

UNIVERZITA PARDUBICE  
Dopravní fakulta Jana Pernera

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

2025

SEBASTIAN MAJOR

UNIVERZITA PARDUBICE  
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Návrh na reorganizaci odbavovacích ploch na  
Letišti Pardubice**

Sebastian Major

Bakalářská práce

2025

UNIVERZITA PARDUBICE

Dopravní fakulta Jana Pernera

Akademický rok 2024/2025

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Sebastian Major  
Osobní číslo: D22177  
Studijní program: B0716P040001 Technika, technologie a řízení letecké dopravy  
Název tématu: Návrh na reorganizaci odbavovacích ploch na Letišti Pardubice  
Zadávací katedra: Katedra letecké dopravy

### Zásady pro vypracování

Bakalářská práce se zaměří na zefektivnění odbavovacích ploch na Letišti Pardubice. Práce bude obsahovat:

- Odbavovací plochy a jejich kapacitní a bezpečnostní omezení
- Identifikace problematických míst
- Návrh na zefektivnění odbavovacích ploch
- Zhodnocení návrhů

Rozsah pracovní zprávy: **34-45**  
Rozsah grafických prací: **3-5**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Hana Císařová, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **24. února 2025**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **4. srpna 2025**

L.S.

---

**doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D.**  
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 25. února 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem Návrh na reorganizaci odbavovacích ploch na Letišti Pardubice jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 04.08.2025

Sebastian Major

## **Poděkování**

*Rád bych upřímně poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Haně Císařové, Ph.D. za cenné náměty, připomínky, vstřícnost, odborné rady a čas, který mi věnovala při zpracování této bakalářské práce.*

## **ANOTACE**

*Bakalářská práce se bude zabývat odbavovacími plochami na Letišti Pardubice, zejména pak západní stojánkou využívanou civilním provozem. Hlavní pozornost bude věnována současným omezením těchto ploch z hlediska kapacitních a bezpečnostních omezení. Výstupem z této práce by mělo být zhodnocení současného stavu a návrh na zlepšení v tomto ohledu.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*odavovací plochy, kapacitní omezení, bezpečnostní omezení, efektivita provozu*

## **TITLE**

*The Concept of apron reorganization at Pardubice Airport*

## **ANNOTATION**

*The bachelor thesis deals will focus on the apron areas at Pardubice Airport, particularly the western stands used for civil air traffic. The main attention will be devoted to the current limitations of these areas in terms of capacity and safety constraints. The outcome of this thesis should be an evaluation of the current state and a proposal for improvement in this regard.*

## **KEYWORDS**

*apron areas, capacity constraints, safety constraints, operational efficiency*

# Obsah

Seznam obrázků .....	9
Seznam tabulek .....	10
Seznam zkratk .....	11
Úvod .....	10
1 Význam Letiště Pardubice .....	11
1.1 Historie .....	11
1.2 Kombinace vojenského a civilního provozu .....	11
1.3 Civilní provoz .....	13
1.4 Statistiky počtu odbavených cestujících .....	15
2 Odbavovací plochy .....	16
2.1 Legislativní rámec .....	16
2.2 Typy odbavovacích ploch .....	16
2.3 Konstrukce odbavovacích ploch .....	22
2.4 Řízení provozu na odbavovacích plochách .....	28
2.5 Odbavovací plochy na Letišti Pardubice .....	31
3 SWOT analýza odbavovací plochy ZÁPAD .....	35
4 Návrhy na reorganizaci odbavovacích ploch .....	41
4.1 Návrh 1 – reorganizace odbavovací plochy ZÁPAD .....	41
4.2 Návrh 2 – výstavba odbavovací plochy GA .....	44
Závěr .....	49
Seznam použitých informačních zdrojů .....	50
Seznam příloh .....	53

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Kontaktní a odloučená odbavovací stání na LKPD.....	17
Obrázek 2: Angled nose-in stání na LKPD .....	19
Obrázek 3: Nose-out stání na LKTB .....	20
Obrázek 4: Drážkování vozovky.....	24
Obrázek 5: Řez vozovky s drážkováním .....	24
Obrázek 6: Friction tester .....	26
Obrázek 7: Vizuální signály řídicích odbavovacích ploch .....	29
Obrázek 8: VDGS panely .....	30
Obrázek 9: Instalace VDGS.....	30
Obrázek 10: Poloha odbavovacích ploch na Letišti Pardubice.....	31
Obrázek 11: Odbavovací stání na odbavovací ploše ZÁPAD .....	32
Obrázek 12: Trasy navádění letadel na odbavovací plochu ZÁPAD.....	33
Obrázek 13: Otáčení letounu B737-800 na stání W4.....	38
Obrázek 14: Otáčení letounu B737-300 na stání W4.....	38
Obrázek 15: Spouštění motorů letounu F2TH na stání W3 .....	38
Obrázek 16: Návrh 1 - reorganizace odbavovací plochy ZÁPAD.....	42
Obrázek 17: Pushback traktor Goldhofer AST-2P/X.....	43
Obrázek 18: Lokalita k potenciální výstavbě nové odbavovací plochy .....	44
Obrázek 19: Volná plocha k výstavbě u odbavovací plochy ZÁPAD .....	44
Obrázek 20: Návrh 2 - odbavovací plocha GA.....	45
Obrázek 21: Návrh 2 - úprava odbavovací plochy ZÁPAD .....	46
Obrázek 22: Rozrážeče výtokového proudu vzduchu .....	47

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Statistiky počtu odbavených cestujících .....	15
Tabulka 2: Klasifikace letadel do tříd dle rozpětí křídla .....	21
Tabulka 3: Stavy povrchu pohybových ploch.....	27
Tabulka 4: SWOT analýza odbavovací plochy ZÁPAD .....	35

## Seznam zkratek

ACN	Aircraft Classification Number
AD	Aerodrome(s)
AIP	Aeronautical Information Publication
APN	Apron
ASFT	Airport Surface Friction Tester
CFME	Continuous Friction Measuring Equipment
ČR	Česká republika
CLV	Centrum leteckého výcviku
DGR	Dangerous Goods Regulations
EBA	East Bohemian Airport a.s.
FOD	Foreign Object Debris
GA	General Aviation
GMS	Gate Management Systems
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICHM	IATA Cargo Handling Manual
LKPD	Kód Letiště Pardubice dle ICAO
LKTB	Kód Letiště Brno dle ICAO
PANS	Procedures for Air Navigation Services
PCN	Pavement Classification Number
RCAM	Runway Condition Assessment Matrix
RWY	Vzletová a přistávací dráha
RWYCC	Runway Condition Code
SRA	Security Restricted Area
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VDGS	Visual Docking Guidance Systems

## Úvod

K úvodu mé bakalářské práce bych rád uvedl, že již třetím rokem jsem zaměstnán na Letišti Pardubice na pozici ground handling agenta. Práce mě dlouhodobě naplňuje a studium oboru Technika, technologie a řízení letecké dopravy mi přineslo teoretické znalosti, které jsou prakticky uplatnitelné na této pracovní pozici a umožňují můj další budoucí rozvoj.

Jakožto pracovník oddělení handlingu se v zaměstnání věnuji odbavení jak cestujících a jejich zavazadel, tak samotných letadel. S tím souvisí i určitá míra plánování, a to z hlediska kapacity letiště, neboť jde o malé regionální letiště. Jedním z klíčových parametrů tohoto plánování je rozvržení odbavovacích stání pro jednotlivé přílety a odlety letadel.

Vzhledem k rozvoji Letiště Pardubice, který je poslední dobou zaznamenáván, se čím dál častěji stává problémem nedostatečná kapacita odbavovacích ploch, což samotný rozvoj značně limituje. V praxi dochází ke kolizním situacím, které zapříčiňuje právě nedostatečná odbavovací plocha.

V práci postupně rozeberu teoretický základ k problematice odbavovacích ploch. Dále se věnuji analýze současného stavu těchto ploch, kde je zejména nutné zmínit její nedostatky. Ve finální části práce pak přináším subjektivně navržené varianty, jak odbavovací plochy na Letišti Pardubice posunout vpřed zejména z hlediska zvětšení kapacity a umožnit tak letišti další růst do budoucna. Cílem této bakalářské práce je přinést návrhy na zlepšení současného stavu odbavovacích ploch na Letišti Pardubice, které by bylo možné v budoucnu aplikovat při dalším rozvoji letiště, a to za účelem zlepšení stavu provozní bezpečnosti na těchto plochách a zvýšení jejich kapacity. Návrhy řeší primárně technologickou stránku.

# 1 Význam Letiště Pardubice

Jedním z mezinárodních letišť na mapě České republiky je Mezinárodní letiště Pardubice (LKPD). Díky své poloze uprostřed republiky je významnou infrastrukturou pro odvětví letecké dopravy v ČR. Svůj význam má z hlediska civilního, ale také vojenského. Jedná se o vojenské letiště se statutem veřejného mezinárodního letiště.

## 1.1 Historie

Pardubické letiště má dlouhou historii, která sahá až do první poloviny 20. století. Město Pardubice je spjato s průkopníkem českého letectví Janem Kašparem, jak píše Pavel Sviták v knize Ing. Jan Kašpar a začátky motorového létání v Čechách. V roce 1910 totiž uskutečnil první let na českém území nad Pardubicemi. Rok poté zahájilo svou činnost pardubické Aviatické družstvo. Letiště jako takové bylo zkolaudováno v roce 1933.

Po konci druhé světové války přešlo letiště pod správu československé armády a vrátilo se k procesu postupné modernizace a rozvoje. Došlo k výstavbě 2500 metrů dlouhé vzletové a přistávací dráhy a bylo založeno vojenské výcvikové centrum pilotů.

V 90. letech začala transformace letiště k civilnímu využití. V roce 1993 byla založena společnost East Bohemian Airport a.s. (EBA), která měla zajišťovat odbavení civilního provozu na Pardubickém letišti, aby se v roce 1995 uskutečnil první civilní let z Pardubic. V roce 2017 byl postaven nový terminál, jehož druhá fáze dostavby probíhá v roce 2025 [1].

## 1.2 Kombinace vojenského a civilního provozu

Letiště Pardubice funguje od roku 1995 se smíšeným provozem. V tomto roce došlo k uzavření spolupráce mezi Armádou ČR a společností EBA. Parametry této spolupráce jsou ujednané smluvně mezi těmito subjekty. Aktuálně uzavřená smlouva o spolupráci byla podepsána v roce 2024 a je platná na 7 let, tj. do roku 2032, jak uvádí Letiště Pardubice na svých webových stránkách [2]. Smlouva umožňuje společnosti EBA využívat část letiště pro své potřeby odbavení civilních letů, avšak je vůči armádě vázaná závazky např. v podobě finančních odvodů za některé vybrané poplatky od leteckých provozovatelů využívajících jejích služeb. Letiště díky této smlouvě funguje jako vojenské letiště se statutem mezinárodního letiště. Kromě armády a civilního provozovatele EBA působí na Letišti ještě Centrum leteckého výcviku (CLV). Jedná se o civilní subjekt, který zajišťuje komplexní výcvik pilotů Vzdušných sil Armády České republiky.

Vojenské letiště se statusem mezinárodního letiště je letiště, které primárně slouží vojenským účelům, ale zároveň je schváleno pro mezinárodní civilní provoz. To znamená, že může odbavovat i lety z a do zahraničí a musí splňovat určité standardy pro mezinárodní leteckou přepravu stanovené Mezinárodní organizací pro civilní letectví (ICAO). Standardy pro letiště, která mohou být uznána jako mezinárodní stanovuje ICAO v příloze (Annex) 9 – Facilitation Chicagské úmluvy [3], která se v celkovém měřítku zabývá odbavovacími a administrativními procesy na mezinárodních letištích. To jsou mimo jiné požadavky na pasovou, celní a zdravotní kontrolu, předávání informací mezi letišti, dopravci a jinými subjekty, pohyb osob mezi státy (vstup do země, tranzit a výstup ze země), řešení krizových situací či ochrana osobních údajů. Na národní úrovni tuto problematiku upravuje předpis L9 – Zjednodušení formalit [4] vytvořený a vedený Úřadem pro civilní letectví (ÚCL), který spadá pod gesci Ministerstva dopravy ČR. Tento předpis vychází právě z ICAO přílohy 9.

Požadavkům na mezinárodní letiště se ÚCL věnuje v Předpisu L9 zejména v Hlavě 6 [4]. Hlava 6 se zaměřuje na technické a organizační požadavky, které musí letiště splnit pro zajištění bezpečnosti, efektivního provozu v souladu s mezinárodními normami. Obsahuje pravidla týkající se infrastruktury, vybavení a organizace služeb, které jsou nezbytné pro mezinárodní provoz letiště. Mezinárodní letiště musí poskytovat provozovatelům letadel odpovídající vybavení ve smyslu odbavení letadel, cestujících či nákladu. To zahrnuje soubor infrastruktury, vybavení letiště, informačních toků a nabídku služeb. Podstatné je zejména poskytování celního a pasového odbavení a hraniční kontroly všeobecně.

Další oblastí, které se v rámci požadavků na mezinárodní civilní letiště předpisy věnují, je ochrana letectví před protiprávními činy (security). Touto problematikou se zabývá ICAO v příloze (Annex) 17 – Aviation Security Chicagské úmluvy [5] a ÚCL v předpise L17 – Bezpečnost: Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy [6]. Podle předpisu L17, Hlavy 3, kapitoly 3.2 [6] vycházejícího z ICAO přílohy 17 musí provozovatel letiště zajistit implementaci konkrétních bezpečnostních opatření v souladu s národními a mezinárodními standardy, které jsou stanoveny jako ÚCL, tak ICAO. Bezpečnostní povinnosti zaměstnanců a požadavky na přístup k zabezpečeným prostorám letiště ostatních osob jsou pak podrobně upraveny v Hlavě 4 předpisu L17 [6]. V neposlední řadě opatření přijatá pro řešení mimořádných bezpečnostních situací jsou podrobně upravená v Hlavě 5 předpisu L17 [6].

### Výhody letiště s kombinovaným provozem z pohledu provozovatele civilní části letiště:

Hlavním benefitem této formy spolupráce je snížení nákladů civilního provozovatele na provoz a údržbu infrastruktury. To zahrnuje i využití vojenského vybavení, včetně radarů, navigačních systémů a službu řízení letového provozu, která je na Letišti Pardubice plně v gesci armády. S tím je spojené i zajištění určité kvality této infrastruktury, která splňuje standardy požadované armádním provozem. Přítomnost armády také přináší nové obchodní příležitosti, kdy civilní provozovatel vypomáhá za úplatu při odbavení části vojenských letů.

### Nevýhody letiště s kombinovaným provozem z pohledu provozovatele civilní části letiště:

Kromě zmíněných výhod přináší tato forma provozu pro civilního provozovatele omezení z pohledu provozní kapacity. V některých případech totiž může aktivita armády být upřednostněna na úkor civilního provozu. Vojenský provoz má v tomto smyslu prioritu. Dalším problematickým bodem může být náročnost administrativy a koordinace mezi vojenským a civilním provozovatelem. Konkrétním příkladem jsou omezení výcvikových letů ve dny výcviků armádní letky.

Celkově lze říci, že tato forma smíšeného provozu a využívání vojenského letiště přináší pro provozovatele civilní části letiště finanční a infrastrukturní výhody, avšak za cenu zhoršení flexibility fungování, komplikovanější organizace a občasných omezení civilního provozu v době potřeb armády.

## **1.3 Civilní provoz**

Letiště Pardubice v současné době nabývá na svém významu z pohledu civilního letectví v České republice. Funguje jako regionální letiště pro obchodní dopravu a tento provoz dále doplňuje všeobecné letectví (z aj. General Aviation, GA) zahrnující soukromé rekreační lety, nepravidelné privátní obchodní lety či výcvikové lety.

Z hlediska obchodní letecké dopravy představuje Letiště Pardubice infrastrukturu využívanou především pro přepravu cestujících. Letiště aktuálně nabízí tři pravidelné linky do destinací Alicante, Girona a Palma de Mallorca s leteckou společností Ryanair, jak uvádí Letiště Pardubice na svých webových stránkách [7]. Důležitou součástí provozu je také charterová doprava využívaná cestovními kanceláři pro přepravu svých klientů během letní sezony. Letiště aktivně pracuje na dalším rozvoji spojů prostřednictvím uzavřených partnerství jak s leteckými společnostmi, tak s cestovními kanceláři.

Dalším druhem obchodní dopravy je přeprava nákladu (cargo). Aktuálně Letiště Pardubice nemá pravidelnou nákladní leteckou linku a je využíváno pouze pro nepravidelné lety tohoto typu. Vybavení letiště umožňuje odbavení těchto letů, neboť disponuje veškerou technikou potřebnou k odbavení, která je požadovaná dopravci a odpovídá standardům organizace IATA (Mezinárodní asociace leteckých dopravců). Tyto standardy vyžadují, aby letiště splňovala přísné normy týkající se manipulace s nákladem, bezpečnosti a ochrany nákladu. Konkrétní postupy a požadavky pro odbavení nákladu jsou stanoveny v IATA Cargo Handling Manual (ICHM) [8]. Organizace IATA dále definuje přísné normy a postupy pro přepravu nebezpečného zboží, jeho nakládku, vykládku i skladování v dokumentu IATA Dangerous Goods Regulations (DGR) [9].

Vliv na provoz letiště má silná sezónnost provozu. To je způsobeno zejména zvýšenou poptávkou v období léta, především letních prázdnin. Jakožto regionální letiště, které samo o sobě není cílovou destinací, ale zaměřuje se přednostně na outcomingový turismus, jedná se o přirozený jev. Sezónnost má negativní vliv na ekonomiku provozu letiště z různých hledisek. Silné léto přináší ekonomické výsledky, avšak je náročné z pohledu poptávky po pracovní síle a složitější organizace celkově. Na druhou stranu zimní měsíce přináší velmi slabé ekonomické výsledky. Toto nerovnoměrné rozdělení je negativním aspektem.

Dlouhodobě je přítomnost civilního provozu na letišti v Pardubicích kritizována některými přilehlými obcemi z důvodu zvýšení hlukové zátěže v okolí letiště. Civilní provoz na pardubické letiště skutečně přináší vyšší hlukovou, ale i ekologickou zátěž. Je tedy možné, z pohledu místních občanů, považovat to za negativní aspekt letového provozu v Pardubicích. Provozovatel letiště se snaží při sestavování letových řádů o minimalizaci provozu po 23. hodině, jak zmiňuje ve Výroční zprávě 2024 společnosti East Bohemian Airport, a. s. [10].

Letiště Pardubice má značný potenciál pro budoucí rozvoj, zejména díky své poloze uprostřed České republiky. Město Pardubice zároveň přináší ideální dopravní dostupnost. Jedná se o významný železniční uzel, odkud je možné spojení téměř po celé ČR. Podobně je město Pardubice napojené také na silniční síť. Tato dopravní dostupnost umožňuje klientele letiště, jak cestujícím, tak obchodní partnerům, využívat Letiště Pardubice pro své účely. V teoretické rovině je v budoucnosti možné využití letiště v Pardubicích jako sekundárního letiště pro město Praha, a to právě díky přijatelnému dopravnímu spojení s hlavním městem. Takový scénář by odpovídal trendu, který je možné nalézt u řady evropských metropolí, kde vznikají sekundární letiště právě mimo samotné metropole.

## 1.4 Statistiky počtu odbavených cestujících

Za poslední roky dochází na Letišti Pardubice ke značnému nárůstu počtu odbavených letadel, a tedy i cestujících. Civilní odbavovací společnost East Bohemian Airport, a.s. ve své výroční zprávě za rok 2024 [10] uvedla následující statistiky.

Tabulka 1: Statistiky počtu odbavených cestujících

Počet cestujících	2020	2021	2022	2023	2024
Pravidelné lety	23 782	72 496	29 302	22 815	57 928
Charterové lety	9 605	7 542	52 237	99 302	141 248
Všeobecné letectví (GA)	514	758	1 352	1 002	1 029
<b>Celkem</b>	<b>33 901</b>	<b>80 796</b>	<b>82 891</b>	<b>123 119</b>	<b>200 205</b>

Zdroj: East Bohemian Airport a.s., Výroční zpráva 2024 [10]

Jedná se o období od pandemie COVID-19, kterou lze považovat za jakýsi restart v letecké dopravě, kdy toto odvětví začínalo svůj růst prakticky od nuly, co se počtu letů týká.

V průběhu několika posledních let, jak vyplývá ze statistik, tedy dochází ke značnému nárůstu počtu odbavených letů a cestujících. Tento růst si žádá stále větší kapacity zejména odbavovacích ploch, kde probíhá veškeré technické odbavení letadel, jejich krátkodobé či dlouhodobé stání. Letiště Pardubice v souvislosti s tím stále častěji naráží na problém nedostatečné kapacity odbavovacích ploch. Letiště Pardubice tak postupně dosahuje těchto mantinelů, které jej brzdí v dalším intenzivnějším rozvoji provozu.

Současné odbavovací plochy jsou jednak nedostatečné z pohledu kapacity stání pro letadla, ale zároveň nejsou ideální z pohledu provozní bezpečnosti. To lze považovat za další omezení v potenciálním rozvoji Letiště Pardubice.

S ohledem na budoucí rozvoj Letiště Pardubice bych se ve své práci rád zaměřil na problematiku odbavovacích ploch, jakožto důležitého faktoru v rámci rozvoje letiště a poukázal na jejich limity v případě pardubického letiště.

## 2 Odbavovací plochy

Obecně odbavovací plochy letiště představují prvek infrastruktury, kde probíhá pohyb letadel pouze při parkování po jejich příletu či před jejich odletem. Na těchto plochách se provádí veškerá údržba letadel, včetně jejich obsluhy při odbavení.

### 2.1 Legislativní rámec

Letištní infrastruktura celkově se věnuje ICAO v příloze (Annex) 14 – Aerodromes Chicagské úmluvy [11], respektive předpis L14 [12] vydaný Úřadem pro civilní letectví.

Předpis L14 definuje v Hlavě 1 [12] odbavovací plochu (Apron) jako vymezenou plochu na pozemním letišti určenou k umístění letadel pro nastupování nebo vystupování cestujících, nakládání a vykládání pošty nebo zboží, pro jejich plnění pohonnými hmotami, parkování nebo údržbu. Spolu s provozními plochami se souhrnně označují jako pohybové plochy. Provozní plocha (Manouvering area) je pak v Hlavě 1 předpisu L14 [12] definována jako část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel s výjimkou odbavovacích ploch.

Primární funkcí odbavovacích ploch je parkování letadel. Kapacita odbavovacích ploch představuje klíčový aspekt z pohledu letiště. Stání letadel na odbavovacích plochách může být krátkodobé, např. při odbavení cestujících a nákladu, nebo dlouhodobé v případě odstavení letadla z provozu např. z důvodu údržby. Odbavovací plochy musí být uzpůsobeny pro pohyb pozemní techniky, která je při odbavení letadla využita. Touto technikou mohou být nástupní schody, pásové nakladače či palivové cisterny.

### 2.2 Typy odbavovacích ploch

#### 1. Kontaktní odbavovací plochy (Apron)

Jak je uvedeno v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2, kapitola 3 [13] jedná se o plochu určenou k manévrování a parkování letadel, která se nachází v blízkosti infrastruktury terminálu pro cestující, nebo cargo terminálu. Veškeré odbavení letadel na kontaktním stání probíhá v dosahu terminálu. Výhodou tohoto typu odbavovacích ploch je možnost využití při snaze o co nejefektivnější provoz vzhledem k blízkosti veškeré návazné infrastruktury pro cestující nebo náklad. Kontaktní odbavovací plochy bývají často zjednodušeně označovány jako stání letadel.

## 2. Vzdálené odbavovací plochy (*Remote parking apron*)

Standardní kontaktní odbavovací plochy bývají často doplněny vzdálenými plochami. Tyto plochy jsou většinou využívány pro dlouhodobá stání letadel, nebo při údržbě. Výhodou těchto odbavovacích ploch je možnost dlouhodobého využití bez většího vlivu na okolní provoz. Tato stání jsou stranou od primárně využívaných kontaktních stání, avšak dokument ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2, kapitola 3.1 [13] doporučuje jejich výstavbu v co nejkratší vzdálenosti od terminálu a další letištní infrastruktury. Tato stání se mohou nacházet před servisními hangáry, kde slouží k manipulaci při přesunu na údržbu.

## 3. Plochy určené ke speciálnímu využití (*Pad*)

Jde o specifický typ vzdáleného stání letadel, u kterého je vždy stanovena konkrétní funkce. Nejčastější takovou plochou je de-icing pad (plocha určená k odmrazování letadel), fuel pad (plocha určená k tankování letadel pohonnými hmotami, či helipad (plocha určená pro přistávání vrtulníků). Výhodou těchto ploch je, že právě slouží konkrétním účelům, na které jsou specificky navrženy a vybavené.

Obrázek 1: Kontaktní a odloučená odbavovací stání na LKPD



Zdroj: Google Maps [14], úprava autor

Odbavovací plochy lze dále dělit dle jejich funkce a využití. Na letištích se mohou nacházet odbavovací plochy pro osobní dopravu, pro nákladní cargo dopravu, pro lety všeobecného letectví, plochy sloužící k údržbě letadel či plochy pro odmrazování letadel. Odbavovací plochy z hlediska jejich využití jsou definovány v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2, kapitola 3.1 [13]. Většinou se odbavovací plochy využívají k vícero různým výše uvedeným účelům. V současné chvíli mají i všechny odbavovací plochy na Letišti Pardubice smíšené využití.

## Odbavovací stání

Na odbavovacích plochách jsou dále ustanovena jednotlivá parkovací stání pro letadla, tzv. odbavovací stání neboli stojánky (z aj. aircraft stand). Správné uspořádání a typ odbavovacího stání na letišti hraje klíčovou roli pro plynulý, efektivní a bezpečný pohyb letadel na odbavovací ploše. Této problematice se věnuje dokument ICAO Doc 9157 Aerodrome Design Manual vydaný v části 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays, konkrétně v kapitole 3 Aprons [13]. Při navrhování konfigurace odbavovacích stání je nutné myslet zejména na požadavky provozní bezpečnosti. Ty jsou zmíněny v kapitole 3.2 Design Requirements [13]. Příkladem jsou požadavky na bezpečnost při plnění letadel palivem, riziko vzniku a šíření požárů nebo problematika jet-blast.

Reaktivní proud (tzv. jet blast), vznikající při chodu proudových motorů, představuje závažné riziko jak pro personál pohybující se na odbavovací ploše, tak pro ostatní provozní prostředky a zařízení. Tlakové účinky výfukových plynů mohou způsobit převrácení vozidel, poškození vybavení nebo zranění osob, pokud není dodržena dostatečná bezpečnostní vzdálenost za motory. Podle dokumentu ICAO Doc 9157 – Aerodrome Design Manual, části 2, by měly být tyto zóny navrženy s ohledem na daný typ letadla [13]. Pro různé typy letadel s různými typy pohonných jednotek se tyto zóny mohou lišit.

Kromě zadní části motorů a zónami za výstupy z motorů je třeba dbát také na zónu nasávání před vstupy do motoru, kde může dojít k nasátí předmětů nebo osob. EASA Easy Access Rules for Aerodromes v kapitole ADR.OPS.D.055 Jet blast precautions [15] dále uvádí povinnost provozovatele letiště přijmout provozní a technická opatření k omezení působení jet blastu, včetně možného zřízení fyzických zábran. Kritické jsou zejména situace s velkými letadly a při použití maximálních výkonů motorů. Předpisy doporučují vymezení bezpečnostních zón graficky přímo na odbavovací ploše. Pozemní personál na letišti by o rizicích spojených s jet blastem měl být informován v rámci povinných školeních provozní bezpečnosti a bezpečného pohybu na odbavovacích plochách. To říká mimo jiné i dokument ICAO Doc 9870 – Manual on Ground Handling v kapitole 2. Development of a Framework for a Vehicle Driver Training Programme [16].

Výběr konkrétní konfigurace odbavovacích stání na odbavovací ploše závisí na charakteristikách letiště, prostorových omezeních a způsobu nástupu cestujících. Vliv mohou hrát i požadavky dopravců, případně snaha o maximalizaci ochrany před protiprávními činy. Typy odbavovacích stání jsou zobrazeny v Příloze A tohoto dokumentu a rozebrány zde.

## 1) Nose-in stand (čelní stání)

Nejběžnějším typem odbavovacích stání je tzv. nose-in konfigurace, při které letadlo najíždí na stání čelně, přídí směrem k terminálové budově či jiné infrastruktuře pro odbavení letadla. Naopak pro opuštění stání je zpravidla zapotřebí použití pushbacku, neboli vytlačení letadla za využití tahače. Tento typ stání je zmíněn např. v dokumentu ICAO Doc 9157 – Aerodrome Design Manual, části 2, kapitole 3.4.5. [13]. Výhodou tohoto typu stání je efektivní využití prostoru, praktická orientace přídě letadla k budově terminálu umožňující snadný nástup cestujících či možnost využití nástupních mostů. Nevýhodou je závislost na pozemní technice, která musí letadlo vytlačovat ze stání zpět na provozní plochy.

## 2) Angled nose-in stand (šikmé čelní stání)

V některých případech nose-in stání může být letadlo naváděno na stání pod úhlem (obvykle 45° až 60°), čemuž se říká angled nose-in. Tento typ zjednodušuje odjezd letadla ze stání, protože často umožňuje odjezd bez použití pushbacku. Takové odbavovací stání se pak označuje jako self-manouvering. V dokumentu ICAO Doc 9157 – Aerodrome Design Manual, části 2, kapitole 3.4.5. [13] je tento typ stání zmiňován jako alternativa pro klasické nose-in stání. Používá se především u odbavovacích stání bez nástupních mostů nebo tam, kde není potřeba šetřit prostor, případně pokud letiště není vybaveno odpovídající pozemní technikou. V případě nepoužití pushbacku však hrozí, že výtokové plyny proudových motorů (jet blast) mohou při otáčení letadla ohrozit infrastrukturu a personál nacházející se v blízkosti odbavovacího stání. Příkladem angled nose-in stání jsou odbavovací stání na Letišti Pardubice na odbavovací ploše ZÁPAD.

*Obrázek 2: Angled nose-in stání na LKPD*



*Zdroj: Mapy.com [17], úprava autor*

### 3) Nose-out stand (zadní stání)

Zadní stání, známé jako nose-out, je méně obvyklým typem odbavovacího stání, kdy letadlo stojí přídí od terminálu. Zpravidla se využívá u malých letišť nebo v případech, kde existují prostorová omezení. Výhodou tohoto typu stání je možnost odjezdu letadla bez asistence pushbacku, tj. jedná se o self-manouvering stand. Tento typ odbavovacího stání taktéž zmiňuje dokument ICAO Doc 9157, část 2, kapitola 3.4.5 [13] Naopak nevýhodou je nárok na větší manévrovací prostor pro najíždění letadel na stání. V některých případech je toto najíždění pod ostrým úhlem a zvyšuje se riziko opotřebování podvozku letadla. Další nevýhodou je zvýšené riziko ohrožení infrastruktury výtokovými plyny. Příkladem nose-out stání jsou odbavovací stání na Letišti Brno (LKTB) na odbavovací ploše STŘED.

Obrázek 3: Nose-out stání na LKTB



Zdroj: Google Maps [14], úprava autor

### 4) Angled nose-out stand (šikmé zadní stání)

Nose-out stání může být taktéž v konfiguraci pod určitým úhlem, pokud to místní prostorové podmínky vyžadují. Jedná se také o self-manouvering stand.

### 5) Drive-through stand (průjezdné stání)

Dle dokumentu ICAO Doc 9157, části 2, kapitoly 3.4.5 [13] drive-through nebo též paralelní stání umožňuje, aby letadlo samo najelo na odbavovací stání a po odbavení odjelo vpřed bez potřeby pohybu dozadu. Tento typ stání snižuje závislost na pozemní obsluze, ale vyžaduje více prostoru za a před stáním. Tato stání jsou často využívána na větších letištích na vzdálených odbavovacích plochách (remote parking stands), dále od terminálu a další infrastruktury.

## Bezpečnostní vzdálenosti

Předpisy stanovují bezpečnostní vzdálenosti mezi letadly, pozemní technikou a infrastrukturou, aby se předešlo kolizím a bylo možné bezpečně provádět činnosti jako tankování, nakládku nebo nástup cestujících. Stejně tak tyto vzdálenosti zaručují bezpečný pohyb letadla při parkování nebo opouštění parkovacího stání. Stanovené bezpečnostní vzdálenosti závisí na velikosti letadla a jeho zařazení do příslušné kategorie. Tyto vzdálenosti jsou uvedeny např. v dokumentu od EASA Easy Access Rules for Aerodromes v kapitole CS ADR-DSN.E.365 Clearance distances on aircraft stands [15].

Tabulka 2: Klasifikace letadel do tříd dle rozpětí křídla

Třída	Rozpětí křidel	Bezpečnostní vzdálenost
A	do 15 m	3 m
B	15–24 m	3 m
C	24–36 m	4,5 m
D	36–52 m	7,5 m
E	52–65 m	7,5 m
F	65–80 m	7,5 m

Zdroj: EASA Easy Access Rules for Aerodromes [15]

Klasifikace letadel do tříd A–F vychází od ICAO. Organizace ICAO stanovuje v příloze (Annex) 17 – Aviation Security Chicagské úmluvy v kapitole 1.4 – Aerodrome Reference Code [5] dělení letadel do jednotlivých kategorií podle rozpětí křídla. Toto kódové rozdělení se využívá v souvislosti s nároky na letištní infrastrukturu včetně prostorového plánování odbavovacích ploch.

## 2.3 Konstrukce odbavovacích ploch

Z konstrukčního hlediska existuje pro odbavovací plochy několik faktorů, na které je třeba brát ohled při jejich navrhování a konstrukci. Důležité jsou prvky jako je osvětlení, bezpečnostní značení a signalizace pro správnou orientaci pilotů a pozemního personálu či povrchová úprava samotné vozovky. Odbavovací plochy je také nutné v pravidelných intervalech kontrolovat a udržovat v dobré kondici. Konstrukci pohybových ploch, včetně odbavovacích ploch, se věnuje ICAO v příloze (Annex) 14 – Aerodromes Chicagské úmluvy [11], respektive předpis L14 [12] vydaný Úřadem pro civilní letectví.

### Pevnost a zátěž

Odbavovací plochy letišť, včetně pojezdových drah, stání a dalších souvisejících ploch, musí být navrženy a provozovány tak, aby bezpečně odolávaly zatížení letadel během jejich pohybu, stání nebo manévrování. Klíčovým aspektem je jejich strukturní pevnost, která je primárně určována typem použitých materiálů a způsobem konstrukce. Nejčastěji se využívají betonové nebo asfaltové konstrukce, přičemž beton nabízí vyšší únosnost a dlouhodobou životnost, zatímco asfalt umožňuje rychlejší pokládku a jednodušší údržbu.

Zásadní roli při plánování a správě pohybových ploch sehraává metodika ACN/PCN (Aircraft Classification Number / Pavement Classification Number), která byla zavedena Mezinárodní organizací pro civilní letectví (ICAO) pro jednotné hodnocení únosnosti letištních ploch. Každé letadlo má přiděleno své ACN, které udává relativní zatížení, a každá plocha letiště má své PCN, které reprezentuje maximální únosnost, jakou může daná plocha bezpečně přijmout bez rizika strukturálního poškození. Metodika ACN/PCN je stanovena v příloze 14 Chicagské úmluvy, v kapitole 2.6 Strength of pavements [11].

Provozovatel letiště je podle předpisu L 14, Hlavy 2, kapitoly 2.6 [12] povinen uvádět únosnost každé vozovky a v případě vozovek určených pro letadla s maximální hmotností nad 5 700 kg uvádět hodnotu PCN (klasifikační číslo vozovky) v letecké informační publikaci (AIP). Určení této hodnoty musí být založeno buď na výsledcích detailních konstrukčních výpočtů, nebo měřením z reálného provozu.

V letecké informační příručce (AIP) se kromě hodnoty PCN uvádí tyto údaje:

- **Typ vozovky (R/F):** Rigidní (R) označuje tuhou konstrukci, typicky železobetonovou, zatímco pružná (F) představuje netuhou vozovku, například asfaltovou.
- **Kategorie únosnosti podloží (A–D):** Hodnocení od vysoké únosnosti (A) po velmi nízkou (D).
- **Kategorie maximálního přípustného huštění pneumatik (W, X, Y, Z):** Stanovení omezení pro tlak v pneumatikách, přičemž např. kategorie W znamená neomezený tlak, zatímco Z omezuje tlak na 0,50 MPa.
- **Způsob hodnocení (T/U):** Buď technickým výpočtem (T), nebo na základě provozních zkušeností (U).

Příklad standardního zápisu pro odbavovací plochu ZÁPAD na Letišti Pardubice, jak je uvedeno v AIP – LKDP – AD 2.8 Údaje o odbavovacích plochách [18]: PCN 47/R/B/W/T značí, že vozovka má únosnost 47, je tuhé konstrukce, leží na podloží se střední únosností, bez omezení tlaku v pneumatikách a hodnocení bylo provedeno technickou analýzou.

Pokud je vozovka určena pro letadla s maximální hmotností pro pojíždění rovnou nebo menší než 5 700 kg, uvádí se místo PCN přímo maximální přípustná hmotnost letadla a maximální přípustné huštění pneumatik.

Při stanovení zatížitelnosti je nutné brát v potaz i zatížení podvozku letadel a jeho rozložení. Důležitým faktorem je rovněž vliv opakovaného zatížení, klimatických podmínek a údržby. ICAO 9157 Aerodrome Design Manual, Part 3 – Pavements [19] poskytuje komplexní doporučení pro konstrukci a hodnocení pevnosti letištních povrchů, včetně vlivů dynamického zatížení a únavy materiálů.

Zveřejněné hodnoty PCN musí být stanoveny tak, aby jakékoliv letadlo s hodnotou ACN rovnající se nebo nižší než dané PCN mohlo bezpečně danou plochu používat. V případech, kdy je nutné provozovat letadlo s ACN vyšším než PCN, je nutné aplikovat zvláštní režim provozu s přetížením, jak je uvedeno v dokumentu ICAO 9157 Aerodrome Design Manual, Part 3 – Pavements [19].

## Odvod vody

Důležitým parametrem při konstrukci pohybových ploch včetně ploch odbavovacích je zajištění řádného odvodu vody. Je to klíčový prvek k zajištění bezpečného pohybu letadel. Doplněk A Předpisu L14 v kapitole 7 [12] stanovuje požadavky na efektivní odvodňování letištních ploch s cílem zabránit akumulaci vody, která by mohla negativně ovlivnit vlastnosti povrchu a ohrozit provozuschopnost pohybových ploch. Snahou je konstruovat plochy tak, aby byl zajištěn co nejrychlejší odvod vody z míst dotyku kol letadla s povrchem dráhy, zejména při intenzivních srážkách.

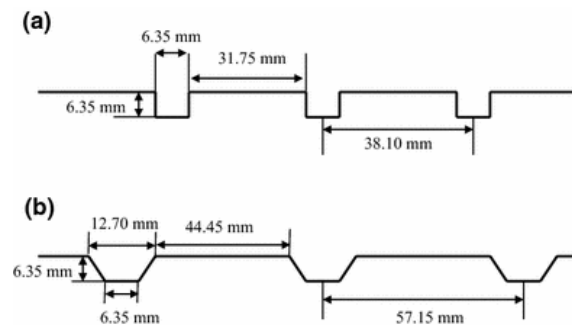
Předpis rozlišuje mezi přirozeným a dynamickým odvodem vody. Přirozený odvod představuje klasický spád vody z vozovky. Sklony pro jednotlivé pohybové plochy jsou stanoveny v Hlavě 3 Předpisu L14 [12], kde článek 3.13.4 říká, že sklon musí být takový, aby nedocházelo k hromadění vody, avšak článek 3.13.5 říká, že maximální sklon na odbavovací ploše nesmí přesáhnout 1 procento. Naproti tomu dynamický odvod se týká odstraňování vody zpod pohybujících se kol letadel pomocí textury povrchu a případného drážkování vozovky. Dynamický odvod je nezbytný pro zachování adheze mezi pneumatikou a vozovkou za mokra. Návrh a konstrukce povrchu pohybových ploch tedy musí brát v potaz potřebné příčné a podélné sklony, ale i povrchovou texturu, která zajišťuje dostatečný koeficient tření.

Obrázek 4: Drážkování vozovky



Zdroj: Cardinal Grooving, Inc. [20]

Obrázek 5: Řez vozovky s drážkováním



Zdroj: Miller a Kinney [21]

## Údržba a čištění

Důležitou součástí celého systému je údržba, neboť i správně navržený povrch ztrácí své vlastnosti bez pravidelného čištění, kontrol a monitorování nerovností. Údržba pohybových ploch letiště, zejména jejich povrchů, hraje klíčovou roli v zajištění bezpečnosti leteckého provozu.

Podle předpisu L14, Hlavy 10, článku 10.2.1 [12] musí být povrchy všech pohybových ploch, včetně vzletových a přistávacích drah, pojezdových drah a odbavovacích ploch, pravidelně kontrolovány. Cílem těchto opatření je snížit riziko přítomnosti cizích předmětů (FOD, z aj. Foreign Object Debris), které by mohly poškodit podvozek nebo trup letadla. Druhým cílem preventivních kontrol je možnost včasného odhalení jakéhokoli narušení integrity samotné vozovky. Zejména v místech s vysokým provozem a v oblastech zatížených letadly s velkou hmotností je doporučeno věnovat zvýšenou pozornost stavům vozovky.

Povrch vzletové a přistávací dráhy musí být dle článku 10.2.2 rovněž udržován tak, aby nevznikaly škodlivé nerovnosti a aby byly zachovány dostatečné charakteristiky tření, jak stanovuje článek 10.2.3. Tyto charakteristiky se pravidelně měří pomocí zařízení pro kontinuální měření koeficientu tření. Všichni pracovníci provádějící tato měření musí být odborně vyškoleni, jak uvádí článek 10.2.6.

Hlava 10 předpisu L14 [12] dále v článcích 10.2.7. až 10.2.9 stanovuje postup v případě zjištění poklesu třecích charakteristik pod minimální úroveň. Je nutné provést nápravná opatření. Za dostatečnou pro provedení údržby lze považovat část vzletové a přistávací dráhy (RWY) dlouhou řádově 100 m. hodnou metodou je vizualizace a inspekce dráhy při skutečných nebo simulovaných dešťových podmínkách, která pak slouží k identifikaci míst s potenciálním nedostatečným odvodňováním. U pojezdových drah je dále kladen důraz na odstranění volných předmětů jako jsou kameny, zejména kvůli riziku jejich nasátí proudovými motory.

Odstraňování nečistot je samostatnou složkou údržby RWY a ostatních ploch. Snahou je co nejrychlejší a nejúčinnější odklizení sněhu, ledu, bláta, prachu, oleje, zbytků gumy a jiných nečistot, jak je uvedeno v Hlavě 10 předpisu L14, článku 10.3.1 [12]. V zimních podmínkách není zakázán provoz na uježděném sněhu nebo ledu, pokud jsou splněny bezpečnostní podmínky a vozovky splňují dostatečný koeficient tření. Pojezdové i odbavovací plochy musí být rovněž udržovány v takovém stavu, aby bylo zajištěno bezpečné pojíždění, tlačení nebo tažení letadel. Dle článku 10.3.4 v případě, že nelze provádět úklid všech ploch současně, stanovuje se prioritou čištění v rámci tzv. sněhového plánu. Tento plán je zveřejněn v Letecké informační příručce ČR (AIP ČR), části AD 1.2.2.4.2 – Sněhový plán [18]. Specifické požadavky pro sněhový plán jsou uvedeny v Předpise ÚCL L 10066, Doplňku 2, části 3 – Letiště (AD) 1.2.2 [22].

## Kontrola stavu povrchu

V souladu s ustanoveními Annexu 14 ICAO, Volume I – Aerodromes, konkrétně v části 10 [11], která se věnuje údržbě pohybových ploch, se doporučuje využívání zařízení jako Airport Surface Tester (ASFT) pro pravidelné sledování stavu RWY včetně ostatních pohybových ploch z hlediska tření. V české legislativě jsou tyto požadavky reflektovány v předpisu L14, Hlava 10 [12], který nařizuje, že charakteristiky tření provozních ploch musí být pravidelně měřeny samoskrápěcím zařízením odpovídajícím schváleným standardům.

Airport Surface Friction Tester (ASFT) je klíčové zařízení určené pro kontinuální měření třecích vlastností povrchu letištních pohybových ploch, zejména za ztížených povětrnostních podmínek, jako je déšť, sníh či námraza. Zařízení simuluje kontakt pneumatiky letadla s povrchem a poskytuje data o koeficientu tření (Friction Coefficient), čímž umožňuje přesně hodnotit, zda úroveň adheze splňuje minimální požadavky pro bezpečné přistání, vzlet případně pojiždění letadel. Měření se provádí pomocí tzv. „self-wet continuous friction measuring equipment“ (CFME), tedy zařízení s vlastním zavlažováním. V praxi se jedná v podstatě o vozidlo s přídavným pátým kolem, které je zabudované ve vozidle a provádí samotné měření, jak např. uvádí kapitánka Zuzana Špačková v článku publikovaném na webových stránkách Ministerstva obrany ČR [23].

Obrázek 6: Friction tester



Zdroj: DUFEK, František [24]

Dokument ICAO Circular 329 – Assessment, Measurement and Reporting of Runway Surface Conditions [25] potom stanovuje zásady pro četnost měření, kalibraci zařízení a způsob interpretace výsledků. Výsledky těchto měření slouží nejen jako základ pro rozhodování o nutnosti údržby povrchu, ale také pro poskytnutí přesných a aktuálních údajů posádkám letadel prostřednictvím zpráv SNOWTAM a Runway Condition Assessment Matrix (RCAM). ICAO se touto problematikou dále zabývá v dokumentu 9981 PANS-Aerodromes (Procedures for Air Navigation Services – Aerodromes) v kapitole 2.1 Runway Surface Condition Assessment and Reporting [26].

## Stavy povrchu pohybových ploch

Stavy povrchu pohybových ploch (především RWY – vzletové a přistávací dráhy) jsou klasifikovány za účelem přesného popisu podmínek, které mohou ovlivnit výkonnost letadel. Jednotlivé stavy povrchu jsou popsány v dokument ICAO Circular 329 – Assessment, Measurement and Reporting of Runway Surface Conditions v kapitole 6 [25]:

Tabulka 3: Stavy povrchu pohybových ploch

Stav povrchu:	Popis:
<i>Suchý (DRY)</i>	Povrch nevykazuje žádné známky vlhkosti ani kontaminace. Tento stav neomezuje provoz a je považován za optimální.
<i>Vlhký (DAMP)</i>	Povrch je tmavý kvůli vlhkosti, ale nejsou přítomny žádné volně stojící kapky vody. Může mírně snížit koeficient tření.
<i>Mokrý (WET)</i>	Povrch je pokryt viditelnou vrstvou vody (do hloubky 3 mm). Ovlivňuje brzdné vlastnosti a může způsobit aquaplaning.
<i>Stojící voda (STANDING WATER)</i>	Vrstva vody hlubší než 3 mm. Významně ovlivňuje brzdění a řízení letadla, riziko aquaplaningu je velmi vysoké.
<i>Suchý sníh (DRY SNOW)</i>	Nesoudržný sníh, lze snadno sfouknout nebo odhruznout.
<i>Mokrý sníh (WET SNOW)</i>	Měkký a těžký sníh obsahující volnou vodu.
<i>Udušaný sníh (COMPACTED SNOW)</i>	Zhutněný sníh s pevnou strukturou, chová se jako led.
<i>Led (ICE)</i>	Tuhá vodní kontaminace s hladkým nebo hrubým povrchem. Značně snižuje tření a bezpečnost provozu.
<i>Rozbředlý sníh (SLUSH)</i>	Sníh nasycený vodou, který se deformuje pod tlakem. Je velmi kluzký a těžký pro odklizení.
<i>Zbytky gumy, olej, prach, bláto</i>	Kontaminace jako guma, olej, prach nebo bláto. Významně ovlivňují brzdný účinek a musí být odstraňovány dle předpisu.

Zdroj: ICAO Circular 329 [25]

Pro mezinárodní výměnu informací se používá ještě tzv. Runway Condition Code (RWYCC) ve škále 0 až 6, přičemž 6 označuje suchý povrch a 0 silně kontaminovaný povrch uvedený v dokumentu 9981 PANS-Aerodromes (Procedures for Air Navigation Services – Aerodromes), kapitole 2.1.3 Operational practices [26].

## 2.4 Řízení provozu na odbavovacích plochách

Bezpečný provoz na odbavovacích plochách představuje klíčový aspekt celkové bezpečnosti letištního provozu. Odbavovací plochy jsou prostředím s vysokou koncentrací různorodých pohybů – jak letadel, tak mobilních prostředků – čímž vzniká zvýšené riziko kolizí nejen mezi letadly, ale i mezi letadly a dalšími překážkami. Vzhledem k těmto rizikům stanovuje Letecký předpis L 14 v Hlavě 9, článku 9.5.1 [12], pravidla pro zřízení a provoz služby řízení provozu na odbavovací ploše.

Služba řízení provozu na odbavovací ploše (též apron management service) by měla být zavedena tam, kde to vyžaduje intenzita provozu nebo místní provozní podmínky. Tuto službu může zajišťovat buď orgán řízení letového provozu, jiný pověřený subjekt, nebo jejich kombinace. Např. na Letišti Pardubice se na tomto podílí jak armáda, tak provozovatel civilní části společnost EBA a.s. Jejich účelem je zejména koordinace pohybu letadel a ostatních účastníků provozu tak, aby bylo zabráněno kolizím na odbavovacích plochách.

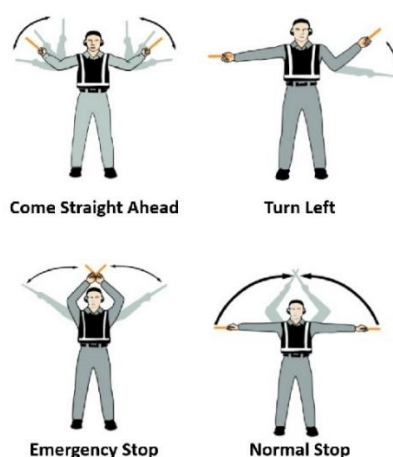
V některých případech řízení provozu na odbavovací ploše není integrováno s letištní řídicí věží. V těchto případech je nezbytné stanovit přesné postupy pro předávání odpovědnosti mezi jednotlivými službami, jak říká předpis L14 v článku 9.5.2 [12]. Pro zajištění plynulé komunikace mezi subjekty působícími na ploše je zároveň nutné vybavit tuto službu odpovídající radiokomunikační technikou, což uvádí předpis L 14 v článku 9.5.3 [12].

Při snížené dohlednosti je vyžadováno omezení pohybu osob a vozidel na nezbytné minimum. Všechny mobilní prostředky mají povinnost dát přednost zásahovým vozidlům, přičemž tato mají absolutní prioritu. Zároveň však musí být respektován pohyb letadel pojíždějících, tažených nebo tlačných a dodržována místní pravidla pohybu po odbavovacích plochách. Tato pravidla rozebírá předpis L14 v článcích 9.5.4 až 9.5.6. [12].

Předpis rovněž klade důraz na výcvik personálu, který tuto službu zajišťuje. Provozovatel letiště je povinen zajistit výcvikový program, jehož součástí musí být teoretická i praktická příprava. Tuto činnost mohou vykonávat pouze vyškolené osoby, jak stanovuje předpis L14 v článku 9.5.8 [12].

Na Letišti Pardubice provádí službu řízení provozu na odbavovacích plochách air marshaller společnosti EBA a.s., který zároveň zajišťuje službu follow me a navedení letadla z RWY na odbavovací plochu a konkrétní odbavovací stání.

Obrázek 7: Vizuální signály řídicích odbavovacích ploch



Zdroj: AVIATION LEARNINGS [27]

## Visual Docking Guidance Systems

V rámci zvyšování efektivity a bezpečnosti letištního provozu dochází k postupnému nahrazování tradičních metod vizuálního navádění letadel jako jsou vozidla typu follow-me a personál s marshallingovými signály moderními automatizovanými systémy v podobě digitálních naváděcích tabulí, tzv. Visual Docking Guidance Systems (VDGS).

Tyto systémy, umístěné v blízkosti odbavovacích stání, poskytují pilotům vizuální pokyny pro finální navedení letadla na stání, včetně informací o poloze vůči referenční ose, vzdálenosti od cílové pozice a pokynech ke zpomalení a zastavení.

Podle ICAO Annex 14 – Aerodromes článku 5.3.23 [11] jsou tyto systémy oficiálně uznávány jako alternativa nebo doplněk ke klasickému navádění pomocí personálu. Jejich použití je doporučováno na letištích s vyšší hustotou provozu či za zhoršených meteorologických podmínek. Evropská agentura pro bezpečnost letectví (EASA) rovněž uznává přínos těchto systémů. V dokumentu EASA Easy Access Rules for Aerodromes (část AMC ADR-OPS.B.035) [15] uvádí, že systémy VDGS mohou být schváleny jako součást systému řízení provozu na odbavovací ploše

V dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual, části 4 – Visual Aids (Doc 9476) [28] je kladen důraz na standardizaci vzhledu a funkčnosti VDGS, aby se předešlo záměnám a chybné interpretaci. Zajištění jednotného vzhledu a logiky zobrazení pokynů je důležité nejen pro piloty, ale i pro návazné systémy letištní infrastruktury.

Obrázek 8: VDGS panely



Zdroj: AFRY [29]

Obrázek 9: Instalace VDGS



Zdroj: AFRY [29]

### Přidělování odbavovacích stání letadlům

Přidělování odbavovacích stání letadlům (stand allocation) představuje proces plánování konkrétních stání pro jednotlivá letadla. Cílem je optimalizovat využití letištní infrastruktury s ohledem na kapacitu a zachování plynulosti provozu. Proces alokace se může provádět buď jako dlouhodobý plán, nebo v reálném čase podle aktuálního stavu provozu a podmínek (např. zpoždění, změny typu letadla apod.), což je v reálném prostředí praxí.

V souladu s ICAO dokumentem 9981 – PANS Aerodromes, částí 2, kapitolou 1.3.1 [26], se očekává, že alokace stání bude zohledňovat i bezpečnostní hlediska – zejména dostatečné rozestupy mezi letadly, rozměry letadel a kompatibilitu s pozemním vybavením.

### Automatizované systémy řízení provozu

S rostoucí komplexitou letištního provozu se do popředí dostávají automatizované systémy řízení pohybu na odbavovacích plochách, které přebírají část rozhodovacích procesů od lidského operátora. Tyto systémy zahrnují např. automated pushback clearance, dynamické řízení pojiždění (routing management), řízení sekvence odletů a autonomní vozidla.

EASA Easy Access Rules for Aerodromes (AMC & GM to ADR-DSN) v části GM1 ADR-DSN.D.220(A)(2) [15] uvádí, že zavádění automatizovaných systémů musí probíhat v souladu s procesy řízení změn a zajištění bezpečnosti (safety assurance). Kromě efektivity přinášejí tyto technologie výhodu v podobě konzistence rozhodování a schopnosti reagovat na provozní výkyvy v reálném čase. Podle ICAO Doc 9981, částí 2, kapitoly 7.3.2 [26], přispívají automatizované systémy ke zkrácení časů na pohybových plochách.

## 2.5 Odbavovací plochy na Letišti Pardubice

Letiště Pardubice (LKPD) disponuje dvěma hlavními odbavovacími plochami, které slouží k manipulaci, stání a odbavení letadel. Jsou označeny jako odbavovací plocha ZÁPAD (APN W) a odbavovací plocha VÝCHOD (APN E). Tyto plochy představují klíčové prvky pozemní infrastruktury letiště a jejich provozní využití se řídí primárně leteckou informační příručkou AIP AD LKPD [18] a doplňkově také VFR příručkou v části AD LKPD [30] vydanými a řízenými Řízením letového provozu České republiky. Detailnější pohled na mapu Letiště Pardubice je pak v Příloze B tohoto dokumentu v mapě letiště vydané ICAO.

Obrázek 10: Poloha odbavovacích ploch na Letišti Pardubice



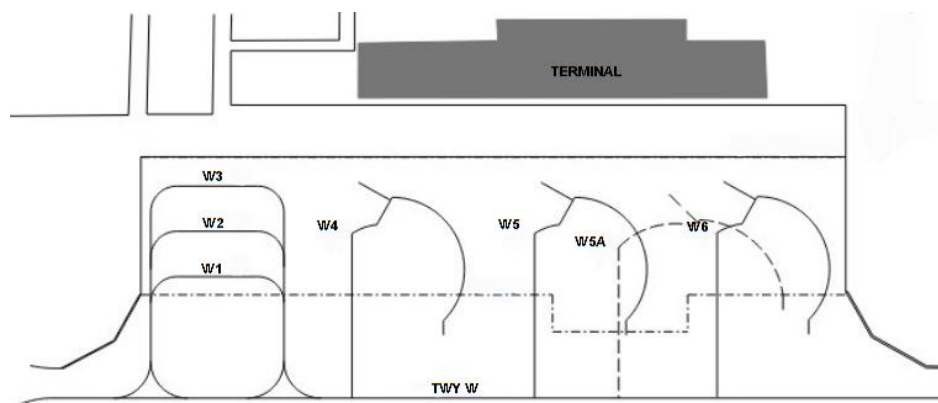
Zdroj: Mapy.com [17], úprava autor

### Odbavovací plocha ZÁPAD

Odbavovací plocha ZÁPAD (též "APN W") se nachází na západní straně letiště a slouží především pro odbavení civilních letadel pod záštitou společnosti East Bohemian Airport, a. s. (EBA, a. s.). Tato plocha má betonový povrch s únosností PCN 47 R/B/W/T, což odpovídá letounům střední velikosti (např. Boeing 737). Po okrajích odbavovací plochy se nachází asfaltové pásy o šířce 7,5 metru, které eliminují zatížení okrajových částí. Tato odbavovací plocha je jako jediná na Letišti Pardubice v SRA (security restricted area), což je bezpečnostně omezená zóna, kde mají přístup pouze osoby podrobené bezpečnostní kontrole.

Na této ploše je vyznačeno šest odbavovacích stání, označených W1 až W6. K dispozici jsou tři stání pro letadla kategorie A – např. Cessna 510 s rozpětím křídel 13,16 m (stání W1 až W3) a tři stání pro letadla kategorie C – např. Boeing 737-800 s rozpětím křídel 35,8 m (stání W4 až W6). Na odbavovací ploše se nachází ještě jedno alternativní odbavovací stání W5A, které zasahuje do stání W5 a W6. Jedná se o stání pro letadla kategorie F (např. Boeing 747-400 s rozpětím křídel 64,4 m) které může být v případě potřeby využito při odbavení větších strojů. Všechna stání na odbavovací ploše ZÁPAD jsou self-manouvering, tedy není potřeba využití pushback a letadlo je schopné na stání najet a opětovně vyjet samo.

Obrázek 11: Odbavovací stání na odbavovací ploše ZÁPAD

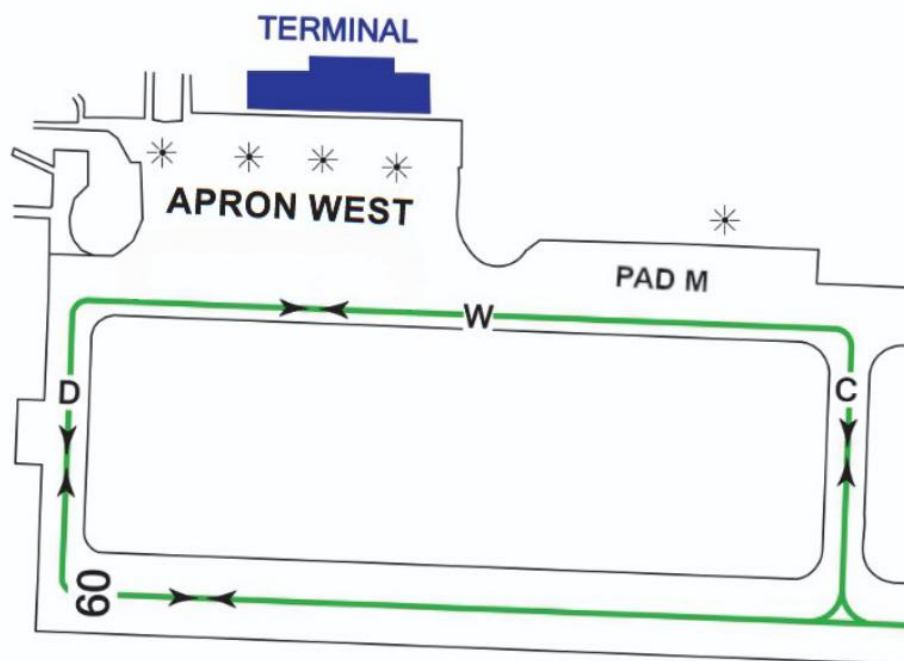


Zdroj: AIP AD LKPD [18], úprava autor

Stání na odbavovací ploše ZÁPAD nejsou označena vizuálním naváděcím systémem, a proto je při příletu a pojíždění letadel vyžadována přítomnost air marshallera, který poskytuje vizuální pokyny při navádění. Letadla mohou vjíždět na stání pouze na základě těchto pokynů. Vjezd na odbavovací plochu bez přítomnosti air marshallera je zakázán. Dále je na odbavovací ploše ZÁPAD přísně vyžadováno pojíždění s minimálním výkonem motorů, aby se předešlo poškození letištní infrastruktury a ohrožení pozemního personálu z důvodu blízkosti odbavovacích stání od budovy terminálu.

Připojení na hlavní pojezdovou dráhu je zajištěno přes TWY W, která má také betonový povrch, šířku 23 metrů a shodnou únosnost s odbavovací plochou ZÁPAD. Vstupy a výstupy z TWY W na odbavovací plochu ZÁPAD jsou navrženy obloukovitě, včetně rozšířených zpevněných pásů, což zajišťuje vhodné geometrické parametry pro pojíždění. Navádění letadel ze vzletové a přistávací dráhy přes pojezdové plochy až na odbavovací stání je zajištěno službou follow-me. Na Letišti Pardubice tuto službu zajišťuje pro civilní letadla společnost EBA, a. s. Letadlo může být na odbavovací plochu ZÁPAD vedeno dvěma způsoby. Jednou možností je navedení přes pojezdovou dráhu D na dráhu W a následně na odbavovací plochu ZÁPAD. Druhou možností je navedení po pojezdové dráze C na dráhu T a W a následně na odbavovací plochu ZÁPAD. Trasy pro navádění letadel na odbavovací stání na ploše ZÁPAD jsou znázorněny ve schématu níže.

Obrázek 12: Trasy navádění letadel na odbavovací plochu ZÁPAD



Zdroj: AIP AD LKPD [18], úprava autor

### Odbavovací plocha VÝCHOD

Odbavovací plocha VÝCHOD (označována také jako "APN E") se nachází ve východní části letiště a slouží primárně pro vojenský provoz. Její provozní a konstrukční parametry nejsou veřejně přístupné v části AIP či VFR příručky, neboť tato oblast spadá do vojenské části letiště a funguje v odlišném režimu než civilní odbavovací plocha ZÁPAD.

Tato odbavovací plocha není běžně užívána pro civilní provoz včetně letů všeobecného letectví. Využití zde je zejména pro potřeby armády ČR, jejich vojenské lety a pro Centrum leteckého výcviku a vojenské výcvikové lety. Přestože se jedná o vojenskou odbavovací plochu, je v některých situacích možné i využití civilním provozem. To však pouze na žádost civilního provozovatele letiště East Bohemian Airport, a.s. a na základě předchozího schválení armádou. Může jít o situace, kdy např. z kapacitních důvodů není civilní odbavovací plocha ZÁPAD dostatečná a je potřeba dočasně najít potřebné kapacity.

Žádost o využití odbavovací plochy VÝCHOD pro civilní provoz vychází od managementu společnosti EBA, a.s. Tato žádost je zpravidla písemná. Ke schválení většinou dochází v řádu hodin. V případě nenadálých okolností však může být žádáno telefonicky směnou oddělení handlingu a následně schváleno řídicími letového provozu na LKPD.

## **Pad MIKE**

Jednou ze specifických částí letištní infrastruktury je odbavovací plocha označená jako pad MIKE (PAD M), která se nachází v severozápadní části areálu Letiště Pardubice v blízkosti odbavovací plochy ZÁPAD. Ačkoliv není samostatně popsána v textové části AIP ani ve VFR příručce, její existence je doložitelná na mapovém výřezu letiště publikovaném v rámci AIP. Tato plocha má přímé napojení na pojezdové dráhy TWY C, TWY W a TWY T.

Z provozního hlediska se jedná o plochu vyhrazenou především pro vojenské lety. Z definice pad vyplývá, že slouží primárně k účelům parkování a technické obsluhy letadel. Nejedná se tedy o standardní odbavovací plochu. Na pad MIKE byly např. v minulosti přechodně parkovány stroje z jiných leteckých vojenských základen (Čáslav) v dobách výluk. Pad MIKE může být, stejně jako odbavovací plocha VÝCHOD, na základě žádosti civilního provozovatele a předchozího schválení ze strany armády využita pro civilní účely. Tomu se děje např. při odbavení některých nákladních letů, které kvůli rozměrům, případně kapacitě nelze odbavit na běžně využívané odbavovací ploše ZÁPAD.

Z provozního hlediska a vzhledem k rozměrům pad MIKE je při jeho využití nutné uzavřít pojezdovou dráhu TWY W od TWY C po začátek APN W, jelikož letadla stojící na pad MIKE zasahují do dráhy pojíždějících letadel. Veškerý provoz na odbavovací plochu ZÁPAD je v takovém případě veden ze vzletové a přistávací dráhy přes TWY D.

Pro využití pad MIKE civilním provozovatelem EBA, a.s. pro civilní provoz toto podléhá stejnému procesu schválení ze strany armády jako při využití vojenské odbavovací plochy VÝCHOD.

## **Pad CLV**

Další specificky vymezenou částí letiště, která je zřejmá z mapového výřezu v AIP, je pad CLV. Tato oblast se nachází na severní straně areálu Letiště Pardubice zhruba uprostřed a přiléhá na pojezdovou plochu TWY T. Jde o pohybovou plochu využívanou Centrem leteckého výcviku. Tato plocha je využívána pro stání a manipulaci s letadly používanými při výcviku, jako jsou Zlín Z-142 či Enstrom 480.

### 3 SWOT analýza odbavovací plochy ZÁPAD

Odbavovací plochu ZÁPAD, která je primární plochou pro odbavení civilních letů společností East Bohemian Airport, a.s., bych rád analyzoval z hlediska silných a slabých stránek a definoval příležitosti a hrozby, které tato odbavovací plocha má. Tato SWOT analýza je uvedena v tabulce níže a jednotlivé body jsou dále rozvedeny v textové části.

Tabulka 4: SWOT analýza odbavovací plochy ZÁPAD

	<b>Silné stránky</b> <i>Strenghts</i>	<b>Slabé stránky</b> <i>Weaknesses</i>
<b>Příležitosti</b> <i>Opportunities</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kontaktní odbavovací plocha</li><li>→ Možnost prostorového rozšíření</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Chybějící push-back technika</li><li>→ Složité navádění letadel při jejich parkování</li></ul>
<b>Hrozby</b> <i>Threats</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ „Self-manouvering“ stand</li><li>→ Technická údržba odbavovací plochy ze strany Armády ČR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Omezená kapacita</li><li>→ Jet-blast při otáčení letadel</li></ul>

Zdroj: autor

#### Silné stránky (*Strenghts*)

- **Kontaktní odbavovací plocha**

Z pohledu silných stránek, kterými odbavovací plocha ZÁPAD disponuje, je její hlavní předností zejména její bezprostřední přilehlost k terminálu a další letištní infrastruktuře. To umožňuje efektivní a rychlé odbavení především letů s cestujícími. V současnosti se letečtí dopravci snaží o co nejkratší tzv. „turnaround time“ (čas mezi přiletem a odletem letadla). Těmto požadavkům pak odbavovací plocha ZÁPAD odpovídá a odbavovací společnost je schopná tyto časy dodržovat. Při výstupu a nástupu cestujících není nutné využití autobusů a cestující se sami přesouvají mezi letadlem a terminálem.

- **„Self-manouvering“ stand**

Další výhodou pro rychlé odbavení letů je fakt, že všechna odbavovací stání na odbavovací ploše ZÁPAD jsou tzv. self-manouvering, tedy bez použití techniky jako je push-back. Letadlo se na parkovací stání dostane vlastní silou a stejným způsobem z parkovacího stání i odjede. Oproti stání, kde je využit push-back, je proces rychlejší.

- **Možnost prostorového rozšíření**

Současná podoba odbavovací plochy ZÁPAD může být považována za silnou stránku zejména díky dostupnosti volného prostoru v okolí odbavovací plochy, který umožňuje její budoucí rozšíření. Tato možnost je v rámci silných stránek vnímána jako strategická flexibilita, protože umožňuje reagovat na zvýšenou poptávku, rozšíření služeb nebo zavedení specializovaných provozů jako je cargo či general aviation.

- **Technická údržba odbavovací plochy ze strany Armády ČR**

Spolupráce s Armádou ČR, která zajišťuje technickou údržbu odbavovací plochy, představuje významnou výhodu. Pravidelná údržba vedená vojenským personálem zaručuje vysokou kvalitu a spolehlivost infrastruktury. Navíc tato spolupráce odlehčuje civilnímu provozovateli letiště od některých logistických, a především finančních nároků.

### Slabé stránky (*Weaknesses*)

- **Omezená kapacita**

Jedním z hlavních limitů odbavovací plochy ZÁPAD je nízký počet odbavovacích stání. Konkrétně jde pouze o 3 odbavovací stání pro letadla kategorie C a 3 odbavovací stání pro letadla kategorie A. Tato omezená kapacita výrazně omezuje možnosti současného provozu obchodní letecké přepravy, který využívá větší stroje kategorie C, a to jak z hlediska počtu odbavených letů, tak i flexibility při plánování. V časech špiček může docházet ke zpožděním či nutnosti odbavovat letadla na vzdálenějších plochách. V praxi může docházet k využití vzdáleného stání na pad MIKE. Do budoucna tak tato kapacita odbavovací plochy ZÁPAD představuje brzdu rozvoje provozu.

#### *Příklad kritické situace z pohledu kapacity:*

Příkladem, kdy se kapacita odbavovací plochy jeví jako značné omezení pro provoz, je v letní sezoně 2025 letový řád na sobotu. Během sobotního dne na Letišti Pardubice dle letového řádu je 8 rotací obchodní dopravy. Letový řád je sestaven tak, aby se na odbavovací ploše sešly pouze dva stroje, avšak v případě zpoždění může docházet k setkání až tří strojů v jeden okamžik. To představuje kritickou situaci. V případě zpoždění více strojů může kapacita dojít a nebude možné odbavení čtvrtého letounu zajistit.

- **Chybějící push-back technika**

Na odbavovací ploše ZÁPAD díky self-manouvering stáním není nutné využití push-back techniky. Nicméně absence této techniky na letišti může v případě některých mimořádných situací komplikovat fungování letiště. Může jít např. o situace, kdy je potřeba odtáhnout letadlo v poruše na jinou plochu. V takovém případě musí v současné situaci civilní provozovatel řešit nákladný pronájem techniky od externího dodavatele mimo letiště.

- **Složitě navádění letadel při jejich parkování**

Současné prostorové uspořádání odbavovací plochy, spolu s omezenou vizuální podporou a značením, způsobuje obtížnější navádění letadel na stání. Tento nedostatek může v extrémních případech vést ke zvýšenému riziku kolizí při nepříznivých podmínkách nebo špatné viditelnosti.

- **Jet-blast při otáčení letadel**

Současný stav a rozložení odbavovací plochy ZÁPAD přináší do praxe několik nedostatků v podobě intenzivního proudění vzduchu za motory (tzv. jet-blast). Níže jsou rozebrány konkrétní kolizní situace, ke kterým v reálném provozu dochází.

První situací je samotné odjíždění letadel z odbavovacích stání. Konkrétní problém pak najdeme u odbavovacích stání W4 až W6 pro letadla kategorie C, kdy při pohybu letadla vlastní silou při odjíždění ze stání, musí letadlo zatočit vpravo a otočit se o téměř 180 stupňů. Během této rotace nastane otočení proudění vzduchu za motory směrem k letištnímu terminálu, respektive další infrastruktuře či zaparkované letištní technice. Obzvláště problematická a provozně nebezpečná je situace, kdy se na obslužných plochách mezi terminálem o odbavovací plochou nachází osoby, např. cestující.

*Příklad 1 – jet-blast na obslužných plochách*

Ve chvíli, kdy zaparkované letadlo na jednom z odbavovacích stání W4 až W6 spouští motory a následně vlastním pohonem opouští odbavovací stání, musí se otočit směrem doprava a odbavovací plochu opustit. Ve chvíli, kdy se letoun otočí, výtokové proudy vzduchu z proudových motorů jsou namířeny směrem na obslužné plochy nacházející se v těsné blízkosti odbavovací plochy ZÁPAD. Jak je vidět na obrázcích níže, jet-blast za motory směřuje do koridorů pro cestující. V případě takového otáčení letounu např. na odbavovacím stání W4, musí být pohyb cestujících v koridorech přerušen, což může omezit nástup či výstup cestujících na vedlejším odbavovacím stání W5.

Obrázek 13: Otáčení letounu B737-800 na stání W4



Zdroj: autor

Obrázek 14: Otáčení letounu B737-300 na stání W4



Zdroj: autor

Dalším kritickým bodem z pohledu ohrožení výtokovými proudy vzduchu za motory je stání letadel na odbavovacích stání W1 až W3 pro letadla kategorie A. Zde je kritická chvíle spouštění motorů zaparkovaných letadel, jsou-li parkována směrem na západ. V případě, že tou dobou se nachází jiné letadlo na odbavovacím stání W4, musí být veškerý pohyb osob na stání W4 pozastaven.

#### *Příklad 2 – jet-blast na odbavovacím stání W4*

Ve chvíli, kdy na odbavovacím stání W3 kategorie A stojí letoun zaparkovaný směrem na západ, jeho výtokové plyny z motorů jsou směřovány východním směrem. Východně od odbavovacího stání W3 se pod úhlem nachází odbavovací stání W4 pro letadla kategorie C. Na odbavovacím stání W4 se standardně odbavují letouny obchodní letecké dopravy, jako je např. Boeing 737-800 či Airbus A320. V situaci, kdy letoun na stání W3 se chystá ke spouštění motorů, veškerý pohyb osob na odbavovacím stání W4 musí být přerušen, neboť celý prostor je ohrožen výtokovými plyny letounu ze stání W3. To přináší značné omezení, zejména, pokud je zrovna nutné přerušit nástup či výstup cestujících na stání W4. Pro provoz je toto velmi omezující.

Obrázek 15: Spouštění motorů letounu F2TH na stání W3



Zdroj: autor

### Příležitosti (*Opportunities*)

- **Kontaktní odbavovací plocha**

Blízkost odbavovací plochy k budově terminálu přináší do budoucna atraktivitu pro letecké dopravce. Tato blízkost může být určitým komfortem pro cestující, kteří nebudou nuceni využít autobus pro cestu mezi letadlem a terminálem. Dopravci to může být vnímáno zároveň jako možnost uskutečnění kratších průletových časů mezi příletem a odletem.

- **Složitá navigace letadel při jejich parkování**

Současná složitost navigace letadel ručními signály od air marshallerů může být vnímána jako prostor pro technologické i infrastrukturní zlepšení. Modernizace značení nebo zavedení pokročilých automatizovaných navigačních systémů (např. VDGS – Visual Docking Guidance System) představují příležitost ke zvýšení bezpečnosti a efektivity. Tím lze nejen zlepšit provozní bezpečnost, ale i zvýšit důvěru dopravců v kvalitu služeb letiště.

- **Možnost prostorového rozšíření**

Možnost rozšíření odbavovací plochy představuje významnou příležitost do budoucna. S rostoucím počtem letů a zvýšeným provozem roste i potřeba zvýšeného počtu stání, což může vést ke stavebnímu rozvoji infrastruktury. Odbavovací plocha ZÁPAD má jednoznačně potenciál růstu a výstavba další infrastruktury v okolí je možná.

- **Chybějící push-back technika**

Absence push-back techniky může být do budoucna příležitostí pro investici, která by letišti umožnila rozšířit škálu odbavovaných letadel, ale také schopnost odtahu letadel v případě technických závad. Nákup nové techniky by přinesl větší provozní variabilitu pro civilního provozovatele letiště.

### Hrozby (*Threats*)

- **Bezpečnostní rizika „self-manouvering“ stand**

Ačkoliv self-manouvering stání představují výhodu z hlediska rychlosti odbavení, zároveň s sebou nesou zvýšené provozní a bezpečnostní riziko. Vzhledem k tomu, že letadla manévrují vlastní silou, je provoz závislý na přesnosti a zkušenostech pilotů a pozemního personálu, který letadla na odbavovací stání naviguje. Při nepříznivých podmínkách může dojít ke kolizím nebo poškození infrastruktury, což může mít vážné provozní důsledky.

- **Jet-blast při otáčení letadel**

Při otáčení letadel na stání vlastní silou dochází k intenzivnímu proudění vzduchu za motory (tzv. jet-blast), které může poškodit zařízení, konstrukce, nebo ohrozit personál v okolí. Zvláště v případě těžších letadel s vyšším výkonem pohonných jednotek nebo při otáčení v blízkosti jiných letadel, vozidel či zařízení vzniká riziko provozních incidentů, včetně kontaminace plochy úlomky či jinými předměty unášenými proudem vzduchu. Tato situace vyžaduje zvýšený dohled při provozu, zejména, pokud se na odbavovací ploše nebo v jejím okolí nachází cestující.

- **Omezená kapacita**

Omezený počet odbavovacích stání na odbavovací ploše ZÁPAD může být dlouhodobou hrozbou pro rozvoj letiště. Při růstu leteckého provozu hrozí, že nebude možné odbavit požadovaný počet letadel v daném čase, což může ke složitým úpravám letových řádů, případně až k jejich redukování na menší počet letů. Dlouhodobě se tím snižuje konkurenceschopnost letiště a komplikuje jakékoliv plánování rozšíření provozu bez infrastruktury dodatečné infrastruktury.

- **Technická údržba odbavovací plochy ze strany Armády ČR**

Přestože spolupráce s Armádou ČR v oblasti údržby může být přínosná z finančního hlediska, zároveň představuje potenciální hrozbu z hlediska provozní závislosti. Pokud by došlo k omezení kapacit ze strany armády, mohlo by to mít přímý dopad na kvalitu a pravidelnost údržby plochy. Závislost na externím (v tomto případě vojenském) subjektu snižuje provozní autonomii civilního provozovatele letiště.

### Závěr analýzy:

SWOT analýza ukazuje, že odbavovací plocha ZÁPAD má silnou výchozí pozici díky své poloze a samostatnému provoznímu režimu. Pro budoucí rozvoj je klíčové využít prostorový potenciál a řešit slabiny jako chybějící techniku či kapacitní omezení. Hrozby spojené s provozní bezpečností je vhodné řešit modernizací infrastruktury a jasně nastavenými provozními standardy.

Na základě této analýzy přináším v následující kapitole dva návrhy, které by bylo možné aplikovat za účelem vyřešení některých kritických míst odbavovací plochy ZÁPAD, které letiště v období silné letní sezony omezují.

## 4 Návrhy na reorganizaci odbavovacích ploch

V této kapitole jsou prezentovány dva návrhy na reorganizaci odbavovacích ploch pro civilní využití na Letišti Pardubice (LKPD). Hlavním motivem těchto návrhů je snaha o zlepšení odbavovacích ploch ve dvou oblastech. První oblastí je potenciální navýšení kapacit odbavovacích ploch tak, aby letiště nebylo dále omezováno pro budoucí rozvoj. Druhou oblastí je snaha o zvýšení provozní bezpečnosti a eliminace či snížení rizika jet-blast při provozu letadel na odbavovacích plochách.

### 4.1 Návrh 1 – reorganizace odbavovací plochy ZÁPAD

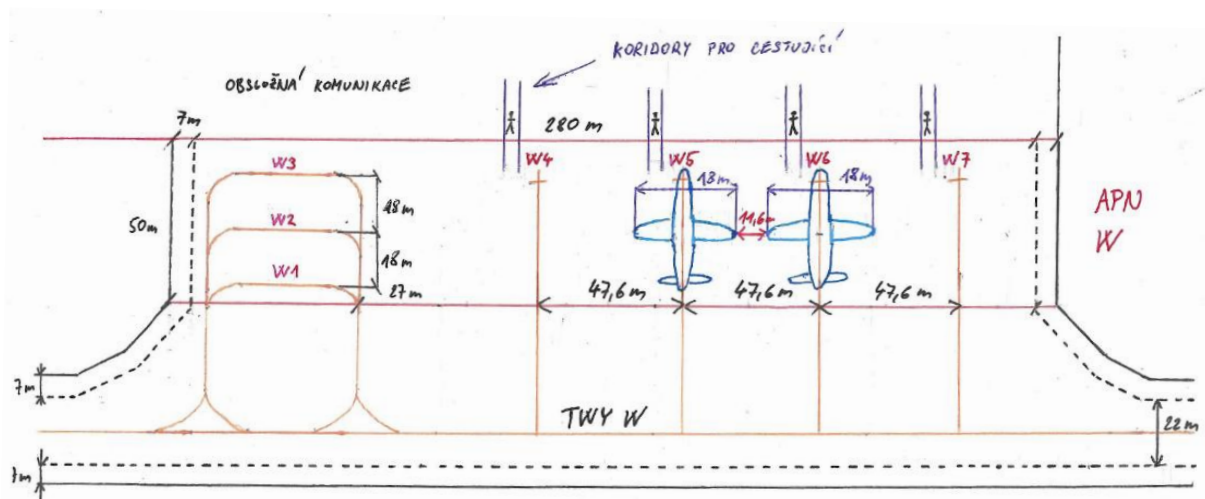
První návrh řeší úpravu stávajících ploch bez nutnosti výstavby nové infrastruktury. Tento návrh tedy lze považovat za jednodušší a finančně méně náročný. Stávající plochy mají určitý potenciál na vylepšení. Návrh řeší primárně dva problémy, které již byly zmíněny v předchozích kapitolách této práce – omezená kapacita a provozní bezpečnost ve smyslu ohrožení jet-blast.

Současná podoba odbavovací plochy je znázorněna v ICAO mapě LKPD, která je publikována v letecké informační příručce AIP v části AD LKPD [18]. Mapa se nachází v Příloze B této práce. Detailnější pohled na odbavovací plochu ZÁPAD je v této práci na straně 32 v kapitole 2.5 Odbavovací plochy na Letišti Pardubice v části Odbavovací plocha Západ. Jak je uvedeno i v letecké informační příručce v části AD LKPD [18], podél odbavovací plochy ZÁPAD se nachází postranní pás o šířce 7 m, který dále navazuje na přilehlé provozní plochy. Samotná odbavovací plocha bez postranního pásu je 280 m široká a 50 m hluboká (vzdálenost mezi severním a jižním okrajem odbavovací plochy). Na odbavovací ploše se nachází 3 odbavovací stání označená W1, W2 a W3 pro letadla kategorie A a tři odbavovací stání označená W4, W5 a W6 pro letadla kategorie C. Letadla kategorie C jsou běžně provozovaná komerční letadla pro lety s cestujícími jako jsou letouny z rodin Boeing 737 a Airbus A320.

Současné rozložení odbavovacích stání nevyužívá celé plochy odbavovací plochy, neboť všechna stání jsou „self-manouvering“, což vyžaduje dostatečnou manipulační plochu pro otáčení letadel v okolí samotného stání. Návrh 1 vychází z myšlenky zavedení „nose-in“ odbavovacích stání a využití push-back techniky. Tím dojde k maximálnímu využití odbavovací plochy bez nutnosti manipulační plochy okolo stání.

Jak je vidět v nákresu níže, na místě současných stání W4, W5 a W6 by bylo možné upravit vodorovné značení naváděcích čar na odbavovací stání tak, aby vznikla čtyři paralelní „nose-in“ stání. Pracovně je můžeme označit W4, W5, W6 a W7. Najíždění letadel na tato stání by byla možná vlastní silou. Naopak ze stání by letadla musela být vytlačována pozemní technikou – push-back.

Obrázek 16: Návrh 1 - reorganizace odbavovací plochy ZÁPAD



Zdroj: autor

Návrh vychází ze snahy přidat jedno odbavovací stání pro letadla kategorie C oproti současnému stavu. Letadla kategorie C jsou definována předpisem od EASA Easy Access Rules for Aerodromes v kapitole CS ADR-DSN.E.365 Clearance distances on aircraft stands [15], jak již bylo zmíněno v kapitole 2.2 Typy odbavovacích ploch. Předpis říká, že se jedná o letadla s rozpětím křídla 24 až 36 m. Bezpečnostní vzdálenost mezi letadly kategorie C je pak stanovena na minimální hodnotu 4,5 m.

V nákresu jsou pro příklad naznačeny dva letouny s rozpětím 36 m (18 m na každou stranu) zaparkované na stáních W5 a W6. Stání jsou navržena tak, že mezi konci křídel letounů je dostatečná vzdálenost (11,6 m), která bohatě splňuje požadovaný limit 4,5 m. V tomto případě jsou jednotlivá odbavovací stání navržena s rozestupy 47,6 m. Jedná se tedy pouze o návrh a tato vzdálenost nemusí být přesně taková, jak je naznačeno v nákresu.

Hlavním přínosem této reorganizace je zvýšení počtu odbavovacích stání. To vyřeší problém kritických situací, jako je v letním letovém řádu sobotní souběh několika letů. Zjednoduší se tak strategie přidělování stání a v případě nepravidelností nenastane situace, kdy by odbavovací plocha nestačila počtu odbavovaných letadel.

Z návrhu je však patrné, že odbavovací plocha ZÁPAD disponuje dostatečným prostorem pro přidání jednoho odbavovacího stání kategorie C, pokud provozovatel letiště investuje do nákupu pozemní techniky a úpravy vodorovného značení. Je tedy možné navýšit kapacitu odbavovací plochy na možnost odbavování 4 letounů kategorie C současně. To by provozovateli letiště značně pomohlo zvláště v letní sezoně, kdy letů stále přibývá. Rozvoj letiště by tak nebyl omezen.

V případě nákupu vozidla pushback (pushback traktoru, letadlového tahače) je nutné počítat s dodatečnými náklady. Samotný nákup takového stroje, pokud je již použitý, může na bazarových serverech vycházet na cca 80 tisíc euro, což je zhruba 2 miliony korun českých. Příkladem takového vozidla může být Goldhofer AST-2P/X. Zavedení pushback techniky zároveň znamená nutná školení pro pozemní personál. Na tuto činnost mohou být zaškoleni současní pracovníci, kteří zajišťují technické odbavení letadel.

Obrázek 17: Pushback traktor Goldhofer AST-2P/X



Zdroj: IAC Acoustic [31]

Dalším pozitivem této úpravy odbavovací plochy ZÁPAD by bylo vyřešení problému s jet-blast na současných stáních W4 až W6, neboť by bylo eliminováno otáčení letadel, a tedy ohrožení okolí odbavovací plochy výtokovými plyny za motory letadel.

#### Výhody návrhu 1:

- Snadná realizace úpravy infrastruktury.
- Navýšení kapacity odbavovací plochy o jedno odbavovací stání kategorie C.
- Vyřešení problému s jet-blast zavedením „nose-in“ stání W4 až W7.

#### Nevýhody návrhu 1:

- Nutnost nákupu pozemní techniky – push-back a vyškolení pozemního personálu.
- Prodloužení času odbavení letadel z důvodu vytlačování letadel ze stání.
- Přetrvávající ohrožení jet-blast na odbavovacích stáních W1 až W3 kategorie A.

## 4.2 Návrh 2 – výstavba odbavovací plochy GA

Druhý návrh se zabývá možností výstavby nové odbavovací plochy v blízkosti odbavovací plochy ZÁPAD, která bude specificky využita pro všeobecné letectví (general aviation, GA). Tento návrh vychází z faktu, že na západní straně odbavovací plochy ZÁPAD se nachází plocha, která v současné době nemá využití a představuje ideální pozici pro tuto potenciální novou odbavovací plochu. Je to jediný prostor, kam je možné potenciálně rozšířit současné odbavovací plochy a zvětšit tak celkovou kapacitu letiště. Zároveň se jedná o ideální umístění vzhledem k blízkosti veškeré infrastruktury letiště, která se tu nachází.

Obrázek 18: Lokalita k potenciální výstavbě nové odbavovací plochy



Zdroj: Google Maps [14], úprava autor

Výstavba nové odbavovací plochy by vyžadovala povrchové úpravy krajiny, ale také likvidaci staré forsážní stojánky, která již delší dobu není využívána. Forsážní stojánka je neoficiální / slangové označení, které se běžně používá pro tzv. motorovou zkušebnu (z aj. engine run-up area). Takové stání je vždy vybaveno zvukovou bariérou včetně tohoto případu. Tuto stojánku na Letišti Pardubice dříve využívala armáda pro motorové zkoušky vojenských letadel. Dnes nicméně nemá využití a její likvidace by byla možná.

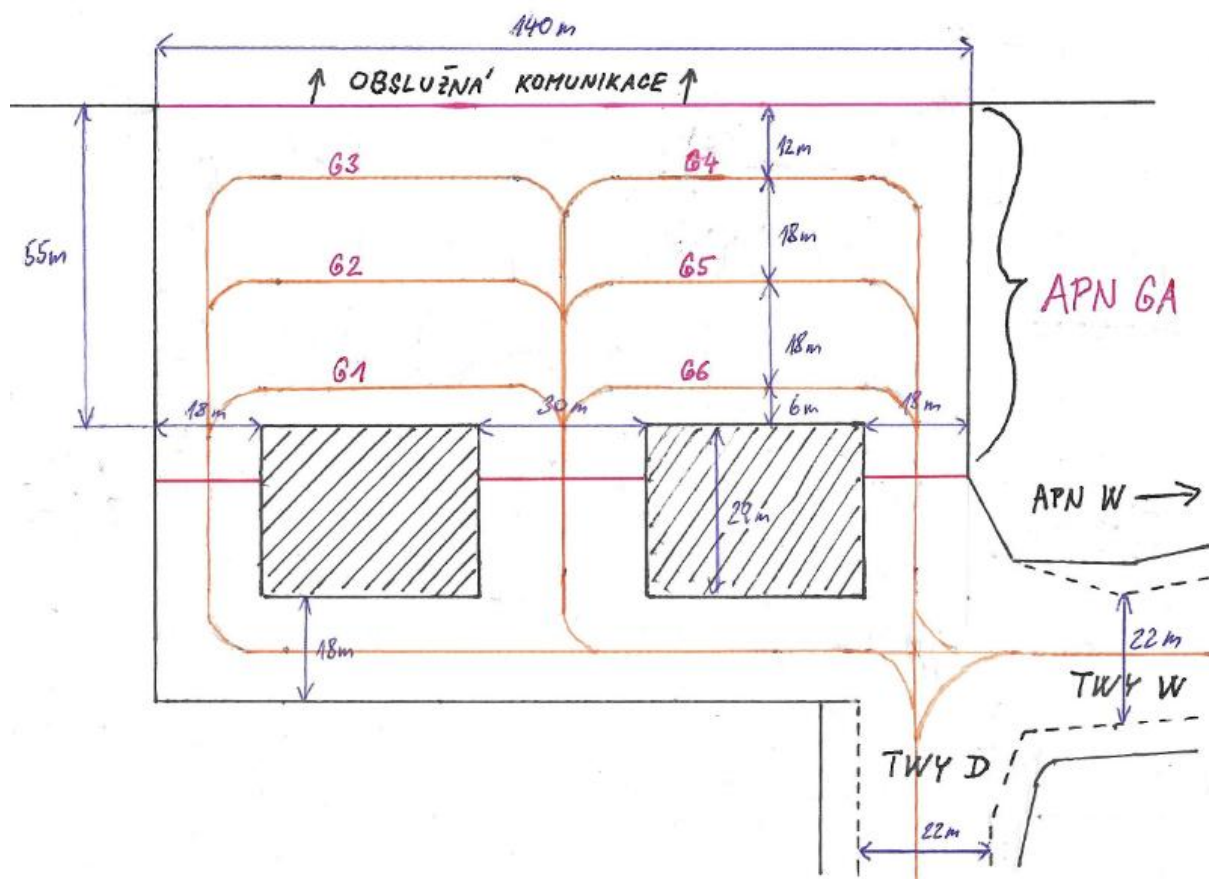
Obrázek 19: Volná plocha k výstavbě u odbavovací plochy ZÁPAD



Zdroj: Mapy.com [17], úprava autor

Níže je náčrt potenciální odbavovací plochy GA. Na této ploše by bylo možné zavedení 6 odbavovacích stání pro letadla kategorie A s rozpětím křídel do 15 m (např. Zlín Z-142). V náčrtu jsou tato stání pracovníčně označena jako G1 až G6. Alternativně by mohla tato stání být využita pro letadla kategorie B s rozpětím křídel 15 až 24 m (např. Dassault Falcon 10). V takovém případě by se využila stání G1 a G3 nebo G4 a G6. V případě, že na některém z těchto stání by se nacházel letoun kategorie B, musí být přilehlé odbavovací stání (tj. G2 a G5) prázdné, aby byl dodržen bezpečný rozestup mezi konci křídel letadel kategorie B. Tento rozestup stanovuje předpis od EASA Easy Access Rules for Aerodromes v kapitole CS ADR-DSN.E.365 Clearance distances on aircraft stands [15] jako 3 m. Tato minimální vzdálenost se vztahuje na letadla kategorie A i B.

Obrázek 20: Návrh 2 - odbavovací plocha GA



Zdroj: autor

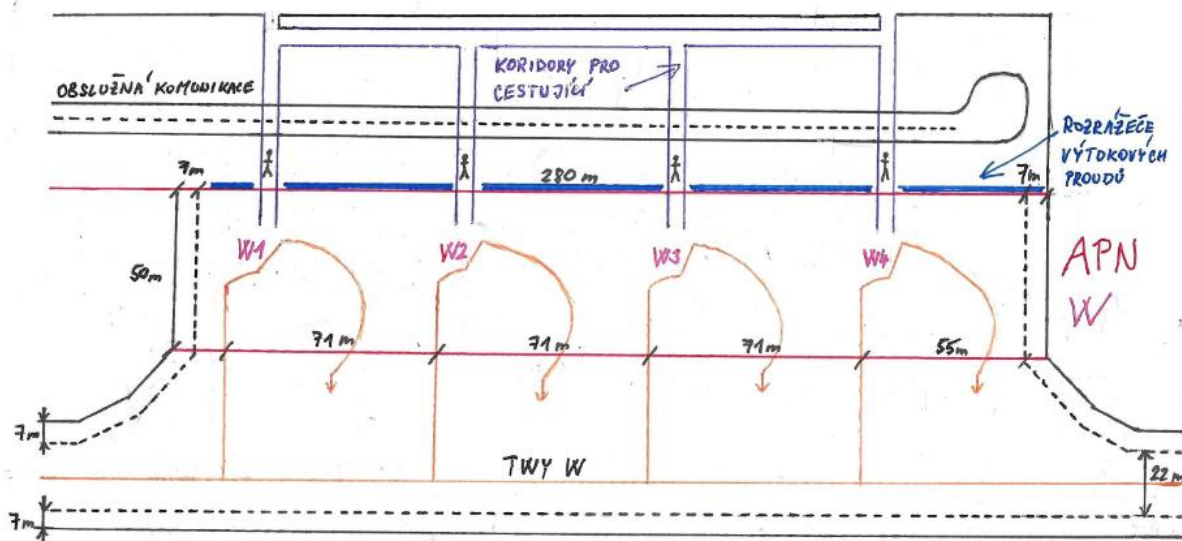
Tato odbavovací plocha by našla využití při odbavení veškerých menších typů letadel, které spadají do kategorií A a B. Obslužná komunikace by lemovala severní okraj odbavovací plochy a umožňovala by přístup pozemní technice na odbavovací plochu.

Návrh počítá s výstavbou samotné odbavovací plochy, kde by se nacházelo celkem šest odbavovacích stání. Ta by byla od sebe ve vzdálenosti 18 m, což s dostatečnou rezervou splňuje požadavky na minimální rozestupy mezi letadly. Celá plocha je navržena o ploše 140 m na šířku a 55 m na hloubku. Kromě samotné odbavovací plochy by byla nutná výstavba provozních ploch, které by celou odbavovací plochu napojily na zbytek infrastruktury. Zde je počítáno s šířkou této komunikace 18 m. Jedná se o prodloužení současné provozní plochy TWY W směrem na západ a výstavba tří přípojných ramen na odbavovací plochu. To by umožnilo variabilitu odbavovacích stání a možnost stání na východní i západní stranu, což by umožňovalo provoz za jakýchkoli meteorologických podmínek, zejména směru větru.

Výstavba nové odbavovací plochy, která by izolovala všeobecně letectví, tedy letadla kategorie A, případně B, od větších letounů obchodní dopravy, by navýšila kapacitu současné odbavovací plochy ZÁPAD.

Jak je vidět na nákresu níže, bylo by možné zrušit současná odbavovací stání W1, W2 a W3 pro letadla kategorie A a nahradit je jedním odbavovacím stáním kategorie C. Výsledkem by bylo zvětšení počtu odbavovacích stání kategorie C ze současných tří na čtyři stání. Všechna tato stání by byla „self-manouvering“, tedy bez nutnosti využití push-back. Vzdálenost mezi vodicími čarami nového stání W1 a pracovně nazvaného stání W2 by byla stejná jako mezi původními stáním, tj. 71 m.

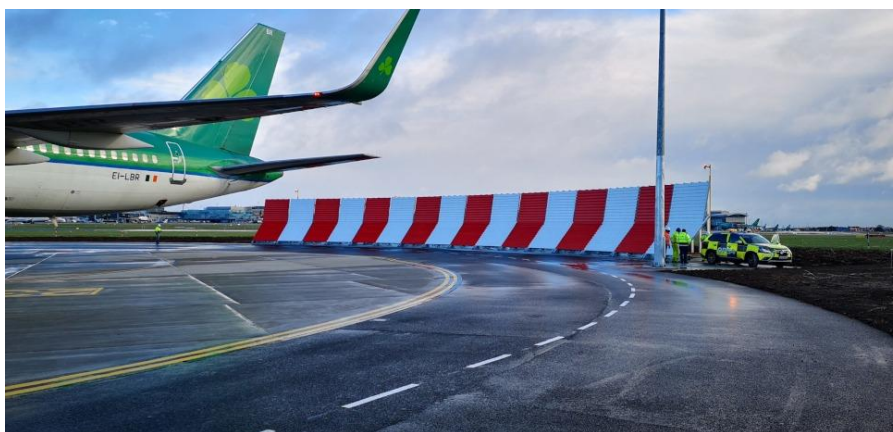
Obrázek 21: Návrh 2 - úprava odbavovací plochy ZÁPAD



Zdroj: autor

V případě tohoto návrhu se nabízí provedení další úpravy odbavovací plochy ZÁPAD v podobě instalace rozrážečů výtokového proudu vzduchu (z anglického „jet blast deflectors“). Jedná se o bariéry, které se instalují na okraj odbavovacích ploch, a to za účelem eliminace vlivu jet blast za proudovými motory. Prostor na severním okraji odbavovací plochy ZÁPAD by toto umožňoval. Došlo by k oddělení samotné odbavovací plochy od obslužných komunikací. Zároveň by byly kryté koridory pro pohyb cestujících. Problém jet blast na odbavovací ploše ZÁPAD by tak byl vyřešen. Tato dodatečná úprava by však přinesla další finanční náklady. V nákrese výše je potenciální umístění těchto rozrážečů znázorněno modrou barvou.

Obrázek 22: Rozrážeče výtokového proudu vzduchu



Zdroj: IAC Acoustic [32]

#### Výhody návrhu 2:

- Rozšíření kapacity stání pro letadla všeobecného letectví kategorie A a B.
- Rozšíření počtu odbavovacích stání kategorie C na odbavovací ploše ZÁPAD.
- Oddělení obchodního provozu od všeobecného letectví, a tedy vyřešení problému jet-blast mířícího ze současných odbavovacích ploch W1 až W3 a odbavovací stání W4.

#### Nevýhody návrhu 2:

- Náročnost úprav po technické stránce – výstavba nové odbavovací plochy.
- Nevyřešení problému jet-blast na odbavovací ploše ZÁPAD bez aplikace rozrážečů proudů vzduchu.
- Delší vzdálenost odbavovací plochy GA od terminálu.

## **Srovnání návrhů:**

Oba představené návrhy řeší zlepšení ve smyslu zvýšení kapacity Letiště Pardubice pro odbavení civilních letů. První návrh počítá s úpravami současné infrastruktury bez nutnosti výstavby nové infrastruktury. Tento návrh lze považovat za jednodušší co se týká realizace, a tedy i méně nákladný. Zároveň by došlo k eliminaci z pohledu provozní bezpečnosti nepraktických „self-manouvering“ odbavovacích stání. Pohyb na okolních obslužných komunikacích severně o odbavovací plochy ZÁPAD by tak již nebyl ohrožen výtokovými plyny za motory při otáčení letadel.

Druhý návrh lze jednoznačně považovat za náročnější, a to jak z pohledu finančního, tak především z pohledu samotné realizace. Zahrnuje totiž výstavbu úplně nové infrastruktury. Tou je nová odbavovací plocha, pracovní nazvaná jako odbavovací plocha GA, a přípojné provozní plochy, které by zajistily vhodné napojení této odbavovací plochy na současnou infrastrukturu. Samotná realizace by tak byla i časově náročná. Na druhou stranu tento návrh počítá s výrazným zvýšením kapacity odbavovacích ploch.

Nabízí se také možnost oba výše uvedené návrhy zkombinovat a využít tak maximálně potenciálu ploch na Letišti Pardubice. Bylo by možné jak pořízení push-back techniky a reorganizace odbavovací plochy ZÁPAD, tak výstavba separátní odbavovací plochy pro odbavení letů všeobecného letectví.

Lze tedy zkonstatovat, že oba návrhy přináší zlepšení současného stavu a každý má své výhody i nevýhody pro svou realizaci. V budoucnu by tak mohlo k tomuto zlepšení dojít, a to jedním či druhým způsobem.

Z pohledu závažnosti problémů současné odbavovací plochy ZÁPAD by bylo jednodušší a rychlejší realizovat první návrh, a to reorganizace současné plochy. Kapacita odbavovací plochy by tak narostla. V delším časovém horizontu by pak mohlo dojít k realizaci odsunu odbavení všeobecného letectví na separátní plochu, jak prezentuje druhý návrh, který je z pohledu realizace složitější a finančně náročnější.

## Závěr

Na závěr své bakalářské práce bych rád uvedl, že Letiště Pardubice v posledních letech zaznamenává viditelný nárůst provozu. To vyžaduje mít dostatek kapacity pro odbavení většího počtu letů. Jednou z podmínek je dostatečná kapacita odbavovacích ploch, a tedy možnost odbavení více letadel najednou.

Současná podoba odbavovacích ploch má svá omezení a v budoucnu by mohla růst Letiště Pardubice omezit. Odbavovací plocha ZÁPAD, kde probíhá odbavení veškerých civilních letů, naráží na své kapacitní limity. Zároveň na ní dochází z důvodu její organizace k bezpečnostně rizikovému jet-blast efektu.

Samotná odbavovací plocha ZÁPAD má potenciál na zlepšení. Ke zlepšení může dojít jak z pohledu kapacity, tak z pohledu provozní bezpečnosti. Při reorganizaci odbavovací plochy ZÁPAD je možné dosáhnout zvětšení kapacity v podobě navýšení počtu odbavovacích stání a změnu typu odbavovacích stání je možné vyřešit problémem s jet-blast.

Další potenciál ke zlepšení nabízí i okolní nezastavěné plochy. Na těchto plochách je možné rozšíření infrastruktury a výstavba nové odbavovací plochy, která by sloužila výhradně k odbavení letů všeobecného letectví. Přesunem tohoto typu letů by došlo k uvolnění kapacit na odbavovací ploše ZÁPAD.

Letiště Pardubice má potenciál ke zlepšení svých odbavovacích ploch a tím také zvýšení svého potenciálu pro svůj růst. Zároveň by tato zlepšení byla přínosem i pro chod odbavení letadel z pohledu zaměstnance oddělení handlingu na tomto letišti. Proces organizace a přidělování odbavovacích stání by se zjednodušil a jakákoli eliminace jet-blast by taktéž byla úlevou.

## Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] SVITÁK, Pavel. *Ing. Jan Kašpar a začátky motorového létání v Čechách*. Pardubice: Východočeské muzeum v Pardubicích, 2004. ISBN 80-86046-52-3.
- [2] LETIŠTĚ PARDUBICE. *Pardubické letiště prodloužilo smlouvu s Ministerstvem obrany ČR na dalších 7 let*. Airport-pardubice.cz [online]. 7. 11. 2024 [cit. 10. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.airport-pardubice.cz/pardubicke-letiste-prodlouzilo-smlouvu-s-ministerstvem-obrany-cr-na-dalsich-7-let/>
- [3] ICAO. *Annex 9 – Facilitation*. 16th edition. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2022.
- [4] Úřad pro civilní letectví. *L9 – Zjednodušení formalit*. Změna č. 29. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2022.
- [5] ICAO. *Annex 17 – Aviation security*. 12th edition. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2022.
- [6] Úřad pro civilní letectví. *L17 – Bezpečnost: Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy*. Změna č. 18. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2022.
- [7] LETIŠTĚ PARDUBICE. *Ryanair otevře z pardubického letiště další pravidelnou linku do španělské Palma de Mallorca*. Airport-pardubice.cz [online]. 2. 1. 2025 [cit. 10. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.airport-pardubice.cz/ryanair-otevre-z-pardubickeho-letiste-dalsi-pravidelnou-linku-do-spanelske-palma-de-mallorca-copy/>
- [8] IATA. *Cargo Handling Manual (ICHM)*. 9th edition. Montreal: International Air Transport Association, 2025.
- [9] IATA. *Dangerous Goods Regulations (DGR)*. 66th edition. Montreal: International Air Transport Association, 2025.
- [10] East Bohemian Airport a.s. *Výroční zpráva 2024*. Pardubice: East Bohemian Airport a.s., 2025. Dostupné z: [https://www.airport-pardubice.cz/wp-content/uploads/2025/05/Vyrocní\\_zprava\\_2024\\_final.pdf](https://www.airport-pardubice.cz/wp-content/uploads/2025/05/Vyrocní_zprava_2024_final.pdf)
- [11] ICAO. *Annex 14 – Aerodromes*. 9th edition. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2022.
- [12] Úřad pro civilní letectví. *L14 – Letiště*. Změna č. 11. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2025.
- [13] ICAO. *Aerodrome Design Manual. Part 2 – Taxiways, Aprons and Holding Bays. Doc 9157*. 4th edition. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2005.
- [14] GOOGLE. *Google Maps* [online]. [cit. 24. 6. 2025]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

- [15] EASA. *Easy Access Rules for Aerodromes – Regulation (EU) No 139/2014*. Cologne: European Union Aviation Safety Agency, 2024.
- [16] ICAO. *Manual on Ground Handling (Doc 9870)*. 1st ed. Montreal: ICAO, 2007.
- [17] SEZNAM.cz, a.s. *Mapy.com* [online]. [cit. 24. 6. 2025]. Dostupné z: <https://mapy.com>
- [18] Řízení letového provozu České republiky. *Letecká informační příručka ČR (AIP ČR)*. Praha: ŘLP ČR, s.p., aktuální vydání.
- [19] ICAO. *Aerodrome Design Manual. Part 3 – Pavements*. Doc 9157. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2004.
- [20] CARDINAL GROOVING, Inc. *Why Cardinal?* [online]. Dostupné z: <https://www.cardinalgrooving.com/why-cardinal/>
- [21] MILLER, Jason S. a KINNEY, Wayne R. *Performance of grooved and porous friction course surfaces under wet conditions*. Transportation Research Record [online]. 2015, 2523(1), s. 132–140. ISSN 0361-1981. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40890-015-0001-6>
- [22] Úřad pro civilní letectví. *L 10066 – Postupy pro letové navigační služby – Správa leteckých informací*. Změna č. 3. Praha: ÚCL, 2025.
- [23] ŠPAČKOVÁ, Zuzana. *Armáda má nová speciální auta, která měří stav přistávacích drah*. [online]. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2021-04-19 [cit. 2025-06-01]. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/armada-ma-nova-specialni-auta--ktera-meri-stav-pristavacich-drah-227080/>
- [24] DUFEK, František. *Jezdili jsme speciální Octavii s pěti koly. K čemu slouží kolečko navíc?* Auto.cz [online]. 2020-09-23 [cit. 24. 6. 2025]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/jezdili-jsme-specialni-octavii-s-peti-koly-k-cemu-slouzi-kolecko-navic-139047>
- [25] ICAO. *Circular 329: Assessment, Measurement and Reporting of Runway Surface Conditions*. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2014. 108 s.
- [26] ICAO. *PANS-Aerodromes (Procedures for Air Navigation Services – Aerodromes): Doc 9981*. 1. vyd. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2015. 200 s. ISBN 978-92-9249-741-5.
- [27] AVIATION LEARNINGS. *Ramp safety in aircraft docking* [online]. [cit. 24. 6. 2025]. Dostupné z: <https://aviationlearnings.com/ramp-safety-in-aircraft-docking/>
- [28] ICAO. *Aerodrome Design Manual. Part 4 – Visual Aids. Doc 9476*. 1st ed. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2004. 108 s.

[29] AFRY. *Ablösung Advanced Visual Docking Guidance System (VDGS), Flughafen Zürich* [online]. [cit. 24. 6. 2025]. Dostupné z: <https://afry.com/de-ch/projekt/ablosung-advanced-visual-docking-guidance-system-vdgs-flughafen-zurich>

[30] Řízení letového provozu České republiky, s. p. *VFR příručka ČR – AD LKPD (Letiště Pardubice)*. Praha: ŘLP ČR, s. p., 2024. Dostupné z: <https://ais.ans.cz>, část AD LKPD [cit. 18. 6. 2025].

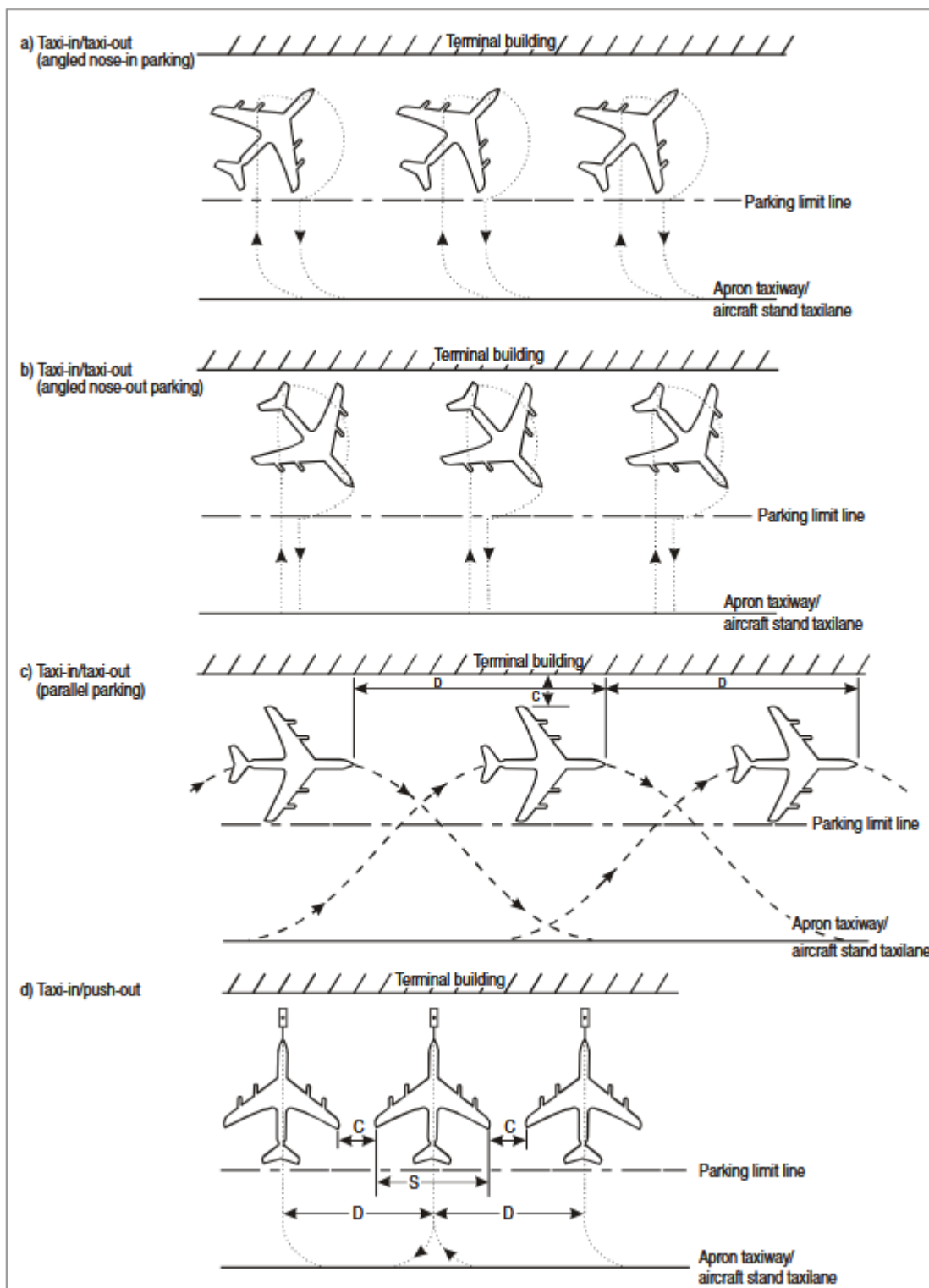
[31] GOLDHOFER. *Phoenix AST-2P/X – Towbarless Aircraft Tractor* [online]. [cit. 2025-07-23]. Dostupné z: <https://www.goldhofer.com/en/towbarless-tractors/phoenix-p/x>

[32] IAC Acoustics. *Jet Blast Deflectors* [online]. [s.l.]: IAC Acoustics, [cit. 21. 7. 2025]. Dostupné z: <https://www.iacacoustics.global/jet-blast-protection/jet-blast-deflectors/>

## **Seznam příloh**

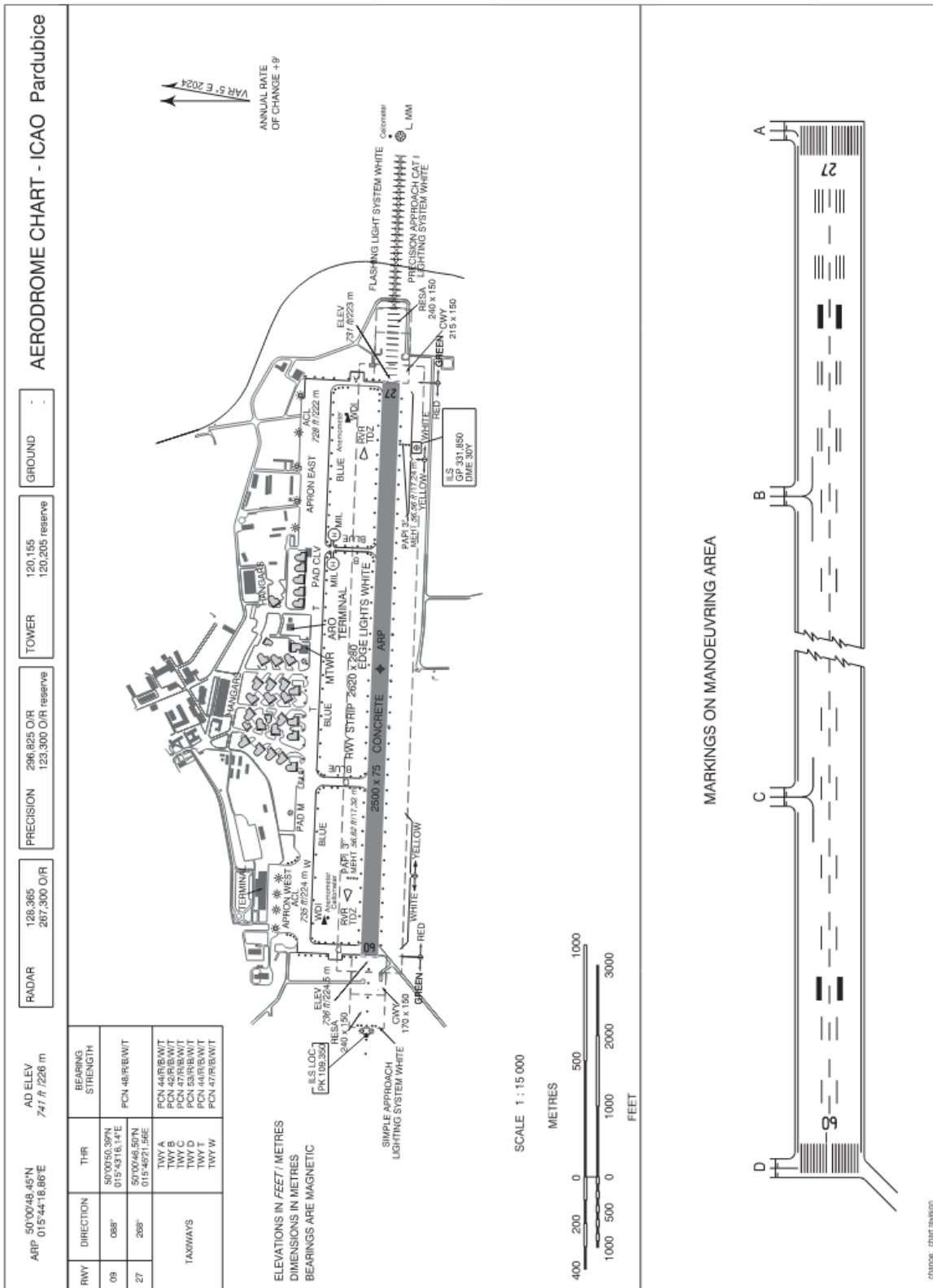
Příloha A: Typy odbavovacích stání .....	54
Příloha B: ICAO Aerodrome Chart - Pardubice .....	55

Příloha A: Typy odbavovacích stání



Zdroj: ICAO 9157 Aerodrome Design Manual - Part 2 (3.4.5) [13]

Priloha B: ICAO Aerodrome Chart - Pardubice



Zdroj: AIP AD LKPD [18]