

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
LETECKÝ ÚSTAV
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

POSTUPY ZA NÍZKÉ DOHLEDNOSTI

LOW VISIBILITY PROCEDURES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETER KÜRTHY

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. KATEŘINA MECOVÁ

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Letecký ústav

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Peter Kürthy

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Profesionální pilot (3708R030)**

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

Postupy za nízké dohlednosti

v anglickém jazyce:

Low Visibility Procedures

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Postupy za nízké dohlednosti jako soubor podmínek technického vybavení letiště, palubního vybavení letadla, způsobilosti posádek letadel a provozních postupů.

Cíle bakalářské práce:

Shrnout a definovat aspekty postupů za nízké dohlednosti, za kterých se tyto vzlety, přiblížení na přistání a přistání mohou uskutečnit.

Seznam odborné literatury:

Letové postupy a provoz letadel, Vladimír Soldán

Letecká informační příručka

ČR (AIP) Letecké předpisy

ČR

EU-OPS

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Kateřina Mecová

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku

2011/2012. V Brně, dne 21.11.2011

L.S.

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

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Práca sa zaoberá postupmi za nízkej dohľadnosti a ich priamou aplikáciou na letiská, lietadlá a prevádzkovateľov. Hlavným cieľom bolo charakterizovať postupy za nízkej dohľadnosti ako súbor podmienok pre vybavenie letiska, vybavenie paluby lietadla, kvalifikácie a spôsobilosti posádky lietadla a prevádzkových postupov. V práci sa tiež kladie dôležitosť na rozbor z hľadiska postupov za nízkej dohľadnosti, za ktorých sa tieto vzlety, priblíženia na pristátie a pristátia môžu uskutočniť. Sekundárnym cieľom bolo vyňatie predpisu o postupoch za nízkej dohľadnosti z jeho základnej formy a pomocou praktických aplikácií ho prekonvertovať do zrozumiteľnejšej formy. Výsledkom práce je celkový prehľad o postupoch za nízkej dohľadnosti pre pohľad ako z laického tak i z profesionálneho hľadiska.

ABSTRACT

This thesis deals with low visibility procedures and their direct application to airports, aircrafts, and aircraft operators. The main objective was to characterize the low visibility procedures as a file of conditions for airport equipment, aircraft equipment, skills and qualifications of the flight crew, and operating procedures. The work also raises the importance of analysis in terms of low visibility procedures in which the take-off, approach, and landing can be proceeded. A secondary objective was to cut the low visibility procedures requirements out of its basic form and convert it through practical application into a more comprehensible form. The result is an overview of the low visibility procedures for a point of view from both amateur and professional stand.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

postupy za nízkej dohľadnosti, CAT II/III, výška rozhodnutia, RVR, ILS, vzlet, priblíženie na pristátie, pristátie

KEYWORDS

low visibility procedures, CAT II/III, decision height, RVR, ILS, take-off, approach, landing

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

KÜRTHY, P. *Postupy za nízké dohlednosti*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 31 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Kateřina Mecová.

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu spracoval samostatne pod odborným vedením vedúcej pani Ing. Kateřiny Mecové s využitím uvedenej literatúry.

V Brně 25. května 2012

.....
Peter Kürthy

POĎAKOVANIE

Ďakujem vedúcej mojej bakalárskej práce pani Ing. Kateřiny Mecové za odborné vedenie práce, za poskytnuté zdroje a trpezlivosť.

OBSAH

ÚVOD	11
1 Definícia LVP	13
1.1 Zahájenie LVP	13
1.2 Degradácia LVP	13
2 Priblíženia ICAO	15
2.1 CAT I	15
2.2 CAT II	15
2.3 CAT III	15
3 Obecné prevádzkové pravidlá	17
4 Technické vybavenie letiska	18
5 Palubné vybavenie lietadla	22
6 Spôsobilosť posádky lietadiel	23
7 Komunikácia medzi ATC a pilotom	24
8 Použitie LVP na LKPR	26
8.1 Vyčkávacie miesta	26
8.2 Priblíženie na pristátie	27
8.3 Vzlet	28
8.4 Rolovanie	28
9 LVO pre pilotov	29
9.1 Rolovanie a vzlet	29
9.2 Priblíženie a pristátie	30
ZÁVER	31
ZOZNAM SKRATIEK	32
POUŽITÁ LITARATÚRA	33
ZOZNAM PRÍLOH	33
PRÍLOHY	34

ÚVOD

Počasie patrí medzi najdôležitejšie a najviac ovplyvňujúce limitujúce faktory letectva, ktoré človek nevie žiadnym spôsobom ovplyvniť, iba analyzovať a na základe toho predpovedať. Ovpływňuje priebeh celého letu, no najdôležitejšiu úlohu zohráva pri vzlete, priblížení na pristátie a pri pristátí. V minulosti sa pre nepriazeň počasia v porovnaní s dneškom zatvárali letiská a rušili lety často kvôli meteorologickým podmienkam, ktoré sa len málo líšili od tých letových. Ekonomika a plynulosť letovej prevádzky boli aj vtedy až druhoradou prioritou, tou prvou vždy bola bezpečnosť. Kvôli nemoderným technickým zariadeniam a vybaveniam sa v dôsledku zachovania bezpečnosti lety presmerovali alebo úplne zrušili. Postupom času sa však letecká doprava rozvinula až na takú úroveň, že požiadavky na plynulosť letovej prevádzky a priaznivú ekonomiku zaviedli trend, ku ktorému sa musela prispôbiť technika, aby bezpečnosť ostala stále na prvom mieste. Dnešná technológia a technické vybavenie lietadiel umožňujú letovú prevádzku aj pri extrémnych meteorologických podmienkach, kde dráhová dohľadnosť a výška spodnej základne oblačnosti dosahujú hodnoty blížiacie sa k nule. K dosiahnutiu tohto cieľa výrazne prispela možnosť plne automatizovaného pristávacieho systému, ktorý nahrádza ručné priblíženie a pristátie. Týmto sa obmedzil ľudský faktor a jeho zmysli, ktoré sú počas zlých meteorologických podmienok limitované alebo úplne vyradené. No keďže nie všetky lietadlá a letiská sú vybavené modernými a sofistikovanými zariadeniami potrebnými pre LVP, priblíženia boli rozdelené do troch kategórií podľa aktuálnych meteorologických podmienok. Každá z nich je špecifická svojimi obmedzeniami a požiadavkami pre minimálne vybavenie letiska, minimálne vybavenie lietadla, kvalifikáciu pilotov a prevádzkové postupy.

1 DEFINÍCIA LVP

Postupy za nízkej dohľadnosti (Low Visibility Procedures) sú súbory podmienok, ktoré nastanú a súbory podmienok, ktoré sa musia vytvoriť k zaisteniu bezpečnej prevádzky pri vzletoch za nízkej dohľadnosti, pri priblížení na pristátie II. a III. kategórie podľa klasifikácie ICAO a pri pristátí. LVP tiež charakterizujeme ako podmienky zabezpečenia opatrení pre bezpečnú a plynulú prevádzku aj pri sťažených meteorologických podmienkach. Tieto podmienky zahŕňujú predovšetkým:

- technické vybavenie letiska
- palubné vybavenie lietadla
- spôsobilosť posádky
- prevádzkové postupy

Hlavným cieľom zavedenia LVP je umožniť vzlety, priblíženia na pristátie a pristátia aj za kritických meteorologických podmienok, kde dohľadnosť a výška spodnej základne oblačnosti dosahujú hodnoty blížiace sa k nule. Vďaka zavedeniu týchto postupov sa aj pri takýchto podmienkach zaručuje plynulosť a rýchlosť prevádzky na kvalifikovane vybavených letiskách.

1.1 Zahájenie LVP

Zahájenie prípravy LVP začína, keď dráhová dohľadnosť dosiahne hodnotu 1500 m alebo menšiu a výška spodnej základne oblačnosti hodnotu 300 ft alebo menšiu. Zahájenie LVP začína pri RVR 600 m a pri výške spodnej základne oblačnosti 200 ft. Čo znamená, že ILS priblíženie CAT II/III je možné využívať iba pri LVP. Aktiváciu prípravy LVP vykoná meteorológ - pozorovateľ na základe vyhodnotenia danej aktuálnej meteorologickej situácie. Na termináloch leteckých monitorovacích a kontrolných systémov, ako TWR a APP je potom táto situácia indikovaná. Samotné zahájenie LVP aktivuje riadiaci TWR a prostredníctvom vedúceho smeny stanoviska zaistí nepretržité vysielanie správy ATIS o prebiehajúcej LVP: „Low visibility procedures in operation, use category II/III holding points.“

1.2 Degradácia LVP

Presné priblíženie kategórie III bude znížené na kategóriu II v nasledujúcich prípadoch:

- výpadok jednej súpravy LLZ ILS
- výpadok jednej súpravy GP ILS
- výpadok jedného ILS

Presné priblíženie kategórie II/III bude znížené na presné priblíženie kategórie I v nasledujúcich prípadoch:

- výpadok merania rýchlosti a smeru pozemného vetra v TDZ RWY
- výpadok merania RVR TDZ RWY
- súčasný a úplný výpadok postranných a osových návestidiel RWY
- narušenie ochrannej zóny ILS
- výpadok náhradného zásobovania elektrickej energie svetelného zabezpečovacieho zariadenia

- pri výpadku FAR FIELDS monitoru ILS
- výpadok monitorovacieho systému

Presné priblíženia bude znížené na iný daný druh priblíženia v nasledujúcich prípadoch:

- celkový výpadok LLZ ILS – prechod na nepresné prístrojové priblíženie
- celkový výpadok GP ILS – prechod na nepresné prístrojové priblíženie LLZ ONLY
- výpadok oboch súprav OM – prechod na prístrojové priblíženie, iba v prípade nefungujúceho DME (lietadlám sa po prelete OM alebo odpovedajúcej polohy druh priblíženia už neznižuje)

Príklad vplyvu výpadku niektorých pozemných zariadení na degradáciu presného priblíženia na letisku v Prahe Ruzyni:

PORUCHA ZARIADENIA	DEGRADÁCIA
Monitor ILS	Z CAT III na CAT I
LLZ ILS 1. súprava	Z CAT III na CAT II
LLZ ILS obe súpravy	Prístrojové priblíženie
GP ILS 1. súprava	Z CAT III na CAT II
GP ILS obe súpravy	ILS GP INOP
OM ILS obe súpravy	Prístrojové priblíženie
Ochranná zóna ILS	Z CAT III na CAT I
NZE SZZ	Z CAT III na CAT I
Meranie smeru a rýchlosti vetra v TDZ 24	Z CAT III na CAT I
Meranie EVR v TDZ	Z CAT III na CAT I
Výpadok monitoru AMS 1	Z CAT III na CAT I
Súčasný výpadok osovej rady a Postranných dráhových svetiel	Z CAT IIIB na CAT I
DME v polohe GP RWY 24	Prístrojové priblíženie

Tab. 1 Vplyv výpadku niektorých pozemných zariadení na degradáciu presného priblíženia [1]

2 PRIBLIŽENIA ICAO

ICAO priblíženie je prevádzkový postup, ktorý má presne popísané požadujúce podmienky na vykonanie daného priblíženia a delí sa na CAT I/II/III.

2.1 CAT I

Priblíženie tejto kategórie nie je súčasťou LVP, no vykonáva sa za meteorologických podmienok, kde RVR musí dosahovať aspoň 550 m, výška spodnej základne oblačnosti musí mať aspoň 200 ft a všeobecná dohľadnosť musí dosahovať hodnotu aspoň 800 m.

2.2 CAT II

Priblíženie CAT II je priblíženie, pri ktorom výška rozhodnutia medzi úspešným pristátím a postupom nevydareného priblíženia nesmie byť menšia ako 30 m a RVR musí dosahovať aspoň 350 m (podľa JAA 300 m). Základné požiadavky pre priblíženie CAT II sú teda:

- DH aspoň 30 m (100 až 200 ft)
- RVR aspoň 300 m

2.3 CAT III

Priblíženie tejto kategórie vyžaduje sofistikované vybavenie na najvyššej úrovni, keďže meteorologické hodnoty potrebné na prevedenie takéhoto priblíženia sú minimálne. Priblíženie tretej kategórie je plne automatizované a delí sa na tri podkategórie a to na kategórie A, B a C.

Priblíženie kategórie CAT III A je počasím limitované najviac, pričom výška spodnej základne oblačnosti musí mať aspoň 15 m a dráhová dohľadnosť musí dosahovať hodnotu aspoň 200 m. Základné požiadavky pre priblíženie CAT III A sú teda:

- DH aspoň 15 m (50 ft)
- RVR aspoň 200 m

Kategória CAT III B je počasím obmedzovaná menej, keďže tu je stanovená minimálna výška spodnej základne oblačnosti na 15 m alebo menej a hodnota dráhovej dohľadnosti je stanovená na menej ako 200 m ale nie viac ako 75 m. Základné požiadavky pre priblíženie CAT III B sú teda:

- DH 15 m a menej
- RVR 75 až 200 m

CAT III C je priblíženie, pri ktorom dráhová dohľadnosť a výška spodnej základne oblačnosti nie sú limitujúcim faktorom, čo znamená, že môžu dosahovať nulové hodnoty.



COPYRIGHT RADEK GROCHOWSKI

AIRLINERS.NET

***Obr. 1** Rolovanie v ťažkých poveternostných podmienkach [www.airliners.net]*

3 OBECNÉ PREVÁDZKOVÉ PRAVIDLÁ

Podľa literatúry [2] prevádzkovateľ nesmie vykonávať prevádzku za prevádzkových podmienok II. kategórie alebo III. kategórie, ak:

1. nie sú všetky lietadlá uvažované pre tento druh prevádzky certifikované pre prevádzku s výškou rozhodnutia menšou ako 200 ft alebo bez výšky rozhodnutia a ak nie sú vybavené v súlade s CS-AWO pre prevádzku za každého počasia alebo podľa rovnocenného predpisu schváleného úradom;
2. nie je zavedený vhodný systém záznamu úspešných a neúspešných priblížení alebo automatických pristátí, ktorý umožňuje monitorovať celkovú bezpečnosť takejto prevádzky;
3. prevádzka nie je schválená úradom;
4. letovú posádku netvorí aspoň dvaja piloti;
5. výška rozhodnutia sa neurčuje rádiovýškomerom.

Ďalej prevádzkovateľ nesmie vykonávať vzlety pri RVR menšej ako 150 m (lietadlá kategórie A, B a C) alebo 200 m (lietadlá kategórie D), ak neboli schválené úradom.

Prevádzkovateľ nesmie vykonávať prevádzku za prevádzkových podmienok horších ako štandardnej I. kategórie, ak nebol schválený úradom.

Prevádzkovateľ nesmie použiť letisko k LVP za prevádzkových podmienok II./III. kategórie, ak nie je pre túto prevádzku schválené štátom, v ktorom sa nachádza.

4 TECHNICKÉ VYBAVENIE LETISKA

Približovacie zariadenie, ktoré je možné použiť pre presné priblíženie pri LVP je ILS, MLS (resp. GNSS). Už v súčasnej dobe používajú letiská s moderným vybavením GNSS ako plnohodnotnú náhradu ILS a MLS, preto je reálny predpoklad na zavedenie tohto systému do celého sveta a tak aj do LVP. ILS, MLS a GNSS sú iba jednou zo súčastí LVP. Všetky zariadenia musia mať hlavnú a záložnú súpravu a hlavné a záložné napájanie.

ILS

- LLZ (localizer)
- GP (glide path)
- OM (outer marker)
- MM (middle marker)
- FFM monitor zariadení ILS



Obr. 2 GP anténa [www.navcanada.ca]



Obr. 3 LLZ anténa [http://www.pilotfriend.com]

DME

- hlavná aj záložná súprava, nie je podmienkou pre LVP, ale v prípade absencie alebo poruchy MM a OM podmienkou je

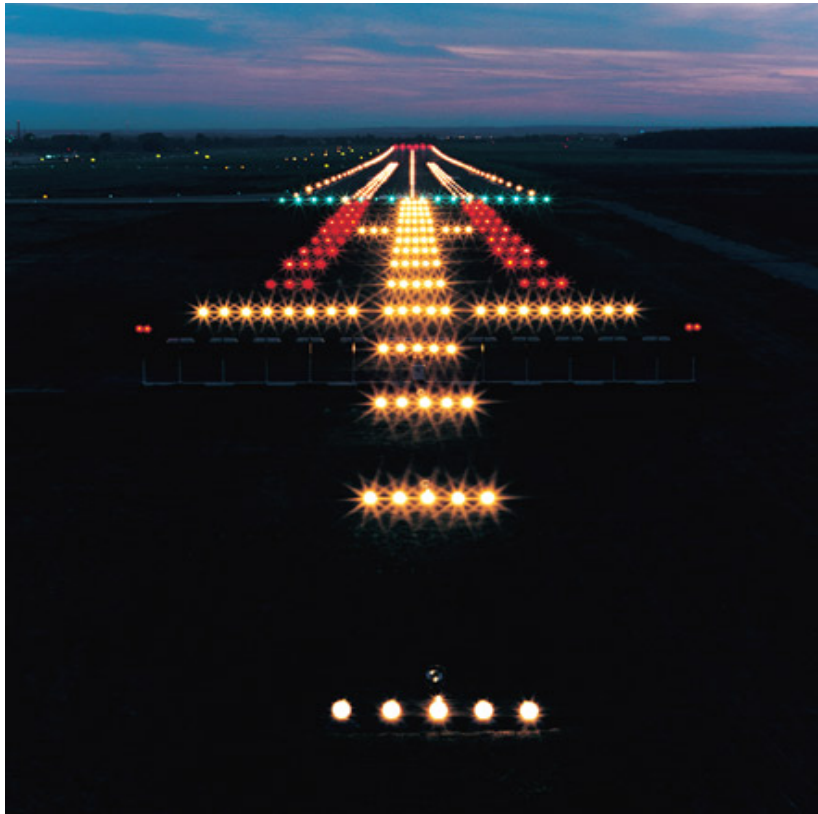
SZZ (svetelné zabezpečovacie zariadenia) [3]

Približovacia svetelná sústava má 5 stupňov intenzity svietivosti a to 1%, 3%, 10%, 30% a 100%, kde náhradný zdroj energie musí byť pripravený naskočiť do jednej sekundy. Jej časti sú tvorené zo:

- svetelnej osovej rady na predĺženej osy dráhy so svetlom bielej premenlivej farby do 900 m od prahu dráhy (pri II. a III. kategórií môže byť vzdialenosť od svetiel od prahu dráhy bez obmedzení redukovaná), návestidlá majú rozstupy 30 m
- priečky, tvorené návestidlami od seba vzdialenými 2,7 m, jednotlivé priečky majú rozstupy 150 m
- návestidlá tvoriace dve postranné rady po stranách osy dráhy s rovnakými rozstupmi ako návestidlá osovej rady siahajúce do vzdialenosti 270 m od prahu dráhy

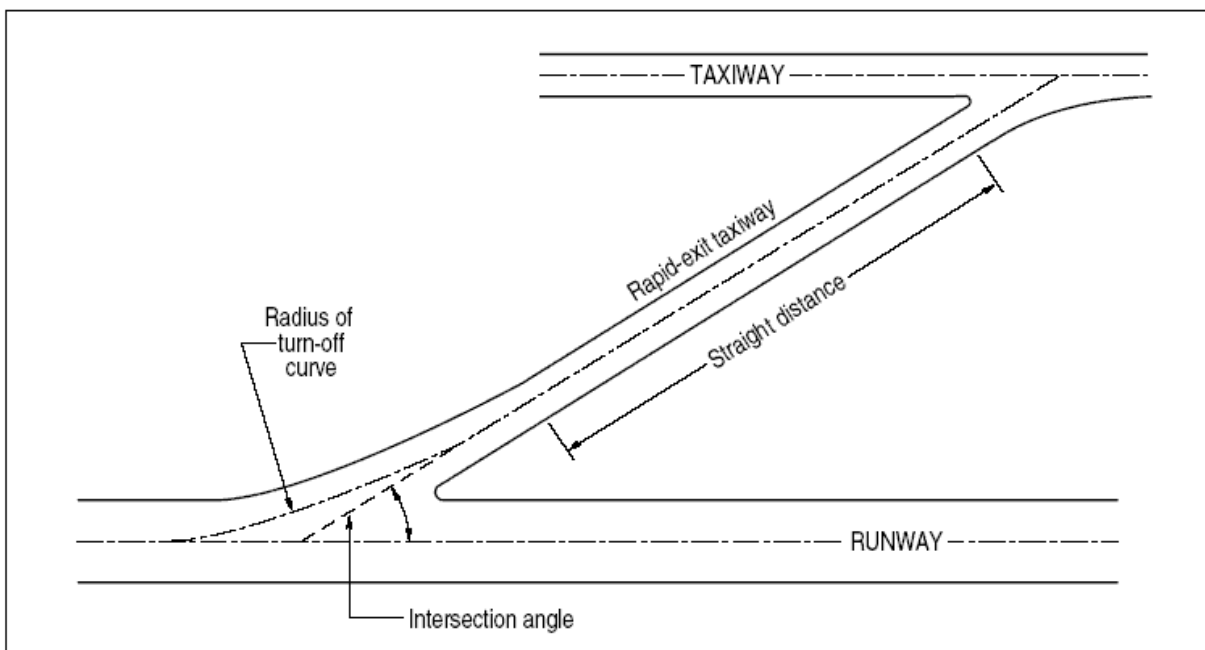
Dráhové svetelné sústavy sa skladajú z:

- stop-priečka so stálym červeným svetlom v smere k príjazdu k dráhe z do dráhy zapustených návestidiel vzdialených 3 m od seba kolmo k ose dráhy pre rolovanie, je umiestnená na vyčkávacom mieste pre vstup na RWY, rozsvieti sa automaticky ako náhle klesne RVR pod 1500 m, keď priečka svieti, lietadlo nemá povolený vstup na dráhu, keď zhasne, má jednu minútu na rolovanie na dráhu, po tejto dobe sa priečka znova rozsvieti
- postranné dotykové rady
- postranné svetelné dráhové rady
- svetelná osová rada dráhy
- koncová svetelná priečka
- prahová svetelná priečka a vonkajšie svetelné polopriečky
- rolovacie postranné rady modrej farby v priamych úsekoch v 60 m intervaloch, v oblúkoch sú k sebe bližšie pre lepšiu indikáciu oblúku, tu musí náhradný zdroj nabehnúť do 15 sekúnd
- osové svetelné rady na dráhach pre rolovanie, ktoré vydávajú permanentné svetlo zelenej farby, zložené z návestidiel najviac 30 m od seba (v oblúkoch menej). V ochrannej zóne ILS sa zelená farba strieda so žltou. Náhradný zdroj nabehne do 15 sekúnd



Obr. 4 SZZ [http://www.airfieldwestern.com/]

TWY pre rýchle uvoľnenie dráhy (pri vyššej rýchlosti)



Obr. 5 Rapid exit taxiway [ICAO Annex 14]

METEO

- systém pre meranie RVR v troch bodoch dráhy TDZ, MID a END s bezvýpadkovým zdrojom energie
- anemometer pre meranie smeru a rýchlosti vetra v mieste prahu dráhy

5 PALUBNÉ VYBAVENIE LIETADLA

Palubné vybavenie lietadla pre CAT II/III je odlišné od vybavenia pre CAT I a musí byť na takúto prevádzku kvalifikované a certifikované. Prevádzkovateľ musí uviesť v prevádzkovej príručke vybavenie lietadla pre dané postupy. Ako príklad je uvedená nasledujúca tabuľka vybavenia lietadla B737.

ZARIADENIE	CAT I	CAT II ručné pristávanie	CAT II autom. pristávanie	CAT IIIA
Autopilot	0	1	2	2
Flight Director	0	2	2	2
FD bars	0	2	2	2
IRS	1	2	2	2
Umelý horizont	2	3	3	3
ILS	1	2	2	2
Rádiovýškomer	1	2	2	2
Autoland	nie	nie	áno	áno
Air Data Computer	0	2	2	2
EADI	1	2	2	2
EHSI	0	1	2	2

Tab. 2 Povinné vybavenie B737 pre LVP[1]



Obr. 6 LVP priblíženie z kokpitu A320 [www.airliners.net]

6 SPÔSOBILOSŤ POSÁDKY LIETADIEL

Pilot musí byť kvalifikovaný v súlade s výcvikovým programom prevádzkovateľa, ktorý bol schválený leteckým úradom pre CAT II/III, ktorý je následne ukončený záverečným preskúšaním pilota. Pilot absolvuje najprv výcvik CAT II, potom výcvik CAT III. Prevádzkovateľ následne vystaví pilotovi doklad o spôsobilosti. Pilot sediaci na ľavo, teda kapitán, je vždy pilotom, ktorý riadi lietadlo, pilot sediaci na pravej strane monitoruje situáciu. Spôsobilý pilot pre priblíženie v podmienkach LVP musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

- znalosť predpisu ICAO, FAA, JAA a JAR
- znalosť literatúry FOM, JEPPESEN, AIP ap.
- psychická pripravenosť, skúsenosť, prehľad, sebadôvera

7 KOMUNIKÁCIA MEDZI ATC A PILOTOM

Okrem informácií ATIS budú pilotom počas jednotlivých fáz priblíženia poskytované ešte nasledujúce informácie:

a) pred zahájením konečného priblíženia

- smer a rýchlosť pozemného vetra TDZ RWY
- aktuálne hodnoty RVR z bodov TDZ, MID a END

b) okamžite, bez ohľadu na fázu letu na prevádzkovej frekvencii príslušného stanoviska:

- degradácia presného priblíženia a jej dôvod
- výpadok DME v polohe GP RWY
- výpadok OM ILS
- výpadok časti svetelného zabezpečovacieho zariadenia
 - o svetelnej sústavy pre presné priblíženie CAT II/III
 - o prahových návestidiel
 - o návestidiel TDZ RWY
 - o osových návestidiel RWY
 - o postranných dráhových návestidiel
 - o koncových návestidiel RWY
 - o osových návestidiel dráhy pre rolovanie a stop-priečok TWY, ak sa to týka trasy rolovania

Nasledujúce informácie budú pilotom poskytované počas konečného priblíženia (po minútí FAF):

a) do preletu OM alebo odpovedajúcej polohy:

- informácie o poruche približovacích, prahových, dotykových, osových alebo postranných návestidiel RWY
- zmeny kategórie priblížení

b) po minútí OM alebo odpovedajúcej polohy do vzdialenosti 1 NM od THR:

- zmeny kategórie priblížení
- porucha náhradného zdroja energie svetelného zabezpečovacieho zariadenia

c) po minútí 1 NM od THR:

- úplná porucha ILS
- úplný výpadok postranných i osových návestidiel RWY

Nasledujúce informácie budú pilotom poskytované prostredníctvom zariadenia ATIS:

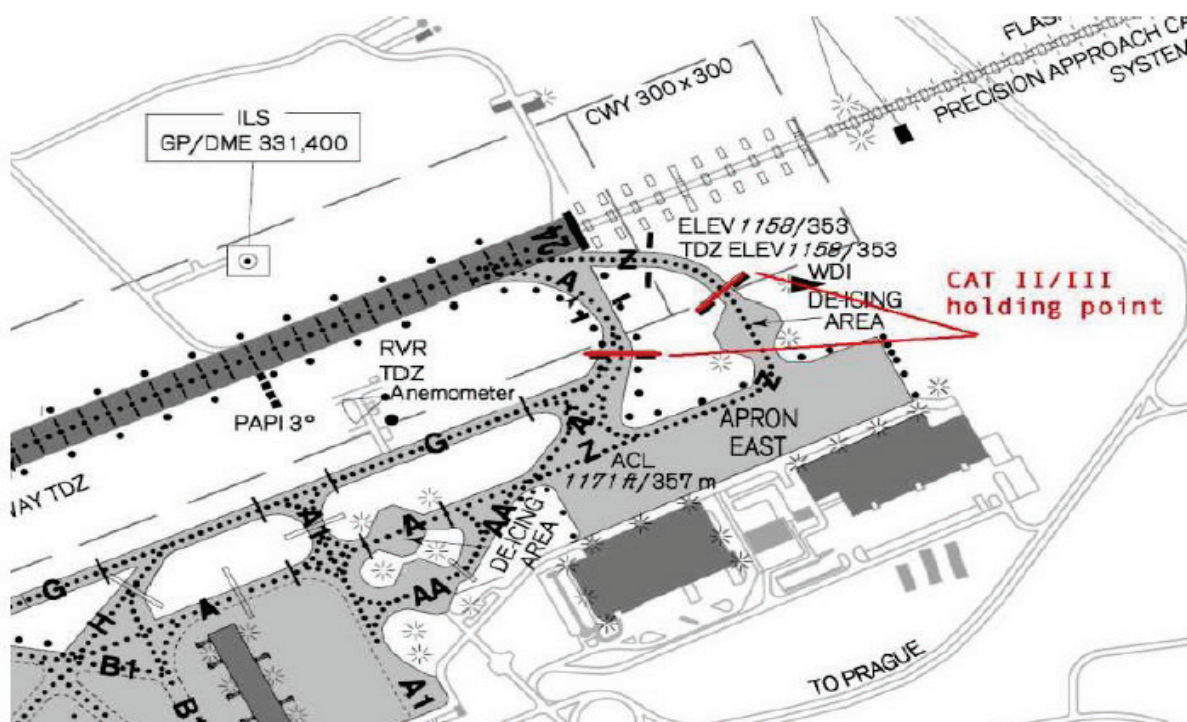
- výpadok OM ILS
- výpadok MM ILS
- výpadok DME

- výpadok časti svetelného zabezpečovacieho zariadenia
 - svetelnej sústavy pre presné priblíženie CAT II/III
 - prahových návestidiel
 - návestidiel TDZ RWY
 - osových návestidiel RWY
 - postranných dráhových návestidiel
 - koncových návestidiel RWY
 - osových návestidiel dráhy pre rolovanie
 - stop-priečok na vyčkávacích miestach RWY
- Informácie o výpadku jednotlivých systémov pre priblíženie za nízkej dohľadnosti s platnosťou do 60 minút

8 POUŽITIE LVP NA LKPR

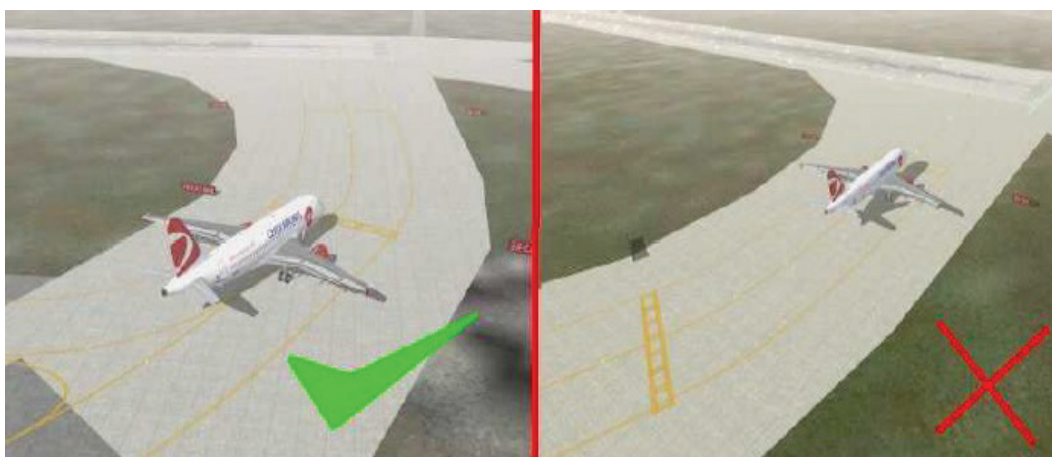
8.1 Vyčkávacie miesta

Hlavný rozdiel s pohľadu pilota spočíva vo vyčkávaní pred vstupom na dráhu pred vyčkávacím miestom určeným pre CAT II/III, nie pred zvyčajným vyčkávacím miestom. Ak lietadlo čo i len málo prejde toto vyčkávacie miesto bez povolenia, lietadlo pristávajúce dostáva okamžitý povel k prevedeniu preletu, pretože v tom momente nie je garantovaná presnosť lúča ILS a tak i presnosť celého zariadenia. Správne zastavenie je vidieť na obrázku 7.



Obr. 7 Vyčkávacie miesta LKPR pri LVP [AIP ČR]

Správne a nesprávne zastavenie je na obrázku 8.



Obr. 8 Správne vyčkávanie pri LVP

8.2 Priblíženie na pristátie

Použitie jednotlivých kategórií ILS, použitie LVP a odpovedajúce vybavenie lietadla je na tabuľke.

Kategorie	min. DH (ft)	min.RVR (m)	LVP	2 x AP*	RA**	Autoland
CAT I	200	550	NO	NO	NO	NO
CAT II	100	300	YES	YES	YES	YES
CAT IIIa	50	200	YES	YES	YES	YES
CAT IIIb	0	75	YES	YES	YES	YES
CAT IIIc	0	0	YES	YES	YES	YES

Tab. 3 Použitie kategórií ILS pre B737-800 spoločnosti TVS [6]

Rozhodnutie, či posádka použije priblíženie CAT II, alebo priblíženie CAT III, závisí na aktuálnej DH a RVR a na dostupnom vybavení lietadla.

Priblíženie a pristátie prebieha podľa postupov pre dané lietadlo, po dosadnutí a výjazde z dráhy je nutné pokračovať v rolovaní až za vyčkávacie miesto druhej a tretej kategórie.



Obr. 9 Správne rolovanie pri LVP

8.3 Vzlet

Pri vzlete nie je lietadlo vedené len podľa vizuálnych referencií, ale tiež podľa smerového majáku ILS. Preto nejde povoliť vzlet, ak predchádzajúce lietadlo neuvoľnilo ochrannú zónu ILS, čiže ak nie je v dostatočnej vzdialenosti od osy dráhy, alebo ak lietadlo čakajúce na vstup na dráhu nečaká pred vyčkávacím miestom druhej a tretej kategórie.

Minimá pre vzlet sú uvedené v tabuľke 4.

ZARIADENIE	RVR/VIS
NIL (iba cez deň)	500 m
Dráhové postranné osvetlenie a/alebo osovú značenie. Pre nočnú prevádzku aspoň postranné osvetlenie a koncové osvetlenie RWY.	250/300 m
Dráhové postranné a osovú osvetlenie.	200/250 m
Dráhové postranné a osovú osvetlenie. Informácie o RVR.	150/200 m

Tab. 4 Minimá pre vzlet pri LVP [6]

Všetky hodnoty RVR musia byť získané a brané do úvahy z relevantných meracích bodov s výnimkou, keď RVR na počiatocnom bode vzletu môže byť nahradená úsudkom pilota.

Podmienky pre vzlet pri RVR 125 m sú:

- LVP je aktívne a prebieha na letisku
- osovú návestidlá vysokej svietivosti umiestnené najviac 15 m od seba a postranné návestidlá vysokej svietivosti umiestnené najviac 60 m od seba sú aktívne
- posádka má požadovanú kvalifikáciu
- 90 m dlhý vizuálny segment RWY v smere vzletu je k dispozícii z kabíny
- Požadovaná RVR bola nameraná zo všetkých relevantných bodov

Briefing na letisku Praha Ruzyně je uvedený v prílohe 1.

8.4 Rolovanie

Pri LVP, keď prevládajúca dohľadnosť klesla pod 400m, sa nesmú nachádzať dve lietadlá na jednej dráhe pre rolovanie, z tohto dôvodu je vysoká pravdepodobnosť, že riadiaci na pozícii GND vydá príkaz na vyčkávanie v blízkosti dráhy pre rolovanie.

Pri komunikácii s riadiacim pilotom očakáva a dostáva viac informácií a nariadení ako obvykle.

9 LVO PRE PILOTOV

Vo všeobecnosti platí, že tak ako druhý pilot, tak aj kapitán musia dodržať presné postupy a obzvlášť to platí pri LVP, kde meteorologické podmienky výrazne sťažujú akúkoľvek činnosť. Preto bolo potrebné takéto postupy vyvinúť, ktoré piloti dokonale ovládajú. Taktiež je veľmi dôležité správne rozdelenie úloh medzi kapitánom a druhým pilotom.

V tejto kapitole sú uvedené postupy pre pilotov lietadla B 737-800, prevádzkovaného spoločnosťou Travel Service.

9.1 Rolovanie a vzlet

Rolovanie môže byť vykonané za podmienok, že:

- bol vykonaný briefing týkajúci sa rolovania
- počas rolovania budú aktívne oba motory
- vzlet bude vykonaný po zastavení na RWY

Základné rozdelenie úloh:

CPT

- ovláda lietadlo
- urobí rozhodnutie
- vykoná rolovanie
- vykoná vzlet
- udržiava vizuálnu referenciu až po dosiahnutie rotácie
- preruší vzlet, ak to vyžaduje situácia

FO

- kontroluje rolovanie
- nepretržite monitoruje prístroje počas vzletu

Rozšírené rozdelenie úloh:

CPT vykonáva:

- ovláda lietadlo
- dáva príkazy pre zmenu konfigurácie
- dáva príkazy na čítanie checklistu
- používa štandardné výrazy

CPT monitoruje:

- trať lietadla
- výkon motorov a systémy lietadla

FO vykonáva:

- rádiovú komunikáciu

- mení konfiguráciu lietadla
- číta checklist
- používa štandardné výrazy
- oznamuje akúkoľvek zmenu parametrov motorov

FO monitoruje:

- parametre motorov
- systémy lietadla
- FMS
- základné parametre letu

Dokonalá súhra, sebavedomie, pozitívny prístup a čistá a zrozumiteľná komunikácia medzi pilotmi sú vyžadované a potrebné k správne vykonaniu nielen rolovania a vzletu pri LVP.

9.2 Priblíženie a pristátie

Pri priblížení na pristátie musí byť rádiovýškmer nastavený na správnu hodnotu DH, pretože kontroluje a ovláda počítačové hlásenia APPROACHING MINIMUM a MINIMUM.

Piloti sa musia uistiť, že ich lietadlo je primerane vybavené na vykonávané priblíženie, že letisko na ktoré pristávajú má požadované vybavenie a že ako v lietadle tak aj na letisku sú tieto prístroje aktívne a plne funkčné.

Pred vykonaním priblíženia veliteľ lietadla vydá príkaz k vykonaniu kontroly nasledovného:

- počasie na letisku pristátia a na diverzných letiskách, prioritne DH a RVR, potvrdzuje sa výrazom WEATHER CHECKED
- overenia kvalifikácie pilotov pre CAT II/III priblíženia, potvrdzuje sa výrazom QUALIFICATION CHECKED
- overenia deklarácie LVP na danom letisku pre CATII/III, potvrdzuje sa výrazom CAT II/III IN USE CHECKED
- overenia minimálneho vybavenia lietadla pre CAT II/III A priblíženia, potvrdzuje sa výrazom MINIMUM REQUIRED EQUIPMENT CHECKED

ZÁVER

Dlhým vývinom postupov za nízkej dohľadnosti sa docielilo vytvorenie účinnej metódy prekonávania ťažkých meteorologických podmienok pri vzlete, priblížení a pristáti v rámci zachovania bezpečnosti posádky. Moderné vybavenia letísk a vybavenia lietadiel výrazne prispievajú k plynulosti letovej prevádzky a zachovania bezpečnosti, no ešte dôležitejšie je správne použitie a dodržiavanie prepísaných postupov posádkou, ktorá sa spolieha na správnu funkčnosť prístrojov. V súčasnosti je prioritným zariadením ILS, v podmienkach, kde to ekonomika dovoľí je použitý MLS. Budúcnosť sa však upiera smerom k GNSS, čo je ale finančne nesmierne náročné a zatiaľ v porovnaní s ILS a MLS málo praktizované. Všetky tieto dôvody sú dôležitým aspektom pre modernizovanie leteckej techniky, no vždy spôsobom, kde na prvom mieste bude bezpečnosť.

ZOZNAM SKRATIEK

- AIP Aeronautical Information Publication (Letecká informačná príručka)
- APP Approach (Priblíženie)
- ATIS Automatic Terminal Information Service (Automatizovaná informačná služba koncovej riadenej oblasti)
- ATC Air Traffic Control (Riadenie letovej prevádzky)
- CAT I/II/III Kategória priblíženia
- CPT Captain (Kapitán)
- CS-AWO Certification Specifications for All Weather Conditions (Certifikačné špecifikácie pre všetky poveternostné podmienky)
- DH Decision Height (Výška rozhodnutia)
- DME Distance Measuring Equipment (Ďiaľkomerné zariadenie)
- EHSI Electronic Horizontal Situation Indicator (Umelý horizont)
- END End (Koncová časť dráhy)
- FAA Federal Aviation Administration (Federálny letecký úrad)
- FAF Final Approach Fix (Fix konečného priblíženia)
- FMS Flight Management System (Systém riadenia letu)
- FO First Officer (Prvý dôstojník)
- FOM Flight Operations Manual (Letová prevádzková príručka)
- GND Ground (Pozemné stanovisko)
- GNSS Global Navigation Satellite System (Globálny navigačný satelitný systém)
- GP Glide Path (Zostupová rovina)
- LKPR Praha Ruzyně
- LLZ Localizer (Lokátor)
- LVP Low Visibility Procedures (Postupy za nízkej dohľadnosti)
- LVO Low Visibility Operations (Prevádzky pri nízkej dohľadnosti)
- ICAO International Civil Aviation Organization (Medzinárodná organizácia pre civilné letectvo)
- ILS Instrumental Landing System (Prístrojový systém pristátia)
- IRS Inertial Reference System (Inerciálny referenčný systém)

JAA	Joint Aviation Authorities (Združené letecké úrady)
JAR	Joint Aviation Requirements (Spoločné letecké predpisy)
MID	Middle (Stredná časť dráhy)
MM	Middle Marker (Stredné rádiové návestidlo)
OM	Outer Marker (Vonkajšie rádiové návestidlo)
RVR	Runway Visual Range (Dráhová dohľadnosť)
RWY	Runway (Dráha)
SZZ	Svetelný zabezpečovací systém
TDZ	Touchdown Zone (Bod dotyku)
THR	Threshold (Prah dráhy)
TWR	Tower (Veža)
TWY	Taxiway (Dráha pre rolovanie)

POUŽITÁ LITARATÚRA

- [1] SOLDÁN, Vladimír. Postupy pro lety podle přístrojů. Praha: Letecká informační služba Řízení letového provozu ČR, 2000.
- [2] EURÓPSKA ÚNIA. Nařízení komise (ES) č. 859/2008. 2008, s. L254/60.
Dostupný tiež z:
eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:254:0001:0238:CS:PDF
- [3] ČESKO. AIP Česká republika. 2011, s. AD1.1-6. Dostupný tiež z:
http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/fm_cz_aip.htm
- [4] ČESKO, Letecký předpis Letiště L14. 2012. Dostupný tiež z:
lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/data/print/L-14_cely.pdf
- [5] EURÓPSKA ÚNIA. EU-OPS. 2012.
- [6] TVS Operation Manual Part B

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 – Airport briefing LKPR

Príloha 2 – CAT II Approach RWY 24 LKPR

PRÍLOHY

Príloha 1

Licensed to (unknown). Printed on 12 Apr 2012. Notice: After 20 Apr 2012 0901Z, this chart may no longer be valid. Disc 07-2012		JEPPESEN JeppView 3.7.5.0	
LKPR/PRG RUZYNE	JEPPESEN 1 JUL 11	JEPPESEN 10-1P2	PRAGUE, CZECH AIRPORT BRIEFING
1. GENERAL			

1.2.4. RUN-UP TESTS

Engine test runs shall only be carried out at places designated by aerodrome operator.

Between 2200-0600LT engine test runs in other than idle run-up are not permitted.

EXCEPTIONS

ACFT planning to depart in the night or morning hours may, in important cases, carry out engine test runs other than idle run-up between 2200-2300LT and 0500-0600LT.

1.2.5. AUXILIARY POWER UNITS (APU)

After stopping on stand (at the latest 5 minutes after stopping) an external power source 400 Hz shall be connected to the ACFT and APU shall be switched off.

APU switch on is not allowed earlier than 20 minutes before ETD.

If external power source is not available APU can be used all the time of standing.

If external air handler is not available APU can be used when standing longer than 1 hour.

1.3. LOW VISIBILITY PROCEDURES

Low Visibility Procedures will be initiated if RVR TDZ and/or MID and/or END is 600m and/or ceiling is less than 200'.

Low Visibility Take-Off phase will be initiated if RVR TDZ and/or MID and/or END decreases to 600m and less.

ACFT landing on RWY 24 must only exit via TWY C, D, E or F.

Pilots will be informed via ATIS or RTF about initiation of Low Visibility Procedures or Low Visibility Take-Off.

ACFT will be vectored to intercept the ILS at least 3 NM from FAF.

Pilots wishing to conduct a guided take-off must inform ATC on start-up in order to ensure that protection of the localizer sensitive area is provided.

1.4. SURFACE MOVEMENT GUIDANCE AND CONTROL SYSTEM

1.4.1. OPERATION OF MODE S TRANSPONDERS WHEN ACFT IS ON THE GROUND

ACFT operators shall ensure that the Mode S transponders are able to operate when the ACFT is on the ground.

Flight crew shall select XPNDR, or the equivalent according to specific installation, AUTO if available, not OFF or STDBY, and the assigned Mode A code:

- When requesting push-back or taxi, whichever is earlier.

- After landing, continuously until the ACFT is fully parked on stand.

Flight crew of ACFT equipped with Mode S having an ACFT identification feature shall also set the ACFT identification.

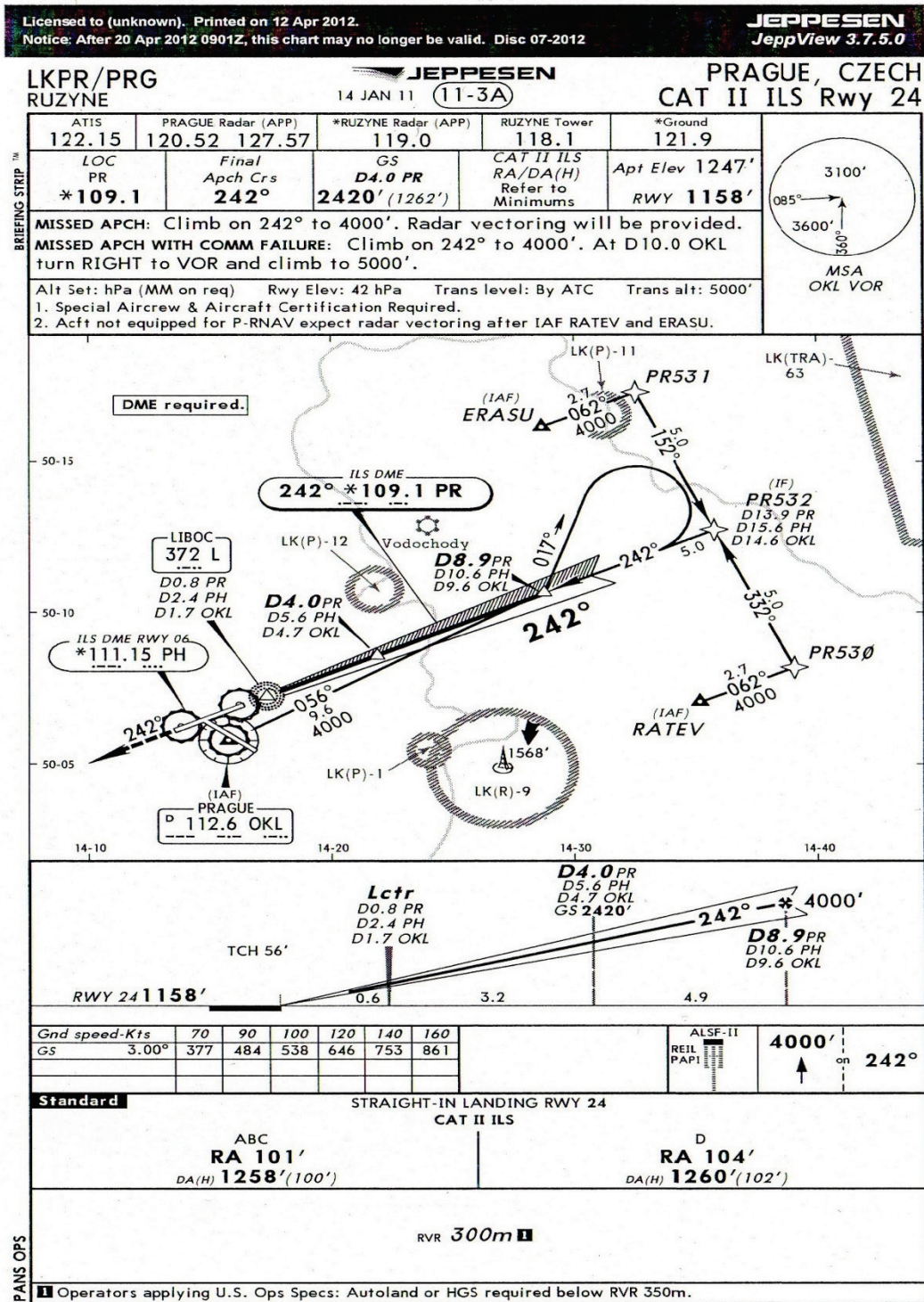
The ACFT identification shall be entered from the request for push-back or taxi, whichever is earlier, through the FMS or the transponder control panel.

During parking flight crew shall set up Mode A code 0000 and subsequently set up Mode S transponder position OFF.

1.5. RWY OPERATIONS

1.5.1. HIGH INTENSITY RWY OPERATIONS (HIRO)

HIRO procedures are provided between 0500-2100LT. If unable to comply with the HIRO system, pilots are requested to advise ATC as soon as possible. To prevent delays of flights and to achieve the highest possible rate/hour for arrivals and departures. RWY occupancy times are to be reduced to minimum.



CAT II Approach RWY 24 LKPR