadavky stanovené předpisy pro letiště realizovatelné, či nikoliv z pohledu finanční nebo provozní stránky. Proto je nutné hledat alternativy, které budou pro letiště přijatelné a bude nutné o možnosti jejich uvedení do provozu diskutovat s ÚCL, neboť u některých nelze s jistotou stanovit, zda jsou legislativně přípustné, či nikoliv, neboť nejsou stanoveny předpisem. Tyto alternativy byly definovány v této práci a dokáží umožnit implementaci přístrojového přiblížení na např. na letiště Líně i bez významných finančních nákladů.

Jediná překážka, u které se nepodařilo najít alternativní možnost byla přítomnost personálu ATSEP, který hraje klíčovou roli v konceptu se stanovištěm AFIS a bez tohoto personálu by nebyla realizace možná. Druhou největší překážku představuje meteorologická stanice se schopností měřit výšku základny oblačnosti, což je nutné, pokud chce letiště přijímat provoz



IFR. Pro letiště nepřipadá nákup meteorologické stanice v úvahu, neboť pouhá počáteční investice na pořízení této stanice se pohybuje kolem jednoho milionu korun. K této překážce byly výše navrženy dvě alternativy měření požadovaných veličin, které by na jednu stranu nedosahovaly naprosto srovnatelných kvalit jako údaje z meteorologické stanice, ale na druhou stranu by při zavedení, i s určitými omezeními týkající se minim výšky rozhodnutí a dohlednosti, byly finančně značně přijatelnější. Poslední větší překážku představuje sekundární zdroj elektrické energie a s ním spojené elektrické systémy. Ve spojení s touto překážkou by bylo nutné kontaktovat zřizovatele sítě elektrické energie a domluvit se na druhé nezávislé přípojce nebo zvážit možnost se záložním generátorem elektrické energie.

Je však nutné uvést, že není možné zmiňované možnosti odstranitelnosti překážek přímo zobecnit pro všechna letiště, neboť každé letiště má své specifické charakteristiky a je nutné vyhodnotit překážky pro každé z nich zvlášť, ač lze očekávat, že různé navrhované alternativy by byly použitelné.



6. Závěr

Implementace přístrojových postupů na letiště Plzeň – Líně se jeví při současném legislativním stavu a současném vybavení letiště jako realizovatelná, ale pouze za předpokladu, že letiště bude schopné dostát jistých požadavků stanovených předpisem. V současné době probíhá diskuze mezi zástupci letiště Líně, Úřadem pro civilní letectví a Agenturou pro evropský globální navigační satelitní systém s cílem umožnit zavedení přístrojového přiblížení na letiště se stanovištěm RADIO. Pokud by se toto podařilo dojednat byl by to obrovský posun v problematice, neboť by to umožnilo dostupnější a jednodušší zavedení přístrojového přiblížení na obdobná letiště jako jsou Líně.

V práci nebylo jednoduché vyhodnotit odstranitelnost překážek, neboť spolupráce s letištěm Líně nebyla z mého pohledu příliš uspokojivá, a to především z toho důvodu, že projekt zavedení přiblížení začal stagnovat v naprostém začátku, a letiště mi tak nebylo schopné dodat informace, které by mi pomohly tuto problematiku více rozvinout. Do budoucna by bylo na místě se podrobněji zabývat jednotlivými překážkami stanovenými v této bakalářské práci a snažit se najít přijatelné řešení k odstranění těchto překážek, což by vyžadovalo dialog mezi letištěm a ÚCL. Bezpečnostní studie odstranitelnosti by u některých překážek, jako například meteorologické vybavení a jeho nahrazení alternativní metodou, mohla trvat delší dobu, a to především z důvodu dlouhodobějšího sběru naměřených dat a jejich následnému porovnání mezi jednotlivými alternativami, ale v současné době, kdy jsou navigační satelitní systémy dostupné pro jakékoliv letadlo a je pomocí nich možné provést kompletně celý let, by byla škoda nezabývat se hledáním řešení této problematiky.

I přes limitace práce a některých řešení přináší práce definici překážek, které stojí v cestě zavedení postupu přístrojového přiblížení na letiště Líně, což může urychlit proces zavedení tohoto postupu na letiště, neboť se provozovatel může zaměřit rovnou na odstranění stanovených překážek. Dalším přínosem jsou navržené alternativy, jakými je možné dané překážky odstranit. V neposlední řadě práce dospěla k faktu, že by se národní letecký úřad a letiště Líně měl více zabývat navrhovanými alternativami a pokusit se tyto alternativy zapracovat do současné legislativy.

Pokud by se povedlo najít alternativy, se kterými by obě strany souhlasily byl by to obrovský krok kupředu a česká neřízená letiště by mohla svou obslužností konkurovat zahraničním, kde je praxe s přístrojovým přiblížením v současné době naprosto běžná.



Seznam použité literatury

- [1] ČESKÁ REPUBLIKA. *Letecký předpis L2: Pravidla létání* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2022, ročník 2018, Změna č. 10 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/index.htm>
- [2] ČESKÁ REPUBLIKA. *Letecký předpis L11: Letové provozní služby* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2022, Změna č. 13 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-11/index.htm>
- [3] *Letecký předpis L14: Letiště* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2022, Změna č. 16 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/index.htm>
- [4] *NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/539* [online]. In: . Evropská komise, 2016 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0539&from=EN>
- [5] ČESKÁ REPUBLIKA. *Letecký předpis L6: Provoz letadel část II* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2021 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6ii/data/print/L-6-II_cely.pdf
- [6] SOLDÁN, Vladimír. *Letové postupy a provoz letadel*. 1. vyd. Jeneč: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. ISBN 978-80-239-8595-5.
- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. *Letecký předpis L8168/1: PROVOZ LETADEL – LETOVÉ POSTUPY* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2020 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8168i/index.htm>



- [8] GERMANY. *AIP Germany: ENR 1.8-21* [online]. In: . Langen: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, 2019 [cit. 2022-07-18].
- [9] AUSTRIA. *AIP Austria* [online]. In: . Wien: Austro Control GmbH, 2022 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://eaip.austrocontrol.at/lo/220617/index.htm>
- [10] DENMARK. *AIP Denmark* [online]. In: . Kastrup: Naviair, 2022 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://aim.naviair.dk/media/files/n0uyhajwrx5/AIP.pdf>
- [11] *AIP Hungary* [online]. Budapest: HungaroControl, 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://ais-en.hungarocontrol.hu/aip/2022-05-19/>
- [12] *Eurocontrol EAD* [online]. Brusel: Eurocontrol, 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.ead.eurocontrol.int/>
- [13] *VFR příručka České republiky* [online]. Jeneč: Řízení letového provozu ČR, s.p., 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/vfrmanual>
- [14] *Vnitřní předpis. VP-001/2013/LŘ/2021*. Letiště Líně: PlaneStation Pilsen s.r.o., 2013.
- [15] *Easy Access Rules for Air Operations* [online]. Cologne: European Union, 2022 [cit. 2022-07-07]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/downloads/20342/en>
- [16] *Safety Assessment Guidelines for the implementation of EGNOS-based instrument approaches to non-instrument runways located at aerodromes serving General Aviation* [online]. Prague: EUSPA, 2021 [cit. 2022-07-07]. Dostupné z: https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/uploads/safety_assessment_guidelines_for_ga.pdf



- [17 *Part I. Measurement of meteorological variables* [online]. Geneva: World meteorological organisation, 2014 [cit. 2022-07-07]. Dostupné z: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3161
- [18 *CZCAA IFR study 00020* [online]. Unterstinkenbrunn: APAC ATM Consulting GmbH, 2017 [cit. 2022-07-18]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2019/07/CZCAA-IFR-study-00020-01.00-Released-D2-CONOPS-signed.pdf?cb=14f5fbc3633797a0708b2402dfcedc43>
- [19 *Information to VFR pilots* [online]. Kastrup: Naviair, 2016 [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: https://en.havarikommissionen.dk/media/9244/vfr-pilot_info_uk.pdf
- [20 *Open flightmaps Hungary* [online]. 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.openflightmaps.org/lh-hungary/?airac=1905&language=english>
- [21 *Jeppview* [online]. Englewood, Colorado: Jeppesen, 2021 [cit. 2022-07-16]. Dostupné z: <https://ww2.jeppesen.com/navigation-solutions/jeppview/>