

# PŘIBLÍŽENÍ PODLE PŘÍSTROJŮ

## APPROACH PROCEDURE

Markéta Čapková<sup>1</sup>

---

*Anotace: Příspěvek se zabývá postupy přiblížení podle přístrojů v letecké dopravě. Součástí příspěvku jsou obecné charakteristiky jednotlivých přiblížení, seznámení s předpisem L8168 a podrobnější analýza jednoho z postupů podle přístrojů - přiblížení okruhem. Závěrem přiblížím rozvoj letecké navigace v budoucích letech.*

*Klíčová slova: letecká navigace, přiblížení podle přístrojů, přiblížení okruhem*

*Summary: The article describes approach processes according to the apparatus used in air traffic. General characteristics of separate approaches, introduction to document L8168 and analysis of one of the approaches according to apparatus - circling approach are included in the article. Conclusion of the article focuses on air navigation development in following years.*

*Key words: air navigation, approach processes, circling approach,*

### 1. ÚVOD

Letecká doprava patří k nejmladším a nejdynamičtěji se rozvíjejícím typům konvenční dopravy. V posledních desetiletích si v celosvětovém kontextu vybudovala velmi významné postavení v přepravě cestujících, zásilek a zvláštních nákladů. Dlouhodobý rozvoj letectví je v zájmu co nejvyšší efektivity charakterizován snahou o zvýšení počtu cestujících v letadle, zvyšování výkonnosti letounů (vyšší rychlost, zvětšující se vzdálenosti doletů), snižování závislosti na počasí a dosažení co největší hospodárnosti každého letu. Optimalizace těchto charakteristik umožňuje další dynamický rozvoj tohoto odvětví. Značný podíl na rozvoji letecké přepravy má také realizace nových metod letecké navigace. Ta se snaží navádět letadla ve vzdušném prostoru jak v horizontální, tak ve vertikální rovině s co největším ohledem na bezpečnost a efektivnost. Dále je jejím úkolem vést letadlo k úspěšnému vzletu a přistání za nepříznivých meteorologických podmínek a zajišťovat letadlu bezpečnost vzhledem k překážkám v okolí letiště. Nezbytným předpokladem pro každého uživatele vzdušného prostoru je dokonalé zvládnutí techniky létání, znalost teorie a leteckých předpisů. Vytvářené letové postupy, které jsou pro civilní letectví v České republice musí být v souladu s leteckým předpisem L 8168, který byl ustanoven jako národní předpis řady L Výnosem federálního ministerstva dopravy ze dne 18. 11. 1983. Ve svém příspěvku se budu zabývat

---

<sup>1</sup> Ing. Markéta Čapková, Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy, Studentská 95, 532 10 Pardubice, E-mail: [capkova\\_cz@hotmail.com](mailto:capkova_cz@hotmail.com)

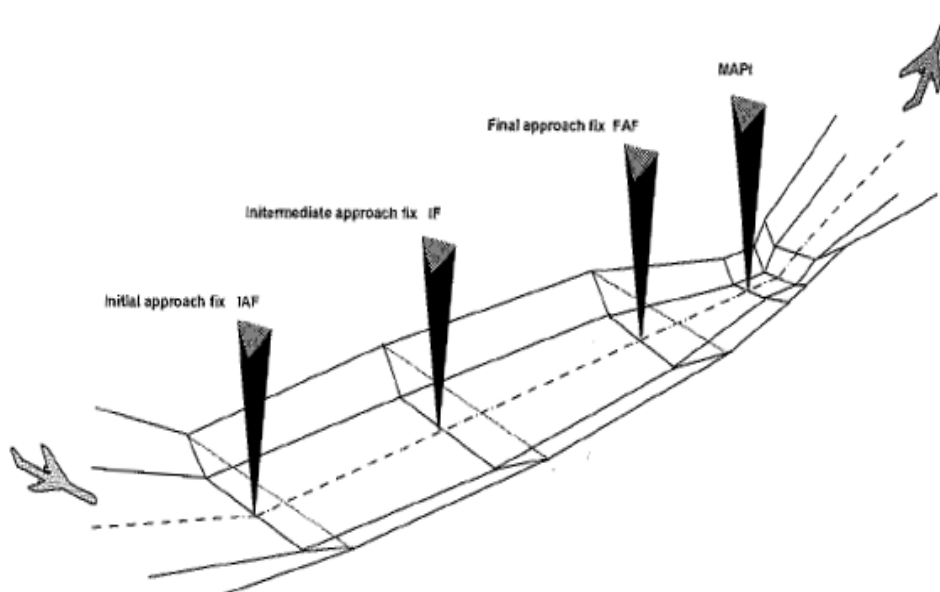
základními principy pro přiblížení podle přístrojů. Z několika daných typů přiblížení se pro svoji specifičnost budu podrobněji věnovat přiblížení okruhem<sup>2</sup>.

## 2. PŘIBLÍŽENÍ PODLE PŘÍSTROJŮ

Přiblížení podle přístrojů je závěrečná fáze letu podle pravidel IFR, kdy na cílovém letišti začíná komunikace mezi letadlem a řídicím letového provozu o druhu přiblížení, které pilot provede. Každý typ přiblížení má svá pravidla a svá specifika, a proto musí být jednoznačně řečeno, o jaký druh přiblížení půjde a vzájemně si ho potvrdit. Letadlo je vedeno po trajektorii letu pro dané letiště s cílem přistát. Posádka má v každém okamžiku informaci o případné odchylce od stanovené horizontální trajektorie. Postup přiblížení začíná na letové cestě v místě radionavigačního zařízení nebo v hlásném bodě. Jelikož k zemi se přibližující letadlo mění charakteristiku letu a s klesáním rozestupy od překážek, je trajektorie pro dané letiště rozdělena na úseky, které jsou přesně specifikovány obr. 1.

Nejčastěji rozlišujeme 5 samostatných úseků vymezených fixními body:

- příletová trať (Arrival Track)
- úsek počátečního přiblížení (Initial Approach Segment)
- úsek středního přiblížení (Intermediate Approach Segment)
- úsek konečného přiblížení (Final Approach Segment)
- úsek nezdařeného přiblížení (Missed Approach Segment)



Obr. 1 - Úseky přiblížení<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Zdroj: SOLDÁN V. *Letové postupy a provoz letadel*. Jeneč: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. s. 5,7. ISBN 978-80-239-8595-5.

<sup>3</sup> Zroj: SOLDÁN V. *Letové postupy a provoz letadel*. Jeneč: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. obr. s.8. ISBN 978-80-239-8595-5

## 2.1. Letecký předpis L 8168

Jak je již uvedeno v úvodu, letové postupy v daných fázích letu musí být v souladu s leteckým předpisem L 8168, který řeší dvojí problematiku.

- 1) stanovuje a definuje soubor manévrů, úkonů a povinností pilota letadla, který provádí přiblížení podle přístrojů,
- 2) řeší vztah tohoto letadla vzhledem k překážkám, nacházejícím se po trati, a zejména v poslední fázi přiblížení, tj. v blízkosti letiště.

Předpis L 8168 je závazný pro všechny výkonné letce a pracovníky civilního letectví České republiky, kteří jsou zapojeni do organizace, přípravy a provádění letů nad územím ČR a při mezinárodních letech nad územím jiných států. Letové postupy zpracované dle tohoto předpisu jsou závazné rovněž pro posádky letadel jiných států, provádějící vzlety a přistání na území České republiky.<sup>4</sup>

## 2.2. Druhy přístrojového přiblížení v souladu s předpisem L – 8168

V každé okamžiku letu musí pilot umět vyhodnotit radionavigační polohu letadla. Čím přesnější budou radionavigační prostředky, zejména v poslední fázi letu, tím bude vyšší přesnost určení polohy letounu. Různé druhy přiblížení podle přístrojů jsou tedy dány kvalitou přibližovacích zařízení. Rozlišujeme 5 druhů přiblížení:

- Přesné přiblížení (Precision Approach)
- Přiblížení s vertikálním vedením (Approach Procedure With Vertical Guyance)
- Nepřesné přístrojové přiblížení (Non-Precision Approach)
- Vizuální přiblížení (Visual Approach)
- Přiblížení okruhem (Circling)

### 2.2.1. Přesné přiblížení (Precision Approach)

Postup přesného přiblížení využívá přesné vedení jak ve směrové, tak ve vertikální rovině s minimy stanovenými dle kategorie provozu. Směrové a vertikální vedení je poskytováno jednak informacemi z pozemních navigačních zařízení a jednak informacemi získanými generováním navigačních údajů palubním počítačem. Přesné přiblížení je tedy takové přiblížení, při kterém je pilotovi poskytována průběžná informace jak o směrovém vedení letadla, tak o jeho vertikální poloze. Zařízení, která umí tyto informace poskytovat jsou ILS (Instrument Landing System), MLS (Microwave Landing System) a PAR (Precision Approach Radar). ILS je nám asi nejbližší, neboť se o vše postará autopilot a je to jediné zařízení, které lze používat za nízké dohlednosti. Má také výjimečnou provozní spolehlivost a nenáročnost na přístrojové vybavení letadla. MLS je zařízení, které mělo nahradit ILS. S rozvojem družicové navigace GPS (Global Position System) a DGPS (Differential GPS), však byl jeho vývoj v 90 letech pozastaven. V ČR se nevyužívá. Zařízení PAR (Precision Approach Radar) je kvalitativně na nižší úrovni než ILS. PAR u nás není rozšířené, ale na mezinárodních letištích se s ním setkáváme<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> *Letecký předpis, Provoz letadel- letové postupy L8168.*

<sup>5</sup> Zdroj: *ILS - Instrument Landing System c2008-9*

### **2.2.2. Přiblížení s vertikálním vedením - APV (Approach Procedure With Vertical Guyance)**

Přiblížení s vertikálním vedením využívá směrového a vertikálního vedení, které ale bohužel nesplňuje požadavky stanovené pro přesné přiblížení a přistání. Příkladem jsou přiblížení LNAV (Lateral Navigation) a VNAV (Vertical Navigation), nebo přiblížení NDB (Non-direction Radio Beacon) a VNAV (Vertical Navigation).

### **2.2.3. Nepřesné přístrojové přiblížení - NPA (Non-Precision Approach)**

Je to postup přiblížení podle přístrojů s využitím směrového vedení, ale bez využití vertikálního vedení. Pilot je schopen v každém okamžiku vyhodnotit svoji polohu vůči trati konečného přiblížení a provádět opravy. Vertikální polohu letadla v každém okamžiku pilot není schopen určit. Chybějící trvalou informaci o vertikální poloze letadla nahrazuje pilot kontrolou výšky pouze ve stanovených fízech, pomocí tabulek nebo výpočty. Zařízení, která nám slouží k nepřesnému přístrojovému zařízení jsou:

- všesměrový radiomaják VOR (VHF Omnidirectional Radio Range)
- nesměrový radiomaják NDB (Non-directional Radio Beacon)
- ILS bez GP (Instrument Landing System, Glide Path)
- Přehledový radar SRE (Surveillance Radar Element)

### **2.2.4. Vizuelní přiblížení (Visual Approach)**

Přiblížení za viditelnosti země, nebo také vizuelní přiblížení je závěrečná část letu podle přístrojů, prováděná za stálého vizuelního kontaktu se zemí. Pilot vede letadlo pomocí srovnávací navigace a korekce směru provádí na základě vizuelních referencí. I když pilot vyhodnocuje polohu letadla pohledem z kabiny, stále se jedná o let IFR. Pilot zajišťuje rozestupy od překážek a řídicí letového provozu zajišťuje (podle kategorie vzdušného prostoru) rozestupy od ostatního letového provozu. Pilot smí tento manévř provádět pouze v prostorách CTR a TMA a s povolením řídicího. Aby mohl pilot provést toto přiblížení, musí být splněny tři podmínky:

- pilot má vizuelní kontakt se zemí, ale nemusí vidět letiště
- hlášená základna oblačnosti je stejná nebo vyšší než výška počátečního přiblížení
- letová dohlednost je minimálně 1,5km

Význam tohoto přiblížení spočívá v tom, že letadlo letí nejkratším způsobem na zamyšlenou dráhu a tím zkracuje dobu letu a šetří náklady na palivo. Dále se tím urychlí i proces řízení letů v závěrečných fázích přiblížení. Z tohoto důvodu je vizuelní přiblížení oblíbené a využíváno.

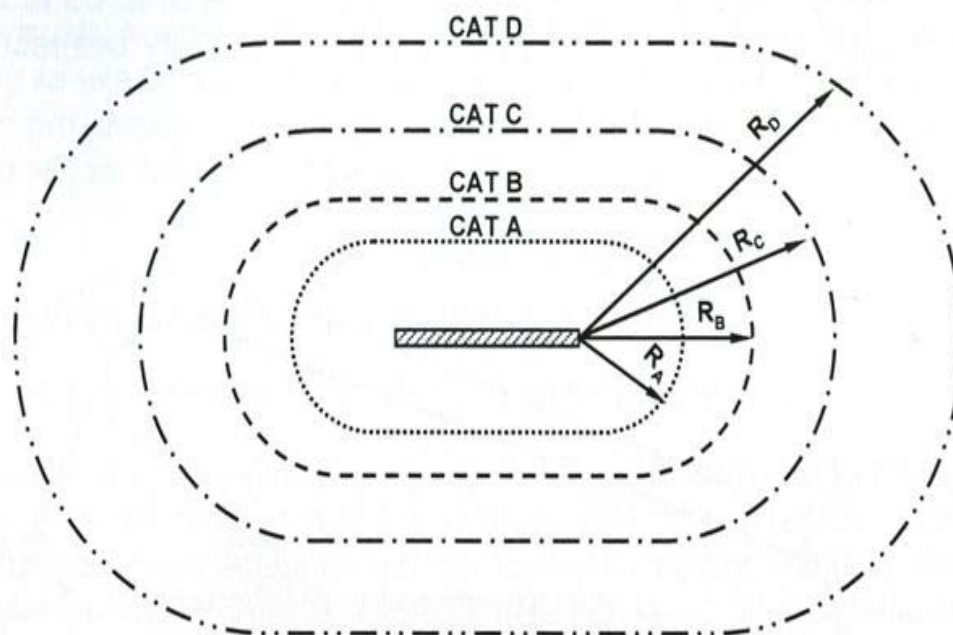
### **2.2.5. Přiblížení okruhem (Circling Approach)**

Přiblížení okruhem (Circling Approach nebo Circle to Land) je samostatný postup přiblížení podle přístrojů, který následuje za přesným nebo přístrojovým přiblížením, určený k tomu, aby bylo letadlo přivedeno na jinou dráhu, než na kterou provádělo zmíněné přiblížení. Obecněji tedy můžeme říci, že pomocí přiblížení okruhem lze přivést letadlo na dráhu, na kterou nelze provést přiblížení přesné, přiblížení s vertikálním vedením nebo nepřesné přístrojové přiblížení. Přiblížení okruhem se provádí za stálého kontaktu se zemí a pilot vede letadlo pomocí srovnávací navigace.

Důvodů, proč se tento manévr provádí je několik. Nejčastěji to bývá nepříznivá zadní složka větru pro směr přistání. Většina letadel má limit na zadní vítr pro přistání 10 kts. Nastanou – li tyto podmínky, nesmí pilot přistát. Dalším důvodem může být nevhodnost dráhy, na kterou bylo prováděno přiblížení, oslnění sluncem, překážka na dráze apod.

Rozstupy od ostatního provozu zajišťují řídicí letového provozu a rozestupy od překážek si piloti zajišťují sami. Přiblížení okruhem má přesně stanovený ochranný prostor a letadlu je umožněno dosáhnout menší vzdálenosti od překážek. Tyto kategorie zajišťují standardizovaný základ ve vztahu manévrovacích schopností letadla k daným postupům přiblížení podle přístrojů.

Ochranný prostor pro přiblížení okruhem je vytyčen částmi kružnic o poloměru  $R$ , jejichž střed je průsečíkem osy a prahu dráhy. Tento prostor má dvě funkce: nachází se zde nejvyšší překážka, která je základem pro výpočet bezpečné výšky nad překážkami (OCH – Obstacle Clearance Height) pro přiblížení okruhem a určuje, kam letadlo může letět při manévrování na jinou dráhu. Vně tohoto prostoru nejsou překážky známé. Piloti tento prostor nesmí opouštět.



Obr. 2 – Manévrovací prostor<sup>6</sup>

Poloměr kružnic  $R$  je odvozen od manévrovací schopnosti každého letadla. Pro každou kategorii letadel bude mít  $R$  jinou hodnotu. Každá kategorie má svou velikost manévrovacího (ochranného) prostoru, viz. obr. 2.

$$R = 2r + k$$

$r$  .....pevně stanovený poloměr zatáčky zvlášť pro každou kategorii letadel

$k$  ... přímý úsek letu

<sup>6</sup> SOLDÁN V. *Letové postupy a provoz letadel*. Jeneč: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. obr.s.113. ISBN 978-80-239-8595-5.

Poloměr  $r$  je nejmenší pro kategorii letadel A (např. Turbolet L410) a největší pro kategorii letadel E.

Příklad letadel z našeho vzdušného prostoru a jejich zařazení do kategorií:

- kategorie B – Cesna 152, 172, 180, Morava L200, Piper PA 28, Diamond D40, Piper PA 32, 34, 44
- kategorie C – L410, ATR 42, ATR 70, E145, SAAB 34, Beechcraft B2
- kategorie D – B737- x, A329 – x, F100, CRJ
- kategorie F1, F2 - L39, L59, L159

Letadlo nesmí provést změnu z jedné zatačky do druhé v jednom bodě, vždy při tom díky své rychlosti ztratí určitou vzdálenost v přímém letu. Čím rychlejší je letadlo (A,B,C,D,E), tím větší potřebuje vzdálenost pro přímý let při převedení z jedné zatačky do druhé. Hodnota  $k$  je různá pro různé kategorie letadel. Každé letiště má hodnotu  $k$  stanovenou pro danou kategorii.

Přiblížení okruhem se nepoužívá příliš často a je zároveň považováno za nejnáročnější postup přiblížení. Každý pilot se s ním, ale ve své praxi setkává. Pilotovi nestačí mít jen vizuální kontakt se zemí a splněnou podmínku minimální dohlednosti (kategorie B - 1600m, C – 2400M, D 3600m), ale musí vizuální kontakt stále dodržovat. Pilot se odpoutává od radionavigačního vedení letadla a provádí přistávací manévr srovnávací navigací v manévrovacím prostoru. V případě ztráty vizuálního kontaktu by měl pilot provést stoupavou zatačku směrem k dráze, což může znamenat zatačku i o více než 180°. Rozdíl pilotní techniky letu se týká klapek. Ty při postupu přiblížení okruhem nejsou vysunuty na přistávací úhel. Přistávací klapky se vysouvají až při závěrečné fázi dotáčení do osy zamyšlené dráhy<sup>7</sup>.

Jak jsme si ukázali, přistání okruhem má svá specifika a tím daná přesná pravidla provedení. Každé letiště je na tuto variantu přiblížení připraveno.

### 3. ZÁVĚR

Veškeré výzkumy na celém světě se zaměřují na rozvoj navigačního prostředí. V celosvětovém kontextu se rozvíjí satelitní systém, který by měl splnit požadavky na spolehlivost, přesnost, integritu a dostupnost. GPS (Global Position System), označovaný také jako NAVSTAR (NAVigation System By Timing And Rating) je systém, který polohy předmětu na povrchu zemském určuje pomocí zeměpisné souřadnicové sítě a prostřednictvím signálů z družic obíhajících kolem Země. GPS poskytuje informace ve třech dimenzích – zeměpisná délka, zeměpisná šířka a výška.

Rozvoj letecké navigace v ČR je navrhnout do roku 2020<sup>8</sup>. Je založen na využívání prostorové navigace RNAV (Area Navigation) a zejména satelitní GNSS (Global Navigation Satellite System) navigace. V období okolo roku 2015 se také plánuje využívání satelitního systému Galileo (European Satellite System), který řídí Evropská tripartita.

<sup>7</sup> Zdroj: KULČÁK L. a kolektiv. *Air Traffic Management*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, 2002. s. 120 – 121. ISBN 80 – 7204 – 229 - 7

<sup>8</sup> *Air Navigation Services Of The C.R.*. c2009

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] SOLDÁN V. *Letové postupy a provoz letadel*. Jeneč: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. ISBN 978-80-239-8595-5.
- [2] KULČÁK L. a kolektiv. *Air Traffic Management*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, 2002. ISBN 80 – 7204 – 229 - 7
- [3] *Air Navigation Services Of The C.R.*. [online]. c2009 [cit. 2009-09-10]. Dostupné z <http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:rARjJQYofQUJ:www.vacc-cz.org/download/download.php%3Ffile%3D513+leteck%C3%A1+navigace+v+obdob%C3%AD+do+roku+2010&hl=cz>
- [4] *Letecký předpis, Provoz letadel- letové postupy L8168* [online]. C2009 [cit. 2009-09-24]. Dostupné z <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [5] *ILS - Instrument Landing Systém* [online]. c2008-9 [cit. 2009-09-12]. Dostupné z [http://fs1.vsb.cz/3\\_SMUTNY/Cviceni/2008-09/Rizeni%20systemu%20letadel/Adamec\\_SP\\_24.doc](http://fs1.vsb.cz/3_SMUTNY/Cviceni/2008-09/Rizeni%20systemu%20letadel/Adamec_SP_24.doc)
- [6] *Letecká informační příručka AIP ČR*, [online]. c2007 [cit. 2009-09-12]. Dostupné z [http://209.85.129.132/search?q=cache:AdDTxPz52kIJ:www.rlp.cz/generate\\_page.php%3Fpage\\_id%3D130+Leteck%C3%A1+informa%C4%8Dn%C3%AD+p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dka+AIP&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://209.85.129.132/search?q=cache:AdDTxPz52kIJ:www.rlp.cz/generate_page.php%3Fpage_id%3D130+Leteck%C3%A1+informa%C4%8Dn%C3%AD+p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dka+AIP&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)

Recenzenti: prof. Ing. Zdeněk Žihla, CSc.  
Vysoká škola obchodní v Praze, Katedra letecké dopravy  
Ing. Hana Císařová  
Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení dopravy