



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ
Ústav letecké dopravy

Projekt veřejného heliportu v Praze
Project of the public heliport in Prague

Diplomová práce

Studijní program: Magisterské studium

Studijní obor: Provoz a řízení letecké dopravy

Vedoucí práce: Ing. Jakub Kraus Ph.D.

Bc. Lukáš Matějka



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta dopravní
d ě k a n**

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K621..... Ústav letecké dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Lukáš Matějka

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Projekt veřejného heliportu v Praze**

Název tématu (anglicky): Project of the Public Heliport in Prague

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Heliporty, světelné soustavy a ochranná pásma dle předpisů (L14H)
- Výběr území a vztah k územnímu plánu
- Výpočet rozměrů heliportu, ochranná pásma
- Územní rozhodnutí, zájem veřejnosti, rentabilita a provoz vrtulníků - typy, cena a povolené oblasti v Praze
- Konstrukce, stavba a provoz heliportu



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Předpis L 14 H; vydáno 13.11.2014

Letecký rejstřík ČR

AIP ČR

www.vrtulnik.cz

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

Datum zadání diplomové práce: **30. července 2015**

datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. května 2017**

- 1) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- 2) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Stanislav Szabo, PhD. MBA prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.

vedoucí
Ústavu letecké dopravy

děkan fakulty

Přetvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Lukáš Matějka
jméno a podpis studenta

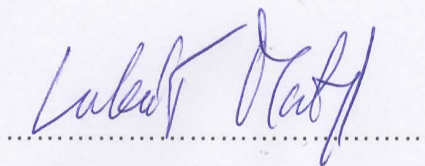
Praze dne 30. července 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, software atd.) uvedené v seznamu použité literatury.

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

V Praze dne 15. 5. 2017



Lukáš Matějka

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé práce Ing. Jakubu Krausovi za jeho cenné rady, věnovaný čas a vstřícný a přátelský přístup. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Kamilu Slavíkovi, řediteli společnosti Hypera, který se se mnou podělil o mnohé zkušenosti v oblasti vrtulníkové přepravy a projekce heliportů. Mé díky patří dále pracovníkům městských úřadů a stavebních odborů jednotlivých pražských městských částí, a také všem ostatním, kteří poskytli svůj čas ve prospěch vzniku této práce. V neposlední řadě chci na tomto místě poděkovat rodině a mým nejbližším za jejich podporu v průběhu celého studia.

Abstrakt

Autor: Lukáš Matějka

Název diplomové práce: Projekt veřejného heliportu v Praze

Univerzita: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Vydání: Praha, 2017

Předkládaná práce se zabývá projektem veřejného heliportu na území Prahy, který by měl umožnit nejlepší letecké spojení s centrem města. Při zpracování této studie byly zohledněny veškeré předpisové požadavky, stanovené předpisem L 14H. Dále byly nalezeny vhodné lokality pro umístění heliportu s 24hodinovým provozem, vyhodnoceny kritické vrtulníky pro daný heliport a navržena konstrukce stavby včetně rozpočtu celého projektu. Kromě samotného projektu z pohledu dopravního a stavebního se práce věnuje také financování, provozu a využití heliportu.

Klíčová slova:

FATO, TLOF, vrtulník, heliport, územní plán, letecká záchranná služba

Abstract

Author: Lukáš Matějka

Title: Project of the public heliport in Prague

University: Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation

Publication: Prague, 2017

The diploma thesis deals with the project of the public heliport in Prague. This heliport is designed in order to provide the best air connection to the city center. Firstly, the thesis considers all the requirements established in the Czech aviation regulation L14H for helicopters. Then suitable locations for a 24-hour operated heliport were found, critical helicopters were analyzed and construction of the heliport including the budget of the whole project was designed. In addition to construction of the heliport and its traffic situation, the thesis focuses on finances, operation and usage of the heliport as well.

Keywords:

FATO, TLOF, Helicopter, Heliport, Development plan, HEMS

Obsah

Seznam zkratk	10
Úvod	11
1 Heliporty	13
1.1 Fyzické vlastnosti heliportu	14
1.1.1 Vyhlášené délky pro heliporty.....	15
1.1.2 Dělení dle výkonnosti vrtulníků.....	15
1.1.3 Úrovňové heliporty.....	16
1.2 Přibližovací soustavy a osvětlení pro heliport VFR/noc	19
1.2.1 Jednoduchá přibližovací světelná soustava.....	19
1.2.2 Soustava návěstidel osového vedení trajektorie letu	20
1.2.3 Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení (PAPI/APAPI/HAPI).....	20
1.3 Překážkové plochy	21
1.3.1 Přibližovací plocha	22
1.3.2 Přechodová plocha	24
1.3.3 Vzletová plocha	24
1.4 Ochranná pásma heliportu	24
1.4.1 Ochranná pásma se zákazem staveb.....	24
1.4.2 Ochranné pásmo s výškovým omezením staveb.....	25
1.4.3 Ochranné pásmo s omezením staveb vzdušných vedení VN a VVN	25
1.4.4 Ochranné pásmo proti nebezpečným a klamavým světlům	26
2 Výběr území a územní plán	27
2.1 Typ území a Metropolitní plán	27
2.2 Heliport na Vltavě	28
2.3 Omezené prostory, dostupnost heliportu	29
2.4 Výběr možných lokalit	31
2.4.1 Radlice	31
2.4.2 Císařský ostrov.....	33
2.4.3 Lahovice.....	35
2.4.4 Radotín - oblast nového sportovního centra.....	36
2.5 Zhodnocení záměru	39

3 Parametry heliportu.....	40
3.1 Vrtulníky.....	40
3.1.1 Registrace vrtulníků na území ČR.....	40
3.2 Stanovení rozměrů heliportu a cenová kalkulace	44
3.2.1 Rozměry heliportu pro Bell 412.....	44
3.2.2 Cenová kalkulace heliportu na pevném podloží pro Bell 412	46
3.2.3 Cenová kalkulace heliportu v záplavovém území pro Bell 412	47
3.2.4 Rozměry heliportu pro EC 135 T2.....	49
3.2.5 Cenová kalkulace heliportu na pevném podloží pro EC 135 T2	50
3.2.6 Cenová kalkulace heliportu v záplavovém území pro EC 135 T2	50
4 Provoz a vybavení heliportu	52
4.1. Výběr nejlepší varianty – Radotín	52
4.2 Provozní náklady heliportu.....	53
4.3 Zázemí heliportu, přistávací poplatky	54
4.3.1 Vybavení a zázemí heliportu	55
4.3.2 Přistávací poplatky a tankování.....	55
4.4 Financování heliportu.....	57
4.5 Vzdušný prostor a tratě k heliportu	58
4.6 Průzkum veřejného mínění.....	60
5 Shrnutí.....	63
6 Závěr	65
Seznam použité literatury	66
Příloha č. 1.....	67

Seznam zkratek

Zkratka	Anglický název	Český název
AGL	Above Ground Level	Nad zemským povrchem
AMSL	Above Mean Sea Level	Nad hladinou moře
ATC	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
CTR	Control Area	Řízený okrsek
FATO	Final Approach and Take-Off Area	Plocha konečného přiblížení a vzletu
FIS	Flight Information Service	Letecká informační služba
FL	Flight Level	Letová hladina
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service	Vrtulníková záchranná služba
HFM	Helicopter Flight Manual	Letová příručka vrtulníku
ICAO	International Civil Aviation Organisation	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	Instrument Flight Rules	Pravidla pro let podle přístrojů
IPR	Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy	
LDAH	Landing Distance Available	Použitelná délka přistání
MSL	Mean Sea Level	Úroveň hladiny moře
MTOW	Maximum Take-off Weight	Maximální vzletová hmotnost
RSTI	Registr subjektů technické infrastruktury	
ŘLP	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
SA	Safety Area	Bezpečnostní plocha
SID	Standard Instrument Departure	Standardní odletová trať
STAR	Standard Terminal Arrival Route	Standardní příletová trať
TLOF	Touchdown and Lift-Off Area	Prostor dotyku a odpoutání vrtulníku
TMA	Terminal Maneuvring Area	Koncová řízená oblast
TODAH	Take-off Distance Available	Použitelná délka vzletu
ÚCL	Civil Aviation Authority	Úřad pro civilní letectví
VFR	Visual Flight Rules	Pravidla pro let za viditelnosti
VMC	Visual Meteorological Conditions	Dohlednostní meteorologické podmínky

Úvod

Letecká doprava je nejrychleji se rozvíjejícím dopravním odvětvím. Počátky letectví sahají do konce 19. století, avšak rapidní rozvoj letecké dopravy nastal až ve 30. letech 20. století, kdy byly z důvodu 2. světové války vyvíjeny palubní přístroje. Vývoj vrtulníků v mnoha ohledech kopíroval vývoj letadel a avioniky, ale spíše až ve druhé polovině 20. století, neboť první plně funkční vrtulník byl představen až v roce 1938 v Berlíně. Souběžně s vrtulníky se také začaly výrazně zvyšovat počty heliportů a dalších přistávacích míst pro vrtulníky.

Hlavní myšlenkou této práce je návrh a projekt úrovněvého heliportu, který bude dostupný a otevřený každému, kdo by ho chtěl se svým soukromým či komerčně využívaným vrtulníkem použít. Na heliportu je počítáno s neustálým provozem a dostupností, tedy 24 hodin denně každý den včetně nočního provozu.

První kapitola práce se zabývá leteckým předpisem L 14H, který stanovuje základní a nejdůležitější předpisovou základnu pro konstrukci heliportů a provoz vrtulníků. Je rozdělena do čtyř hlavních podkapitol, v nichž jsou popsány podstatné fyzické parametry řešeného úrovněvého heliportu, světelné přibližovací soustavy, překážkové plochy a ochranná pásma přistávacích ploch.

Rozhodujícím faktorem úspěšného projektu stavby heliportu je nalezení vhodných lokalit, kde by bylo možné heliport postavit. Pět podkapitol druhé části práce je tedy věnováno možnostem územního plánu, dostupným územím a situačnímu umístění heliportu v rámci nalezených pozemků. Jelikož záměrem práce je projekt heliportu, ze kterého bude co nejlepší dostupnost do centra Prahy, byly vybírány lokality, které jsou napojeny na hlavní pozemní příjezdové komunikace do centra města nebo linky MHD. Mezi vhodné lokality, které jsou zahrnuty do této práce, patří Radlice, Císařský ostrov a Radotín.

Třetí kapitola je věnována především konstrukci a cenovým kalkulacím jednotlivých variant heliportu. Aby mohly být stanoveny rozměry ploch heliportu, musí být znám největší vrtulník, který by zde přistával. Posouzeny tedy byly všechny typy vrtulníků registrované v ČR a následně vybrány ty stroje, které jsou nejčtenější a zároveň používány záchrannými složkami, jako například Eurocopter EC 135 T2. Jelikož konstrukce stavby se výrazně liší v závislosti na podloží a terénu, uvedené cenové kalkulace musely být vypočítány pro různé velikosti vrtulníků a také zvlášť pro pevné podloží (v Radlicích) a záplavové zóny (v Radotíně a na Císařském ostrově).

Poslední kapitola se pak věnuje zejména provozním aspektům heliportu, jakými jsou přistávací poplatky a financování, zázemí a vybavení heliportu, možnosti tankování, alternativní využití přistávací plochy a v neposlední řadě také vzdušný prostor v okolí heliportu a možnosti příletových tratí.

Cílem práce je analyzovat současné možnosti stavby heliportu v co nejbližší vzdálenosti od centra Prahy a navrhnout moderní a kvalitní veřejný heliport dostupný většině vrtulníků provozovaných v České republice.

1 Heliporty

Tato úvodní kapitola diplomové práce se věnuje předpisovým požadavkům na design a umístění heliportů, jejich vybavení a ochranná pásma, a zároveň základnímu dělení tohoto typu přistávacích ploch s ohledem na provoz vrtulníků. Definice heliportu a veškeré podmínky pro jeho návrh a konstrukci obsahuje předpis L 14H, z něhož bylo při zpracování této kapitoly čerpáno a jenž se stal stěžejním podkladem pro tuto práci.

Heliporty se dělí na 4 druhy dle jejich umístění a využití:

- Helideck
 - Heliport umístěný na pevném nebo plovoucím zařízení mimo břeh, jako je průzkumná nebo těžební plošina používaná pro těžbu ropy nebo zemního plynu.
- Heliport
 - Letiště nebo vymezená plocha na konstrukci určená zcela nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby vrtulníků.
- Heliport na palubě lodi
 - Heliport umístěný na palubě lodi, který je a nebo není účelově vystavěn. Účelově vystavěný heliport na palubě lodi je navržen výhradně pro provoz vrtulníků. Neúčelově vystavěný heliport na palubě lodi využívá prostor na lodi, který je schopen nést vrtulník, ale nebyl navržen výhradně k takovým úkonům.
- Heliport vrtulníkové letecké záchranné služby
 - Heliport na zemi nebo vyvýšený heliport určený pro potřeby HEMS, obvykle situovaný v areálu nemocnice nebo v jeho těsné blízkosti. Pro potřeby HEMS se zřizují dva druhy heliportů:
 - pracovní - slouží pouze pro přílety a odlety vrtulníku, nejsou vybaveny žádným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku,
 - základní - slouží jako základna vrtulníku, je vybaven nezbytným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku.
 - Heliporty HEMS mohou být provozovány pouze za meteorologických podmínek pro lety za viditelnosti (VMC) ve dne nebo v noci (v noci pouze v souladu s podmínkami stanovenými ÚCL, viz Předpis L2, ust. 4.3).

1.1 Fyzické vlastnosti heliportu

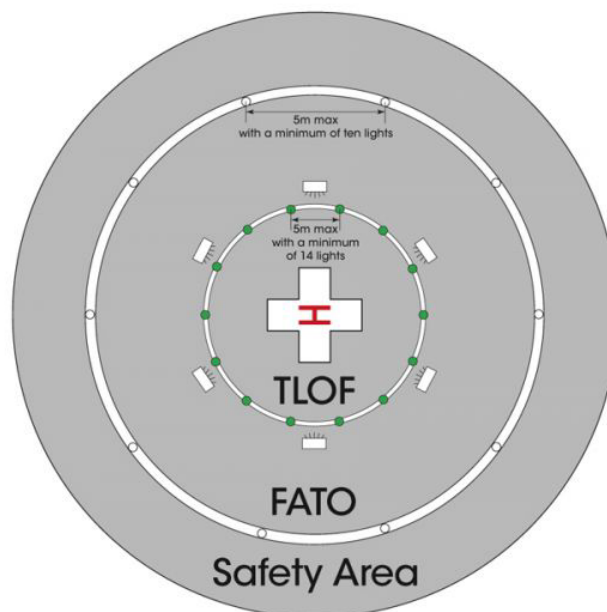
Fyzické vlastnosti heliportů a veškeré dále zmíněné technické sounáležitosti jsou uvedeny v předpisu L 14H, a to především v Hlavě 3, 4 a 5. [1]

Každý heliport by se měl skládat ze tří základních provozních ploch - Final Approach and Take-Off Area (FATO), Touchdown and Lift-Off area (TLOF) a Safety Area (SA) (viz obr. 1).

FATO je plocha konečného přiblížení a vzletu (Final Approach and Take-Off area), což je stanovená plocha, nad kterou se provádí postup konečného přiblížení do visení anebo k přistání, a ze které se zahajuje vzletový manévr. Když se FATO používá pro provoz vrtulníků první třídy výkonnosti, zahrnuje prostor přerušovaného vzletu.

Nejmenší plochou, tvořící střed heliportu, je TLOF - Touchdown and Lift-Off area, neboli prostor dotyku a odpoutání vrtulníku. To je plocha, na které může vrtulník dosednout nebo se odpoutat.

SA (Safety area), neboli bezpečnostní plocha, je stanovená plocha heliportu obklopující FATO bez překážek vyjma těch, které jsou vyžadovány pro letecké účely, jejímž účelem je snížit nebezpečí poškození vrtulníků, které náhodně vybočí z FATO. FATO, stejně jako TLOF a bezpečnostní plocha mohou být jak kruhové, tak čtvercové, v závislosti na požadavcích a stavebních možnostech.



Obr. 1 - Plochy heliportu [12]

1.1.1 Vyhlášené délky pro heliporty

Pro heliporty, stejně jako pro vzletové a přistávací dráhy na letištích, musí být stanoveny vyhlášené délky [1]:

a) Použitelná délka vzletu - TODAH (Take-Off Distance Available) Délkou TODAH se rozumí délka FATO zvětšená o délku předpolí heliportu (je-li zřízeno), která je vyhlášená a vhodná pro provedení vzletu vrtulníků.

b) Použitelná délka přerušeného vzletu - RTODAH (Rejected Take-Off Distance Available) Délka FATO, která je vyhlášená za použitelnou pro vrtulníky 1. třídy výkonnosti, aby mohly ukončit přerušený vzlet.

c) Použitelná délka přistání - LDAH (Landing Distance Available) Délka FATO zvětšená o libovolnou další plochu, která je vyhlášena za vhodnou pro provedení přistávacího manévru z definované výšky.

1.1.2 Dělení dle výkonnosti vrtulníků

S definicí vyhlášených délek a ploch heliportu úzce souvisí třídy výkonnosti vrtulníků, jelikož jejich zařazení do těchto tříd rozhoduje mj. o rozměrech heliportu a povolených MTOW dosedajících vrtulníků, tedy o tom, zda daný stroj smí dostat povolení k přistání na příslušném heliportu. Pro projekci a konstrukci heliportu je většinou stanoven převládající typ vrtulníku, který tam bude přistávat, a také největší (kritický) vrtulník, pro který budou plochy dimenzovány.

Vrtulník 1. třídy výkonnosti je vrtulník o výkonnosti umožňující mu při vysazení motoru přistát v prostoru přerušeného vzletu nebo bezpečně pokračovat v letu do příslušného prostoru přistání.

Vrtulník 2. třídy výkonnosti je vrtulník o výkonnosti umožňující mu při vysazení motoru bezpečně pokračovat v letu, vyjma případu, že k vysazení dojde před definovaným bodem po vzletu nebo za definovaným bodem před přistáním. V těchto případech může být nutné vynucené přistání.

Do kategorie vrtulníků 3. třídy výkonnosti spadají stroje o výkonnosti umožňující jim v případě vysazení motoru v kterémkoliv bodě dráhy letu provést vynucené přistání.

1.1.3 Úrovňové heliporty

Předmětem této práce je projekt úrovňového heliportu, jelikož ostatní typy nevyhovují představám o jeho budoucím provozu, nebo jednoduše nejsou v místních podmínkách proveditelné. V této kapitole je tedy uvedena nejdůležitější část předpisové základny pro úrovňové heliporty týkající se kromě ploch FATO a TLOF také ploch bezpečnostních. Všechna pravidla jsou vztažena k FATO, na které se bude nacházet vždy pouze jeden vrtulník a v případě dvou navzájem blízkých FATO nebude tento provoz probíhat současně.

Fyzickými vlastnostmi jednotlivých ploch heliportu se zabývá Hlava 3 předpisu L 14H, a tak číslování jednotlivých předpisových bodů pro FATO, TLOF a SA odpovídá číslování v předpisu L 14H.

Plochy konečného přiblížení a vzletu (FATO)

Jelikož je FATO základní plochou každého heliportu, je její správné navržení stěžejní pro úspěšné schválení Úřadem pro civilní letectví. Každý úrovňový heliport musí obsahovat nejméně jednu FATO a ta musí být bez překážek.

V L 14H se píše:

„3.1.3 Pro rozměry FATO musí platit:

a) kde je určena pro použití vrtulníky 1. třídy výkonnosti, musí rozměry odpovídat údajům uvedeným v letové příručce vrtulníku (HFM), kromě případu, kdy tento údaj chybí, v takovém případě šířka nesmí být menší než největší celkový rozměr (D) největšího vrtulníku, kterému má FATO sloužit.

b) kde je určena pro použití vrtulníky 2. nebo 3. třídy výkonnosti, musí mít takové rozměry a tvar, aby do ní mohla být vepsána kružnice o průměru nejméně:

i) $1 D$ největšího vrtulníku, pokud maximální vzletová hmotnost (MTOW) vrtulníků, kterým má FATO sloužit, je větší než 3 175 kg,

ii) $0,83 D$ největšího vrtulníku, pokud MTOW vrtulníků, kterým má FATO sloužit, je rovna nebo menší než 3 175 kg.“

...

Z důvodu bezpečnosti se však požaduje, aby také pro vrtulníky 2. a 3. třídy výkonnosti s MTOW nižší než 3 175 kg měla FATO takové rozměry, aby do ní mohla být vepsána kružnice o průměru nejméně 1 D.

Na žádné z provozních ploch heliportu se nesmí akumulovat větší množství vody. Mírný sklon provozních ploch je zapotřebí, aby došlo ke správnému a samovolnému odvodu vody, ale průměrný sklon FATO v libovolném směru nesmí v žádném místě přesáhnout 3 %. Sklon kterékoliv části FATO pak nesmí být větší než 5 %.

Povrch FATO musí vykazovat únosnost odpovídající požadavkům provozu vrtulníků 1. třídy výkonnosti při podmínkách přerušného vzletu bez ohledu na to, zda je heliport používán pouze vrtulníky 2. a 3. třídy výkonnosti a musí být schopen přenášet statické zatížení. Zároveň musí být odolný proti proudění vzduchu od rotoru a nesmí se na něm vyskytovat nerovnosti, které by mohly nepříznivě ovlivnit vzlety či přistání vrtulníků. [1]

Při umístění heliportu a návrhu FATO musí být zohledněn vliv na okolní prostředí a zároveň vliv okolního prostředí tak, aby se minimalizoval výskyt turbulencí, které by mohly mít negativní vliv na provoz vrtulníků.

Pokud je heliport určen pro provozování vrtulníků 1. třídy výkonnosti, je třeba uvažovat s předpolím heliportu, které musí být umístěno za koncem FATO, jeho šířka by neměla být menší než šířka přilehlé bezpečnostní plochy a terén v předpolí nesmí přesahovat rovinu stoupající ve sklonu 3 % směrem od FATO. Z plochy předpolí musí být odstraněn každý předmět, který je vyhodnocen jako překážka a mohl by mít vliv na bezpečnost pohybu vrtulníků.

Prostory dotyku a odpoutání vrtulníku (TLOF)

Prostor TLOF se nachází uvnitř FATO a jeho povrch musí splňovat stejné požadavky, jako povrch FATO. TLOF musí být schopen přenášet dynamická zatížení a v případě, že je spojen se stánými vrtulníků, musí přenášet i zatížení statická. Na každém heliportu musí být zřízen alespoň jeden prostor dotyku a odpoutání vrtulníku, který musí dle L 14H splňovat:

...

„3.1.15 TLOF musí být umístěn v rámci FATO nebo jeden či více TLOF musí být spojeny se stánými vrtulníku.

3.1.16 TLOF musí mít takové rozměry, aby do něj mohla být vepsána kružnice o průměru alespoň $0,83 D$ největšího vrtulníku, kterému má prostor sloužit.

Poznámka: TLOF může mít libovolný tvar.

3.1.17 Sklony TLOF musí být dostatečné, aby se zabránilo hromadění vody na jeho povrchu, v žádném směru však nesmí přesáhnout 2 %.

...

3.1.20 Pokud je TLOF umístěn na FATO, která může pojmout kružnici o průměru více než $1 D$, musí být střed TLOF umístěn dále než $0,5 D$ od hrany FATO.“ [1]

Bezpečnostní plochy (SA)

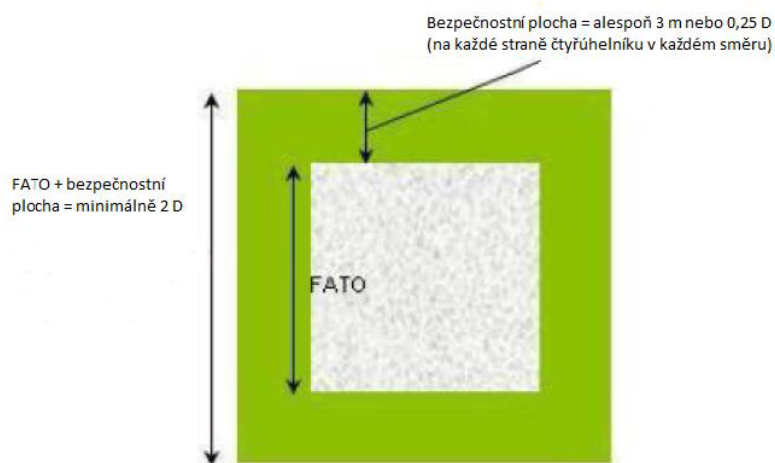
Kromě zpevněných ploch FATO a TLOF musí heliport obsahovat také bezpečnostní plochu, která již nemusí být zpevněná, ale platí na ni podobné omezení překážek jako u přistávacích ploch a má pevně stanovené rozměry. Předpis L 14H ji definuje takto:

...

„3.1.22 Bezpečnostní plocha obklopující FATO se musí rozprostírat směrem ven od okraje FATO do vzdálenosti nejméně 3 m nebo $0,25 D$ největšího vrtulníku, kterému má FATO sloužit podle toho, která hodnota je větší, a:

a) délka každé vnější strany bezpečnostní plochy musí být alespoň $2 D$ tam, kde je FATO čtyřúhelníková; nebo

b) vnější průměr bezpečnostní plochy musí být alespoň $2 D$ tam, kde je FATO kruhová (viz obr. 2)



Obr. 2 FATO a okolní bezpečnostní plocha [1]

3.1.23 Ze stran bezpečnostní plochy musí být zřízena ochranná rovina se stoupáním 45° do vzdálenosti 10 m, která nesmí být narušena překážkami; kromě případu, kdy jsou překážky umístěny pouze na jedné straně FATO, potom může být povoleno, aby ochrannou rovinu narušily.

3.1.24 Nad rovinou FATO na bezpečnostní ploše, nesmí být umístěny žádné pevné objekty, vyjma křehkých objektů, které z hlediska své funkce musí být na ploše umístěny.

3.1.25 Objekty, jejichž funkce vyžaduje, aby byly umístěny na bezpečnostní ploše nesmí:

a) pokud se nachází ve vzdálenosti menší než 0,75D od středu FATO, narušit rovinu ve výšce 5 cm nad rovinu FATO; a

b) nachází-li se ve vzdálenosti 0,75D a dále od středu FATO, narušit rovinu začínající ve výšce 25 cm nad rovinou FATO a stoupající vzhůru se sklonem 5 %.“ [1]

1.2 Přibližovací soustavy a osvětlení pro heliport VFR/noc

Světelnými soustavami heliportů se zabývá Hlava 5 předpisu L 14H. Pro navrhovaný heliport je nutná instalace jednoduché přibližovací světelné soustavy, soustavy návěstidel osového vedení trajektorie letu a světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení (APAPI/PAPI/HAPI). Soustavou, která je volitelná, ale z důvodu bezpečnosti je žádoucí, je vizuální soustava pro osové vedení, která má zajistit přesnou trajektorii přiblížení z důvodu snížení hluku mimo koridor, zachování potřebné vzdálenosti od překážek, nebo v případě, že instalace přibližovací soustavy není možná.

1.2.1 Jednoduchá přibližovací světelná soustava

Pro každý heliport, na kterém se provozují lety podle pravidel VFR a v noci, musí být zřízena jednoduchá přibližovací světelná soustava (ALS). Ta je osazena všesměrovými světly bílé barvy, která mohou být stálá nebo záblesková.

Rozmístění těchto světel je předpisem vyžadováno v následujících vzdálenostech [1]:

- 3 světla umístěná po 30 m do vzdálenosti 90 m od FATO ve směru přiblížení
- na začátku ALS (90 m od FATO) musí být 18 m široká světelná příčka se 4 světly umístěnými v rozestupu 4,5 m, přičemž uprostřed je třetí z řady osových návěstidel.

V případě klasifikace heliportu zároveň pro účely HEMS je možné zřídit zkrácenou přibližovací soustavu, pokud tak schválí ÚCL a pokud taková instalace neovlivňuje provoz vrtulníků, v následujícím uspořádání: pět všesměrových návěstidel v řadě v podélných rozestupech po 5 m, při čemž vzdálenost prvního návěstidla od okraje FATO musí být 4,5 m. Světelná návěstidla musí vydávat stálé světlo. Jelikož je tato přípustná deviace jedinou mezi heliportem pro běžný provoz a pro provoz HEMS, nemělo by případné zpřístupnění heliportu pro záchranné účely žádný vliv na klasické rozmístění světelných soustav.

1.2.2 Soustava návěstidel osového vedení trajektorie letu

Umístění soustavy návěstidel osového vedení trajektorie letu je doporučené, nicméně velmi vhodné a měla by být zřízena na heliportu, kde je žádoucí znázornit směry přiblížení nebo trajektorie vzletu. Skládá se ze tří, ideálně z pěti návěstidel, která jsou stálá všesměrová a svítí bílou barvou. Tato světla se umísťují na bezpečnostní plochu kolem FATO, případně na FATO do prostoru šipky, která indikuje směr přistání (viz obr. 5-9, Hlava 5 předpisu L 14H). Rozstup těchto světelných návěstidel by měl být v rozmezí 1,5 - 3 m, přičemž celková minimální vzdálenost nesmí být nižší než 6 m. [1]

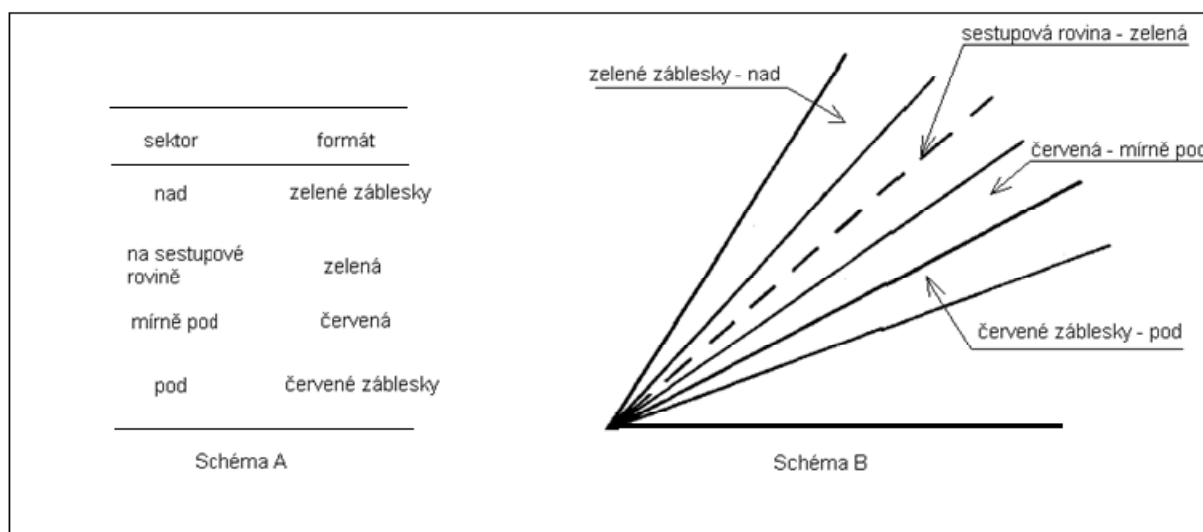
1.2.3 Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení (PAPI/APAPI/HAPI)

Heliport s nočním provozem musí být vybaven kromě jednoduché přibližovací světelné soustavy také světelnou sestupovou soustavou pro vizuální přiblížení. Pro přistávací plochu heliportu je nejpoužívanějším typem soustava HAPI, která pracuje na podobném principu jako letištní PAPI systém, který vysílá různý počet bílých nebo červených světel v závislosti na tom, v jaké výšce nad/pod sestupovou rovinou se nachází letadlo.

HAPI musí být umístěna tak, aby byl vrtulník naváděn do požadované polohy na FATO a aby při přiblížení na přistání nedošlo k oslnění pilota zábleskovými návěstidly. Soustava musí být umístěna v co největší blízkosti zaměřovacího bodu a nastavena rovnoběžně s upřednostňovaným směrem přiblížení. Mezi zásadní kritéria návěstidel patří jejich křehkost a osazení co nejnižše nad terénem, aby při jejich kontaktu s přistávajícím strojem nedošlo k ovlivnění bezpečnosti letu. [1]

Nastavení světelných paprsků HAPI

System HAPI musí zahrnovat čtyři oddělené sektory kolem ideální sestupové roviny, jak je uvedeno na schématu na obr. 3. Nastavení signálů zapnuto / vypnuto musí být v poměru 1:1. Pokud se jedná o velikost úhlu jednotlivých polohových paprsků, úhel "na sestupové rovině" musí být 45 minut a ostatní tři oblasti („nad“, „mírně pod“ a „pod sestupovou rovinou“) musí svírat úhel 15 minut. [1]



Obr. 3 Formát signálu HAPI [1]

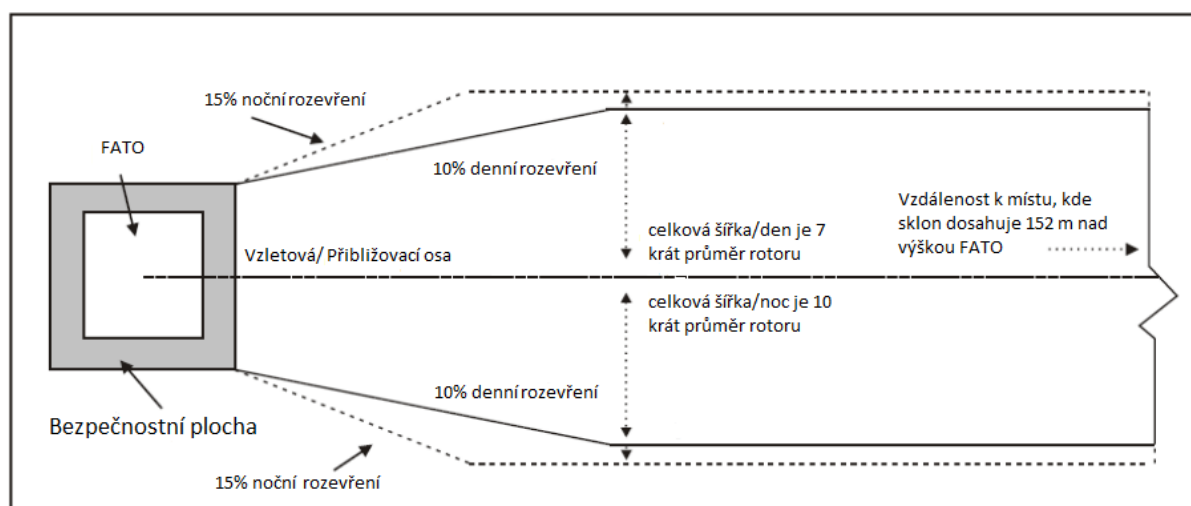
Veškeré další charakteristiky, frekvence záblesků a ochranné systémy sestupové soustavy HAPI a řešení umístění z hlediska odolnosti proti nečistotám je definováno v Hlavě 5 předpisu L 14H.

1.3 Překážkové plochy

Pro bezpečný provoz musí být kolem každého heliportu zřízena ochranná pásma. Jedná se například o ochranná pásma se zákazem staveb, s výškovým omezením staveb, ochranná pásma přechodových ploch či přiblížovacího prostoru, která zajistí, že při pohybech vrtulníků při prováděném vzletu či přiblížení nedojde ke kolizi s pozemními objekty.

Nejprve je však nutné definovat plochy, které se kolem heliportu vyhledávají a platí pro ně omezení a přesné rozměry závislé na rozměrech daného heliportu. Pro FATO na heliportech s postupem přiblížení na bod v prostoru (PinS Approach) využívající plochu úseku vizuálního přiblížení, musí být stanovena přiblížovací a vzletová plocha a přechodové plochy. Veškeré objekty vyskytující se nad kteroukoliv z výše

uvedených ploch musí být odstraněny, aby neměly nepříznivý vliv na bezpečnost a provoz vrtulníků s výjimkou, kdy příslušný úřad na základě letecko-provozní studie rozhodne jinak. V případě využití heliportu pro noční provoz musí dojít k určitému zvětšení rozevření přiblížovací a vzletové plochy, jak je uvedeno na schématu u obrázku č. 4.



Obr. 4 Šířka vzletové/přiblížovací plochy s nočním rozevřením [1]

1.3.1 Přiblížovací plocha

Přiblížovací plocha je klesající rovina nebo soustava rovin, stoupající od konce bezpečnostní plochy nebo v případě heliportů HEMS od konce FATO, a je souměrná vzhledem k ose procházející středem FATO (viz obr. 5).

Přiblížovací plocha musí být vymezena tak, že její vnitřní okraj je vodorovný a jeho délka musí být rovna minimální stanovené šířce/průměru FATO zvětšené o bezpečnostní plochu, přičemž k ní přiléhá, nebo u heliportů HEMS minimálně rovna šířce FATO. Boční okraje této plochy začínají na koncích vnitřního okraje přiblížovací plochy a souměrně se rozevírají ve stanoveném poměru. Vnější okraj je vodorovný a kolmý k ose přiblížovací plochy a leží ve stanovené výšce 152 m (500 ft) nad výškou FATO nad mořem.

Další důležité parametry týkající se výšek a sklonů přiblížovacích ploch heliportu stanovuje předpis L 14H takto:

...

„4.1.3 Výška vnitřního okraje nad mořem musí být totožná s výškou nad mořem průřezu bodu na vnitřním okraji FATO s osou přiblížovací plochy. U heliportů určených k provozu vrtulníků 1. třídy výkonnosti a po schválení příslušným úřadem může být počátek nakloněné roviny zvednut přímo nad FATO.

4.1.4 Sklon(y) přiblížovací plochy musí být měřen(y) ve svislé rovině procházející osou této plochy.

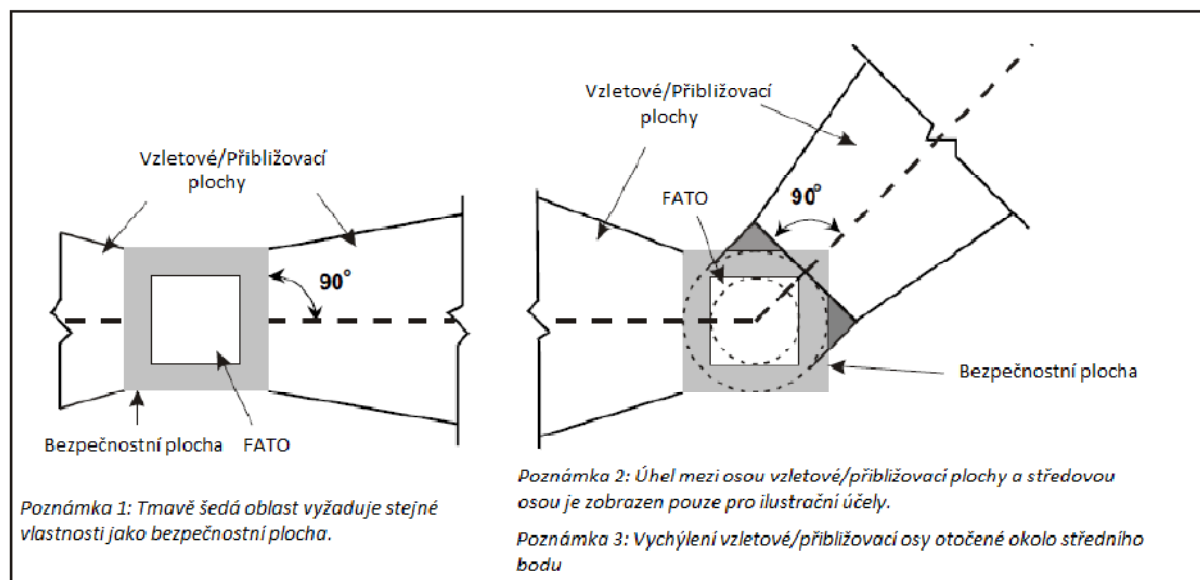
4.1.5 V případě, že přiblížovací plocha zahrnuje změnu směru, plocha musí být složenou plochou, obsahující vodorovné normály ke své ose, sklon osy musí být stejný jako pro přímou přiblížovací plochu.

4.1.6 V případě, že přiblížovací plocha zahrnuje změnu směru, nesmí obsahovat více než jednu zakřivenou část.

...

4.1.8 Jakékoliv změny směru osy přiblížovací plochy musí být navrženy tak, aby nevytvořily změnu poloměru otáčení menší než 270 m. “ [1]

Pokud je přiblížení vedeno na roh FATO, bezpečnostní plochy heliportu se rozšiřují do oblasti přiblížovací / vzletové plochy, jak je uvedeno na schématu na obr. 5.



Obr. 5 Vzletové a přiblížovací plochy s omezením překážek [1]

1.3.2 Přejíčová plocha

U heliportů bez postupu přiblížení na bod v prostoru (PinS) zahrnující plochu úseku vizuálního přiblížení není stanoven žádný požadavek k ustanovení přechodových ploch. Pokud by však heliport tento typ přiblížení zahrnoval, musí být přechodové plochy zřízeny následujícím způsobem - jedná se o složenou plochu podél okraje bezpečnostní plochy (FATO u heliportů HEMS) a okraje přiblížovací/vzletové plochy, u heliportů HEMS i vzletové roviny, stoupající vzhůru a vně do stanovené výšky 45 m (150 stop), resp. vzdálenosti u heliportů HEMS. [1]

1.3.3 Vzletová plocha

Vzletová plocha je stoupající rovina nebo kombinace rovin stoupající od konce bezpečnostní plochy nebo v případě heliportů HEMS od konce FATO a je souměrná vzhledem k ose procházející středem FATO.

Vnitřní okraj vzletové plochy musí být vodorovný a jeho délka musí být rovna minimální stanovené šířce/průměru FATO zvětšené o bezpečnostní plochu nebo u heliportů HEMS minimálně rovna šířce FATO. Boční okraje vzletové plochy se rozevírají a stoupají ve stejném poměru, jako u ploch přiblížovacích a vnější okraj této plochy je také umístěn ve stejné výšce (500 ft). [1]

V případě, že vzletová plocha zahrnuje změnu směru odletové trajektorie, platí pro ni stejná pravidla jako pro přiblížovací plochy (viz kap. 1.3.1 této práce).

1.4 Ochranná pásma heliportu

Ochranná pásma heliportu jsou často chybně zaměňována s překážkovými plochami heliportu. Zatímco překážkové plochy (přiblížovací, vzletová a přechodová) se týkají přiblížení na heliport (příp. odletu) a zohledňují tedy výkonnostní parametry vrtulníků a fyzické vlastnosti heliportu, ochranná pásma jsou stanovena za účelem omezení pozemních staveb a světelných zařízení, které by mohly nepříznivě ovlivnit přistávající vrtulníky bez ohledu na to, z jakého směru přistávají či jakým směrem odlétají. Veškeré

1.4.1 Ochranná pásma se zákazem staveb

Mezi ochranná pásma se zákazem staveb patří ochranné pásmo provozních ploch heliportu, které je totožné s hranicí bezpečnostní plochy a ve kterém platí zákaz realizace neleteckých staveb. Další omezení zahrnuje prostor okolo přiblížovací

světelné soustavy, ukazatele směru větru a přístupové komunikace, který je definován jako ochranné pásmo zájmového území heliportu.

1.4.2 Ochranné pásmo s výškovým omezením staveb

Výškové omezení staveb se týká ochranného pásma vzletového prostoru a přiblížovacího prostoru a pro oba platí stejné podmínky rozměrů a sklonů těchto pásem. Vzletový i přiblížovací prostor jsou vymezeny následujícím způsobem:

- vnitřní strana je vodorovná, kolmá k ose vzletu a je touto osou půlená. Je umístěna na konci FATO a má šířku odpovídající šířce (průměru) FATO - dvě strany navazující na konce vnitřní strany se rozevírají pod úhlem 15 % (pro noční provoz) od osy vzletu do vzdálenosti 200 m (pro denní provoz), resp. 600 m (pro noční provoz)
- vnější strana je rovnoběžná s vnitřní stranou
- sklon plochy měřený ve svislé rovině procházející trajektorií vzletu je 1:4 (pro denní provoz), resp. 1:8 (pro noční provoz).
- trajektorie vzletu v celé délce ochranného pásma vzletového prostoru, tzn. do vzdálenosti 200 m (pro denní provoz), resp. 600 m (pro noční provoz), musí být přímá. [1]

Výškovým omezením staveb je ovlivněno také ochranné pásmo přechodových ploch. U heliportů, kde je vyžadováno zřízení přechodových ploch, jsou definovány tak, že nižší strany jsou totožné s okrajem FATO, a podélnými stranami ochranného pásma vzletových a přiblížovacích prostorů, horní strana pak leží podél FATO ve vodorovné vzdálenosti 50 m od okraje FATO, a je napojena na přilehlé konce vnější strany ochranného pásma vzletového prostoru. Sklony ochranného pásma přechodových ploch měřené ve svislé rovině kolmé k trajektorii vzletu, resp. přiblížení, jsou 1:1 (pro denní provoz), resp. 1:2 (pro noční provoz). [1]

1.4.3 Ochranné pásmo s omezením staveb vzdušných vedení VN a VVN

Pro každou leteckou dopravu musí být zajištěn dostatečný odstup od vedení vysokého napětí. Ne jinak tomu je i u heliportů. Toto ochranné pásmo je vymezeno obdélníkem s podélnou osou totožnou s osami vzletových a přiblížovacích prostorů a má šířku 140 m a délku přesahující za kratší strany ochranného pásma provozních ploch 200 m (pro denní provoz), resp. 600 m (pro noční provoz). [1]

1.4.4 Ochranné pásmo proti nebezpečným a klamavým světlům

Zejména pro přistání v noci nebo za snížené viditelnosti musí být odstíněna nebo odstraněna veškerá klamavá světla v okolí heliportu. Takové zabezpečení zajišťuje ochranné pásmo proti nebezpečným a klamavým světlům a je vymezeno obdélníkem s podélnou osou totožnou s osami vzletových a přiblížovacích prostorů. Má šířku 140 m a délku přesahující za kratší strany ochranného pásma provozních ploch 600 m.

[1]

2 Výběr území a územní plán

Stěžejní myšlenkou tohoto projektu a této práce bylo navrhnout heliport s nočním provozem, který bude dostupný každému majiteli vrtulníku, který by měl zájem zde přistávat. Hlavní výhodou však není samotný heliport, jako spíše jeho poloha. Záměrem je tedy postavit veřejný heliport, ze kterého bude co nejlepší dostupnost do centra Prahy. Podle zjištěných informací z ÚCL a od provozovatelů zatím takovýto projekt nemá nejen v Praze, ale ani v České republice obdoby a zatím žádná společnost ani žádný návrhář se o takto umístěný heliport tohoto typu nepokusil.

Největší překážkou při realizaci je výběr území, který musí splňovat řadu podmínek. Prvním krokem, který bylo nutné podniknout, byl výběr lokality, přes kterou nevedou trasy přiblížení na letiště Václava Havla a další významné letecké koridory. Důležitou roli zde hraje územní plán hlavního města Prahy, ve kterém není definováno území, na kterém by bylo možné postavit heliport, a to jednoduše z důvodu, že takový nikde nestojí. Jediné heliporty v Praze jsou na střechách nemocnic, které jsou určeny výhradně pro vrtulníky letecké záchranné služby, další přistání jsou možná pouze na letištích v Ruzyni, Vodochodech a Letňanech.

2.1 Typ území a Metropolitní plán

Otázkou na počátku projektu bylo, jaký typ území bude stavbě heliportu vyhovovat, proto byl projekt konzultován na řadě míst, a to především na stavebních odborech jednotlivých městských částí Prahy, katastrálních úřadech, s architekty a především se zástupci Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy (IPR), zejména s panem Ing. arch. Zdeňkem Entem.

V Praze se v této době chystá zavedení nového, tzv. Metropolitního plánu, který by měl vstoupit v platnost koncem roku 2017, tedy již po uzávěrce této práce, ale podle dostupných zdrojů by neměly být změny veliké. Naopak by tento nový typ územního plánu měl přinést více svobody ve využívání jednotlivých typů území, tedy i více možností pro stavbu tohoto heliportu. Jak říká ředitel IPR pan Mgr. Ondřej Boháč, Metropolitní plán je inovativním dokumentem, který přichází se změnou paradigmatu v plánování města. Namísto dosavadního plánování města na základě funkčního využití ploch se navrácí k předsocialistickému způsobu územního plánování:

základním principem Metropolitního plánu je vymezení veřejných prostranství, struktury a kompozice zástavby či stanovení výškové regulace.

Jelikož je však nyní možné pracovat pouze se stávajícím územním plánem, přichází v úvahu několik možností. Z hlediska definic ploch lze reálně postavit heliport pouze na územích označených jako DL - dopravní, vojenská a sportovní letiště, SV - všeobecně smíšené či v krajním případě se souhlasem všech dotčených osob a správních orgánů na území typu DH - plochy a zařízení hromadné dopravy osob a parkoviště P+R.

Další velice zajímavá příležitost se otevřela po komunikaci s p. Ing. arch. Entem, který prozradil plány na různé druhy výstavby mezi Radotínem a Velkou Chuchlí, kde by měl v příštích dvou letech vzniknout nový sportovní areál s velkou sportovní arénou a sportovním nákupním centrem. Jedná se o typ území SP - tedy pro sportovní využití, ale v případě přínosu heliportu tomuto zařízení či lokalitě by bylo reálné, aby heliport stál tam. Jednou z variant by také bylo kalkulovat s tímto projektem již na začátku stavby centra a vybudovat heliport na střeše tohoto zařízení. Vezme-li se v úvahu také certifikace a zpřístupnění heliportu pro leteckou záchrannou službu, pak je umístění v této lokalitě nejvýhodnější a nejpravděpodobnější, a to také z hlediska finanční úspory a projektování.

2.2 Heliport na Vltavě

Variantou, která byla při návrhu také uvažována, je umístění heliportu na vodní plochu Vltavy. Velkých výhod má takové řešení několik. Na Vltavě, stejně jako na mnoha dalších řekách, kotví vyřazené lodě, které mohou být využity jako pontony. V takovém případě by nebylo potřeba řešit jinak výraznou finanční náročnost takové stavby, která by vyžadovala pevnou a stabilní plochu, která by musela být pomocí pilot ukotvena do říčního podloží. Celý heliport by pak musel být pomocí hydraulických pístů umístěných v pilotách adaptabilní k výšce kolísající říční hladiny. Opuštěný ponton či loď by tedy vyřešily jak problémy s výškou hladiny, tak i stabilitu heliportu, přičemž jediné náklady by byly v podobě řádného značení a osvětlení přistávací a přiblížovací plochy.

Výhodou polohy na řece je také snadné přiblížení ze směru toku řeky a jednoduché zřízení ochranných pásem s omezením staveb a vedení vysokého napětí, neboť v bezprostřední blízkosti kolem Vltavy na území Prahy nejsou žádné výrazné překážky.

Jedná se o oblast od Zbraslavi po Barrandovský most a na severní straně Prahy o oblast od Bubenského nábřeží po zoologickou zahradu v Tróji.

Podle pana Ing. Nejedlého, technika pražské části dolního toku Vltavy, není problém s povolením stavby heliportu na hladině Vltavy, ale nesmí zasahovat do míst, kudy prochází plavební cesta a do míst s jiným využitím (čističky odpadních vod, doky, vodní sportoviště atd.), což je obecně v Praze problém, neboť dostatečně vhodný a velký prostor pro heliport je v současné době obtížné až nemožné nalézt. Stavba na břehu řeky by byla podstatně schůdnější variantou, ale podél pražské části toku Vltavy je na většině míst podél řeky cyklostezka či jiná komunikace, případně zástavba, a volný prostor mezi řekou a takovouto komunikací nedosahuje dostatečných rozměrů ke zřízení heliportu.

Dalším problémem by bylo odstínění klamavých světel v oblasti řeky, a to obousměrně. Pro přistávající vrtulníky mohou být klamavá světla od projíždějících lodí nebo blízkých majáků, pro lodní dopravu může být matoucí zase přibližovací soustava a světelné označení ploch heliportu. Celkově je takový heliport velmi náročný i na údržbu a případné umístění světelné přibližovací soustavy.

Toto na počátku velice zajímavé a netradiční řešení umístění heliportu muselo být nakonec zamítnuto, neboť obsahovalo mnohé komplikace a potíže, a to nejen konstrukčního, ale především administrativního rázu. Jediným řešením tak zůstává stavba v jiných lokalitách, případně na pozemcích v okolí řeky, které ale již nepatří pod správu Povodí Vltavy.

2.3 Omezené prostory, dostupnost heliportu

Umístění heliportu je zřejmě stěžejní otázkou tohoto projektu. Přestože nejvýhodnější by byla pozice co nejbližší centru Prahy, vyskytuje se zde velké množství problémů a omezení, jako například omezené či zakázané prostory nebo hluk spojený s provozem vrtulníků.

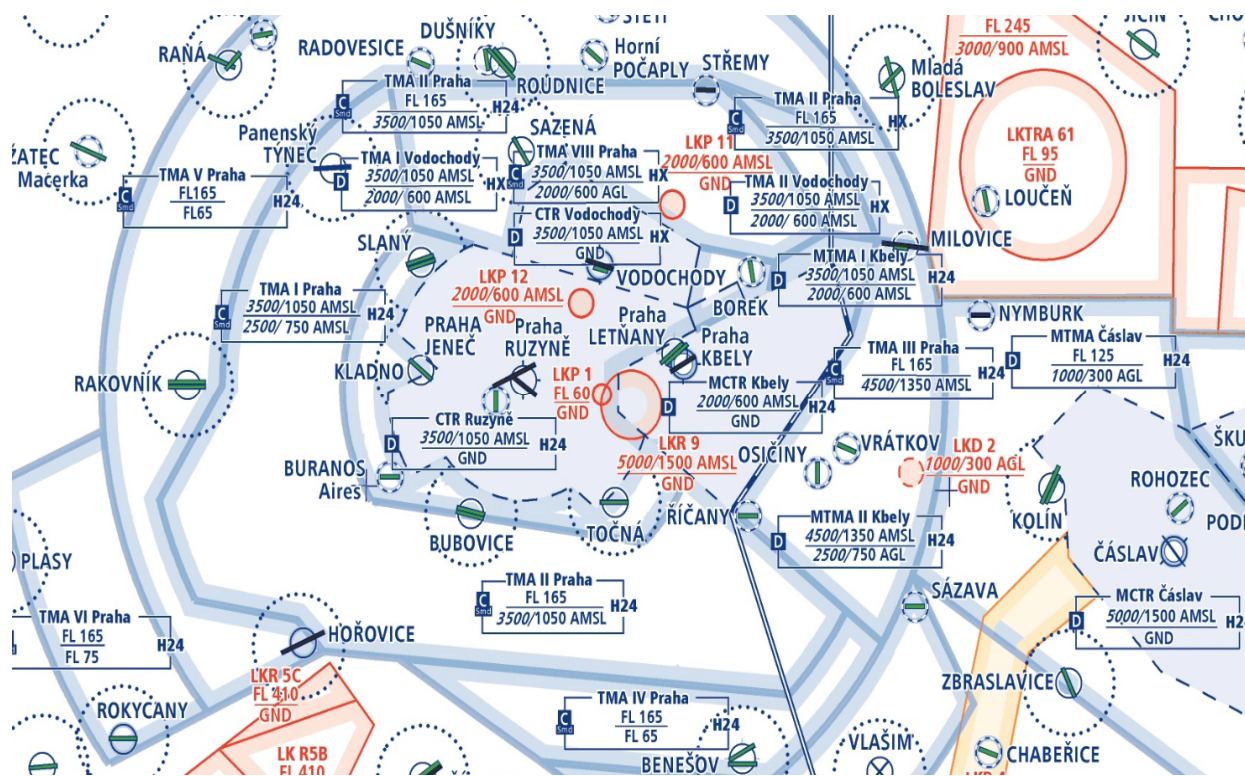
Jednou z oněch překážek je omezení pro vrtulníky podle počtu motorů. Přímo nad městem mohou létat jen dvoumotorové helikoptéry policie, hasičů nebo záchranné služby. Soukromí majitelé dvoumotorových strojů mohou nad Prahou létat jen se zvláštním povolením Úřadu pro civilní letectví. Jejich počet je však v České republice minimální. Jednomotorové stroje nad město nesmí, avšak jedná se pouze o centrum města a jeho bezprostřední okolí. Pokud by měl být tento prostor vymezen přesněji, jednalo by se o oblast centra ohraničenou orientačně čtvrtěmi Smíchov, Krč,

Vršovice, Malešice, Libeň, Trója, Dejvice, Střešovice, Břevnov a Radlice. Na oblasti za touto hranicí se žádné další restrikce nevztahují.

Dále jsou nad Prahou vymezeny dva prostory (viz obr. 6) [5]:

- o omezený prostor LKR9 Centrum - odpovídá výše uvedenému rozsahu omezení pro jednomotorové vrtulníky
- o zakázaný prostor LKP1 Pražský hrad - jedná se o bezletovou zónu, kde je vyloučen veškerý letecký provoz

Tyto prostory také zásadně ovlivňují úvahy o umístění heliportu, protože v případě, že by měl být přístupný všem vrtulníkům bez rozdílu počtu motorů či velikosti, pak by umístění přistávací plochy v omezeném prostoru bylo bezpředmětné.



Obr. 6 Mapa vzdušného prostoru nad Prahou [5]

Proto bylo uvažováno o nejbližších lokalitách mimo přímé centrum, kam již nezasahují omezení a kde by bylo více prostoru na stavbu, ale které jsou zároveň snadno dostupné, což znamená, že k nim vedou trasy hlavních pražských dopravních tepen či linek MHD.

Poté, co byly nalezeny pozemky, na kterých by z hlediska územního plánu bylo možné takovouto stavbu realizovat, nastává krok schválení stavby z pohledu

vyjadřujících se stran. V závislosti na typu stavby, území a městské části se ke stavbě vyjadřuje mnoho zúčastněných stran - Úřad pro civilní letectví, příslušný stavební úřad, odbor dopravy, odbor životního prostředí a hygienická správa, hasiči, památkový ústav a další subjekty. Veškerá vyjadřovací stanoviska je nutno koordinovat s místními sítěmi, konkrétně s Registrem subjektů technické infrastruktury (RSTI). Vyjádření všech subjektů síťové infrastruktury (telekomunikace, elektrické sítě, voda aj.) musí být součástí přílohy k žádosti o stavební povolení.

2.4 Výběr možných lokalit

Všechny čtyři níže zmíněné lokality byly vybírány s ohledem na rychlou a pokud možno co nejméně komplikovanou dostupnost do centra města s tím, že všechny varianty oblastí jsou jednoduše dosažitelné také z letiště Václava Havla, tudíž zde nevystává ani problém návaznosti na mezinárodní leteckou přepravu. Umístění je zároveň limitováno dostupností a velikostí pozemků a typem území stanoveném v územním plánu města.

2.4.1 Radlice

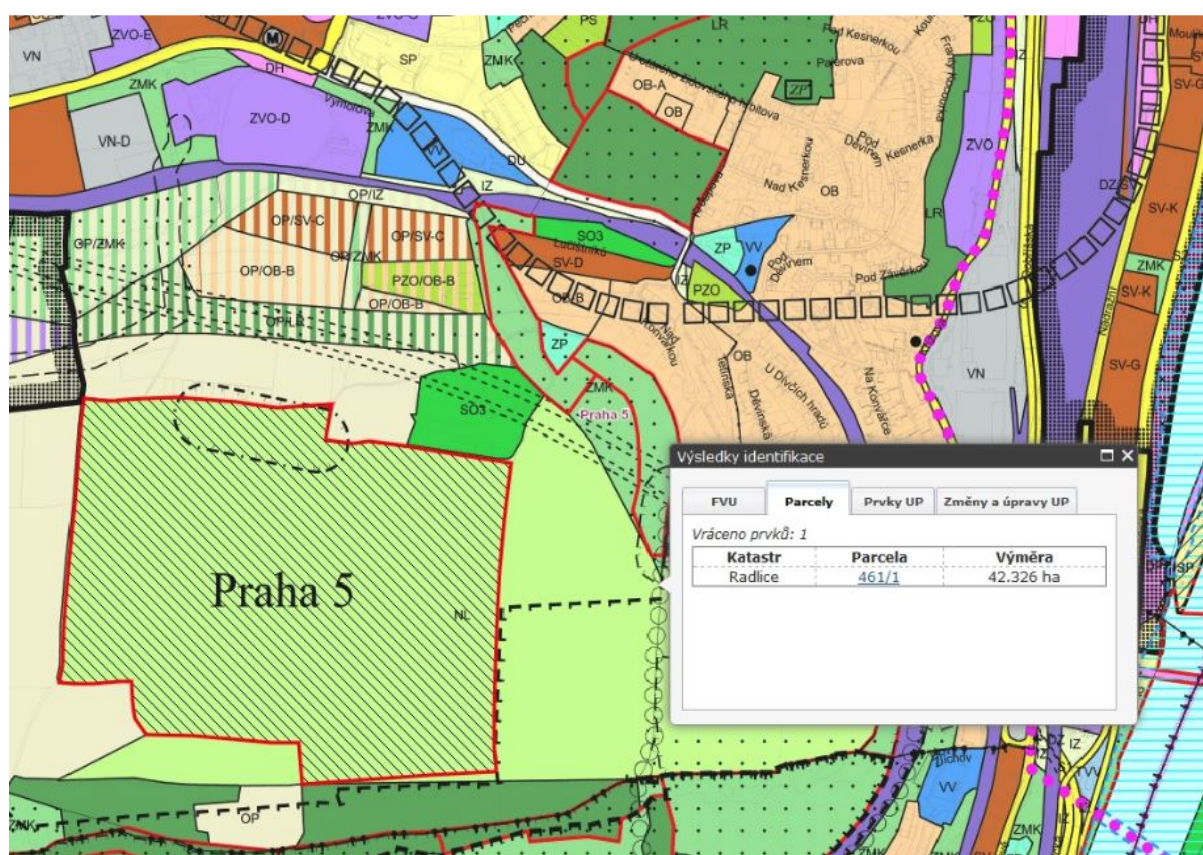
Z hlediska velikosti plochy a otevřeného prostranství byla jako první zvažována oblast mezi Radlicemi a Zlíchovem, přesněji parcela 461/1 (viz obr. 7) [7], jejímž vlastníkem je podle Městského úřadu Prahy 5 hlavní město Praha. Tato parcela je vedena v územním plánu jako NL - louky a pastviny, která by však v tomto případě mohla vyhovovat, neboť v dodatku k tomuto území je uvedeno, že na tomto typu území je povoleno zřídit „účelové a vozidlové komunikace a prostory sloužící stavbám“ [3].

Výhodou této lokality by byl fakt, že se jedná o rozlehlé prostranství s možností přiblížení téměř z jakéhokoli směru. Nenachází se zde žádné vysoké překážky v podobě výškových budov, lesních porostů či vedení VN. Velikost plochy by v neposlední řadě přispěla ke zřízení zázemí heliportu.

Největší výhodou tohoto území je však rychlá dostupnost do centra Prahy, neboť ve vzdálenosti 500 m se nachází stanice metra „B“ Radlická a zároveň Radlická radiála, tudíž návaznost dopravy je zde jak pomocí MHD, vlastního auta či taxi s dojezdovou dobou okolo 10 minut (v závislosti na provozu a typu dopravy). Snadný přístup je

odtud také na letiště Václava Havla, a to přes Radlickou spojku, ulici Jeremiášova a Pražský okruh.

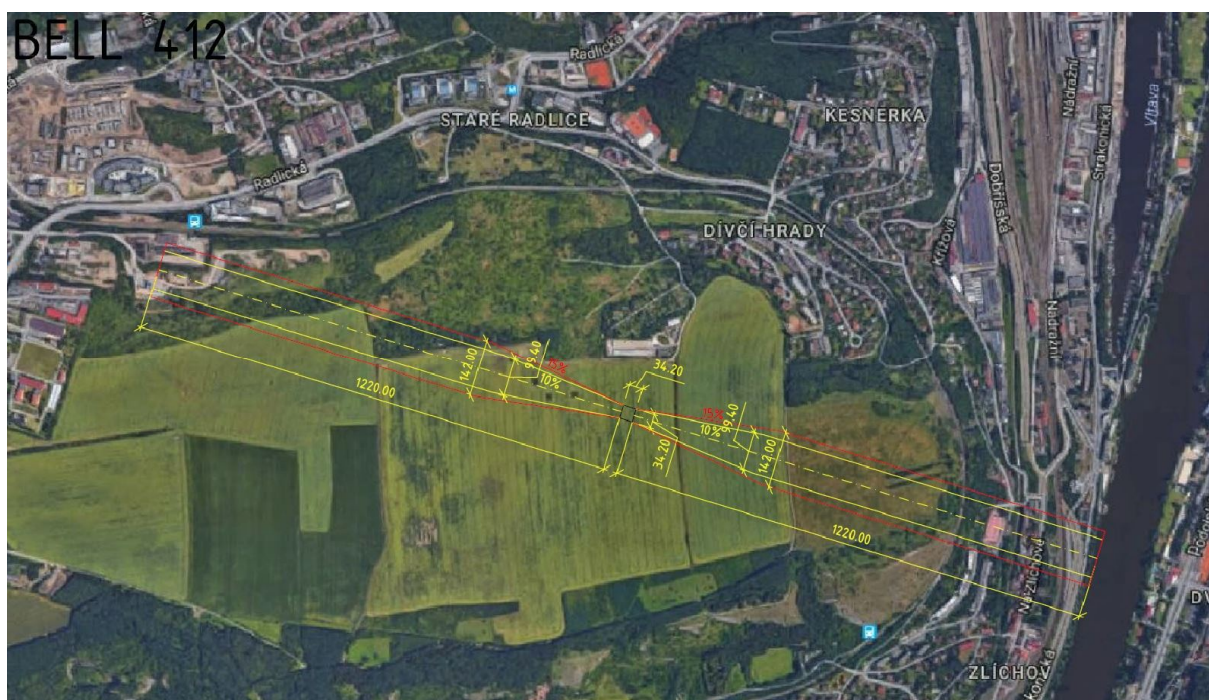
Jednou nevýhodou tohoto řešení je nutnost rozšířit a zpevnit příjezdovou komunikaci k pozemku, neboť napojení na Radlickou spojku není ideální. Pozemek navíc není zasíťovaný, a tak by musely být veškeré sítě nově zavedeny. Problémem je také čistě obchodní využití. Na tomto prostranství nelze odůvodnit využití heliportu pro leteckou záchrannou službu. Další nevýhoda se skrývá ve velikosti pozemku, který sice umožňuje variabilitu stavby, ale je příliš velký a tedy i drahý, v případě pronájmu od města by se zde musela za takové prostranství platit vysoká částka.



Obr. 7 Parcela 461/1 v Radlicích [3]

Na technickém výkresu s terénním mapovým podkladem (viz obr. 8) je v měřítku zobrazeno rozložení vzletových a přistávacích ploch k heliportu. Jak je z výkresu vidět, pohyb vrtulníků by žádným způsobem neovlivnil okolní zástavbu ani dopravu, a proto je tedy možné zřízení obou ploch najednou, tedy orientovaných proti sobě východně - západním směrem, což výrazně zvyšuje kapacitu heliportu v situacích s vysokým stupněm provozu. Tato varianta počítá s větším heliportem pro Bell 412.

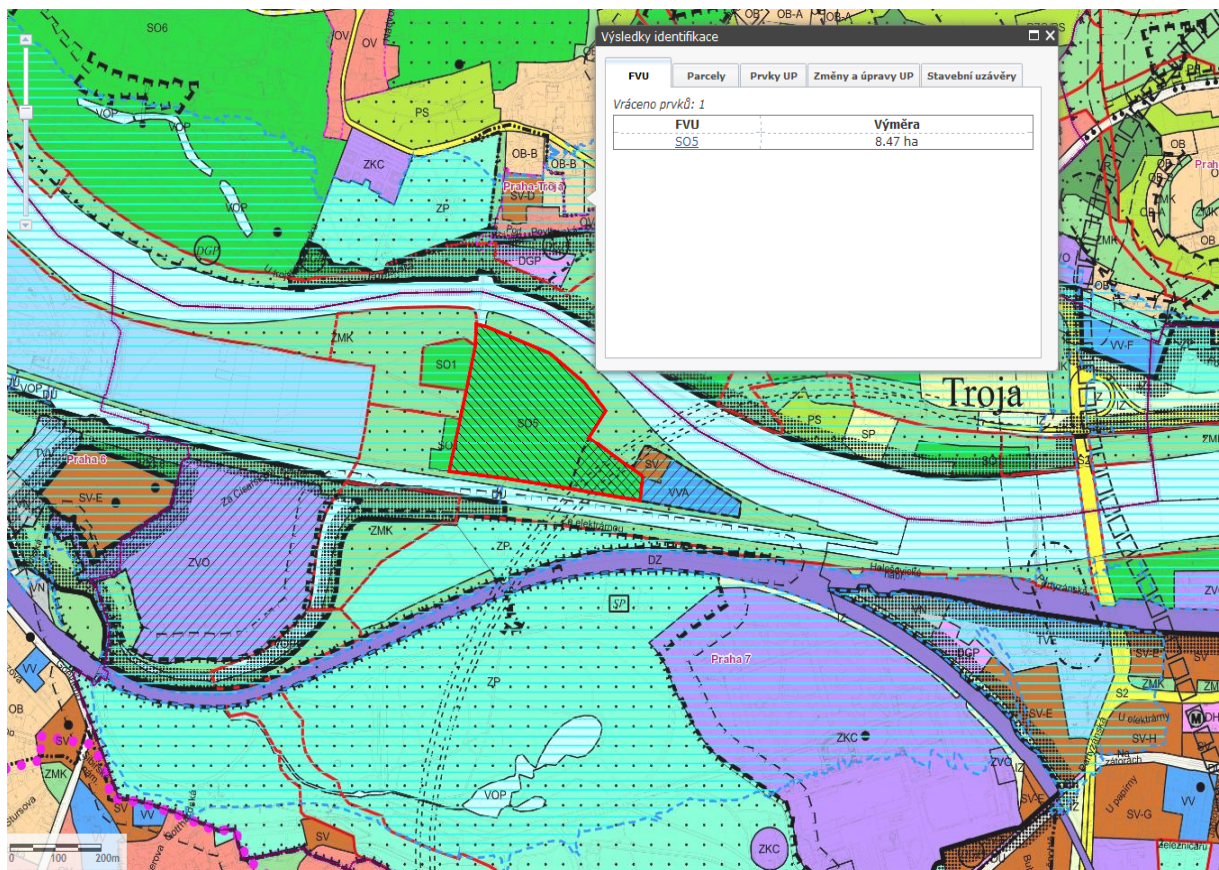
Jedním z důvodů je cena heliportu na pevném podloží (viz kap. 3.2.2), která je výrazně nižší než v oblastech podél řek a vodních ploch. Dalším faktorem je velikost plochy pozemku, který se v tomto místě nachází, a také rovinatý terén, tudíž je možné zde postavit heliport větších rozměrů s širšími ochrannými pásmy vzletových a přistávacích ploch. Délka těchto ploch 1220 m s konstantním sklonem 12,5% odpovídá kategorii C sklonů ploch s omezením překážek (viz předpis L 14H, Hlava 4, Tabulka 4-1) [1], přičemž tento sklon a délka by dostaly vrtulníky do bezpečné výšky 152 m nad FATO stanovené předpisem.



Obr. 8 Výkres heliportu v Radlicích

2.4.2 Císařský ostrov

Na Císařském ostrově by byl také dostatek prostoru k realizaci (viz obr. 9), pochopitelně ovšem s menší variabilitou, než je tomu v Radlicích. Zde je také otázkou, jak by se k této lokalitě ve fázi příprav a získávání povolení stavěly úřady. Co se dopravní dostupnosti týká, tak především díky nově otevřenému tunelu Blanka a Trojskému mostu je centrum Prahy a jeho okolí dosažitelné v rámci 15 minut vlastním vozem či taxi. Další, úspornější možností, která se zde naskýtá, je využití všech typů MHD v blízkém okolí. Výhodou takto umístěného heliportu je rovněž pomocí tunelu Blanka a navazujících ulic Evropské či Bělohorské snadné a rychlé spojení na ruzyňské letiště.



Obr. 9 Parcela 1899/2 na Císařském ostrově [3]

Technický výkres s terénním mapovým podkladem pro variantu stavby na Císařském ostrově je uveden na obrázku č. 10. Jelikož se jedná o dopravně vysoce frekventovanou oblast, není možné stanovit přistávací plochy z východního směru od Trojského mostu, a to zejména kvůli množství vysokých překážek, které se zde nacházejí. Proto bylo uvažováno s jednou přiblížovací a zároveň vzletovou plochou od západu se standardním odletem při konstantním sklonu ploch pod úhlem 12,5%. Délka přistávací plochy by činila 1220 m. V této vzdálenosti od FATO by se vrtulníky nacházely v bezpečné výšce 152 m nad FATO, stanovené předpisem L 14H. [1]

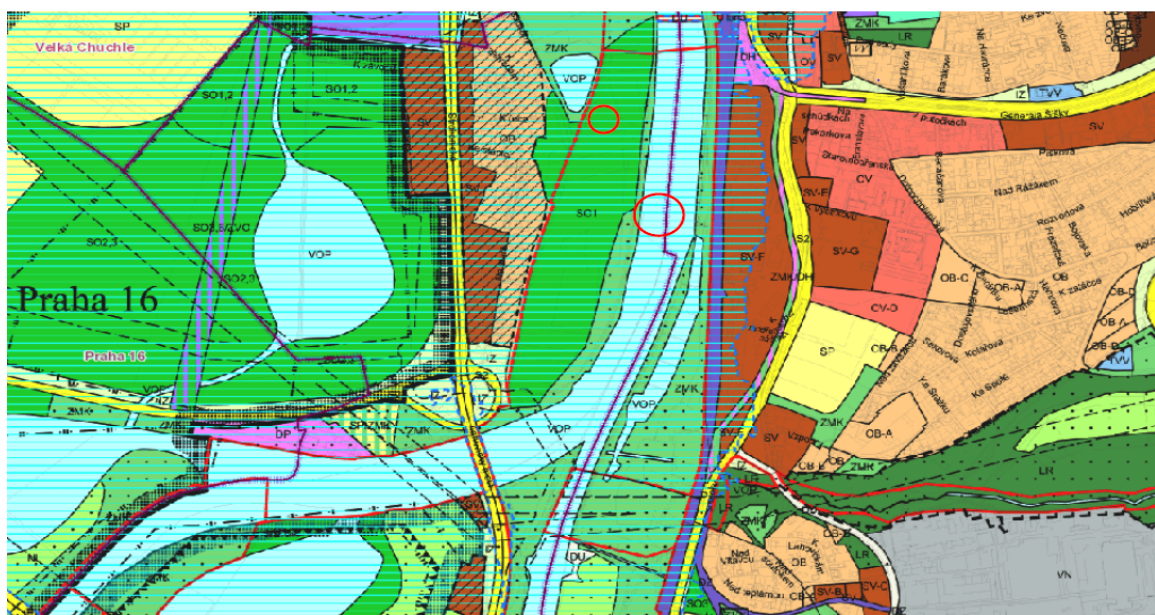
Rozdílem oproti Radlické variantě jsou rozměry heliportu, tedy i šířka přiblížovací a vzletové plochy, neboť pro tuto lokalitu byl uvažován největší vrtulník EC 135 T2, který je podstatně menší, než Bell 412. Odůvodněním tohoto kroku je především poloha heliportu v záplavovém území a s tím související výše nákladů na heliport v takové lokalitě (viz kap. 3.2.6).



Obr. 10 Výkres heliportu na Císařském ostrově

2.4.3 Lahovice

Jednou z nevhodnějších lokalit na území Prahy pro realizaci tohoto projektu je oblast na západním břehu Vltavy mezi Lahovicemi a Velkou Chuchlí (viz obr. 11). Nachází se zde říční nivy, přičemž většina z nich spadá do záplavového území, avšak takové podloží není ze stavebního hlediska problémem. Naopak je možné říci, že kromě stavby typu heliportu je málokterá jiná stavba realizovatelná na záplavovém území s menšími riziky.



Obr. 11 Parcely Lahovice [3]

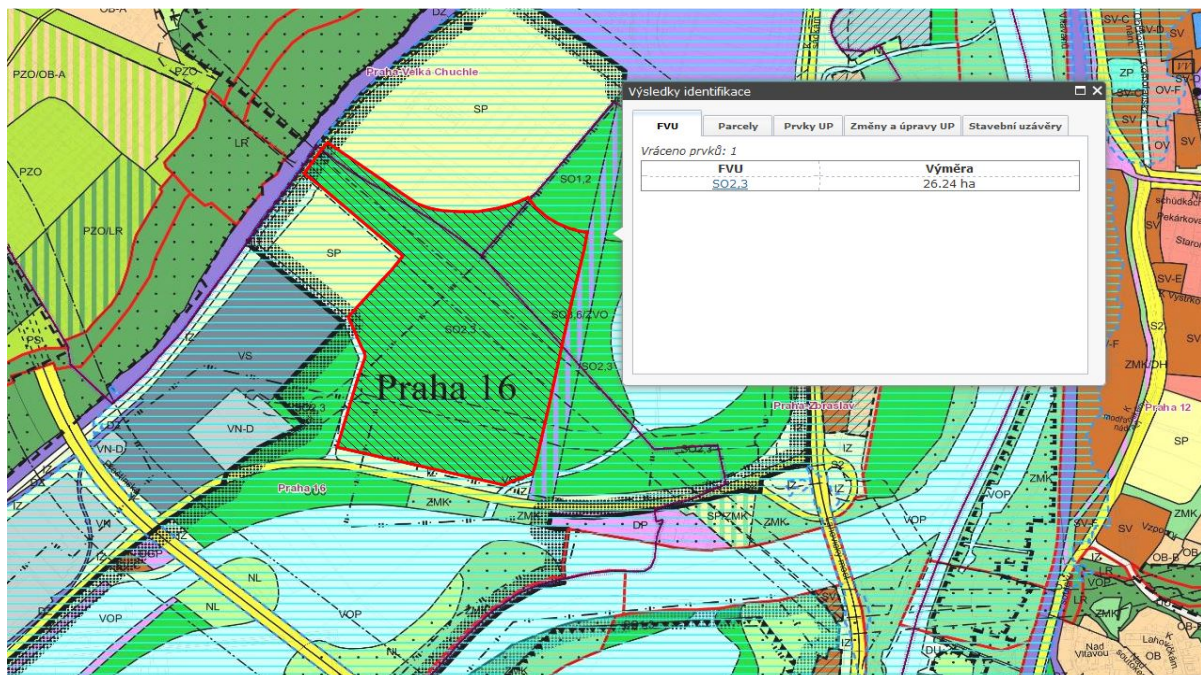
V oblasti Lahovic, Lahoviček a Chuchle je výhodou především velká rozmanitost pozemků. Podle pana Ing. Jedličky z Odboru výstavby, dopravy a životního prostředí na Městském úřadě Prahy 16 je výjimečnost takového projektu dobrým argumentem pro schválení změn v územním plánu ve smyslu udělení výjimky v lokalitě či na pozemku, který původně takovou stavbu vylučuje nebo se o ni nezmiňuje.

Předností je také dobré spojení do centra města. Při použití silniční dopravy (vlastní doprava či taxi) se jedná o 8-10 minut dojezdové doby na Smíchov či dále. Stejně tak spojení s pražským letištěm je rychlé při využití Pražského okruhu (D0).

Největší komplikací by v této lokalitě byla finanční stránka projektu, neboť se jedná právě o záplavové oblasti, a také umístění přibližovací světelné soustavy, která by musela být nevyhnutelně umístěna na břehu či hladině Vltavy.

2.4.4 Radotín - oblast nového sportovního centra

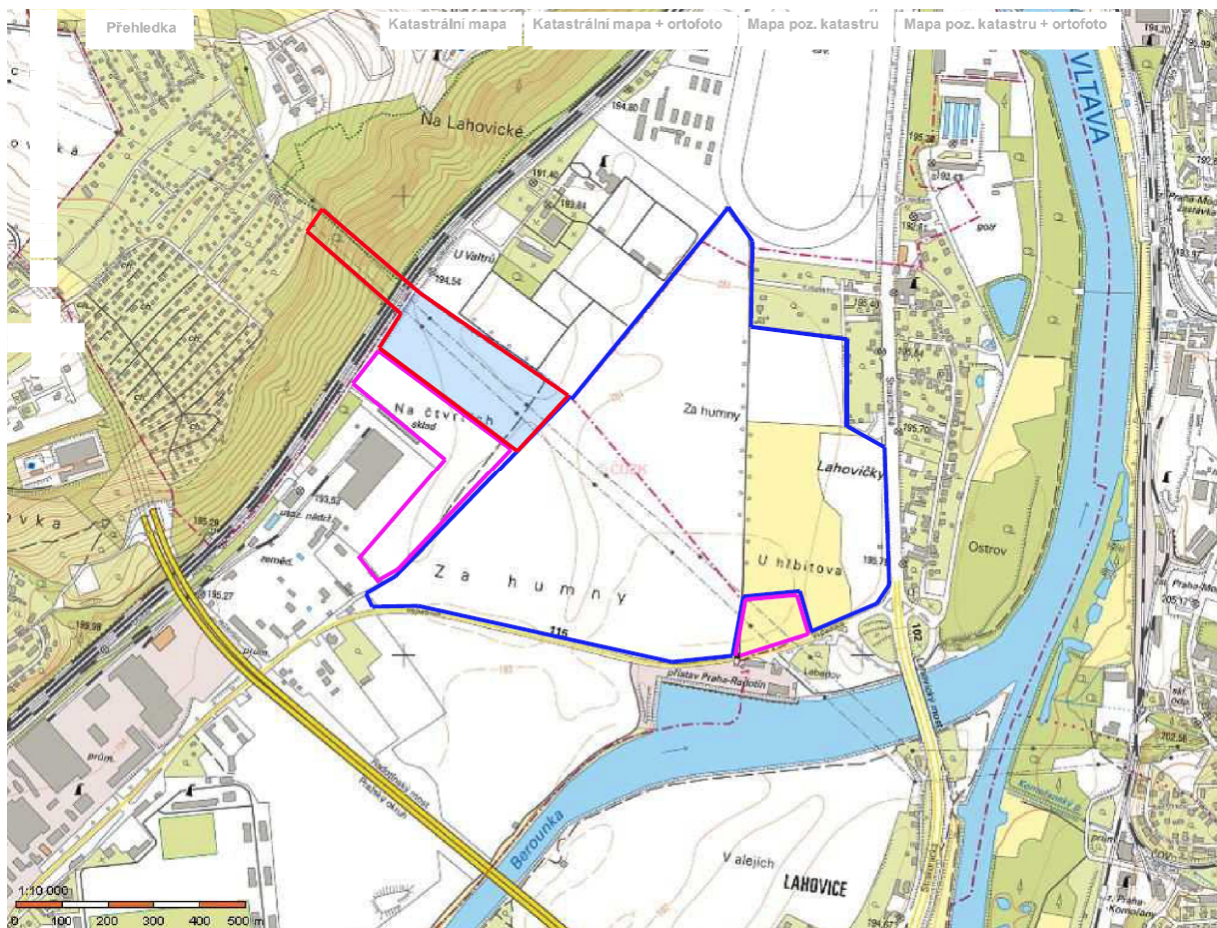
Během zpracování této studie se po komunikaci s odborníky na Stavebním úřadě v Radotíně objevila ještě výhodnější a reálnější oblast pro stavbu heliportu (viz obr. 12). Podle slov pana Ing. Jedličky je na okraji Radotína plánováno velké sportovní centrum, které by mělo obsahovat lyžařskou halu, velodrom a zimní stadion, přičemž bylo uvažováno s prostorem pro heliport s využitím pro leteckou záchrannou službu.



Obr. 12 Parcely Radotín [3]

Poté, co se o plánu na veřejný heliport dozvěděl pan Ing. arch. Petr Bedrna, hlavní architekt radotínského projektu, projevil zájem o spolupráci. Výstavba sportovních objektů by měla být zahájena v horizontu tří až pěti let, kdy by mohl být realizován také heliport.

Zmíněný prostor na okraji Radotína se nachází podél levého břehu Berounky necelé dva kilometry před soutokem s Vltavou. Jedná se o pozemky 2499/1, 2499/11 a 3105/1 katastrální oblasti Radotín. [7] Jak je uvedeno na obrázku č. 13, řešené území je rozděleno na 3 oblasti, přičemž červeně ohraničená oblast by měla zahrnovat stavební část projektu (haly, velodrom apod.), v případě modré oblasti se jedná o zázemí areálu, tedy v tomto prostoru by bylo možné plánovat heliport. Tento výkres poskytl pro účely diplomové práce pan Ing. arch. Bedrna. Možnostem využití a spolupráce s dalšími stranami se tato práce věnuje v dalších kapitolách.



Obr. 13 Využití ploch pro projekt sportovních objektů v Radotíně

V případě tohoto umístění se jedná o podobnou dostupnost do centra města jako u varianty v Lahovičkách. S využitím silniční dopravy (vlastní, taxi, autobusové) se lze do 10-ti minut dopravit po ulici Strakonická s napojením na Barrandovský most do oblasti Smíchova, nábřeží kolem Jiráskova mostu nebo Krče.

Velkou výhodou této lokality je vzdálenost zástavby, a to zejména kvůli hluku, který přistávající vrtulníky způsobují. Nejbližší zástavba se nachází za Radotínským mostem Pražského okruhu, jedná se však pouze o průmyslové areály, haly a sklady. Nejbližší obydlenou oblastí jsou domy podél Strakonické ulice směrem do centra, zde by ale hluk neměl být problémem, neboť právě tato tepna procházející v bezprostředním okolí domů by vytvářela hluk výrazně vyšší. Jedinou otázkou by tak bylo zavedení nočního provozu.

Na obrázku č. 14 je zobrazen technický výkres s terénním mapovým podkladem pro variantu stavby v Radotíně na pozemcích budoucího sportovního areálu. Jelikož se jedná o oblast u soutoku řek Berounky a Vltavy, je zdejší terén výrazně členitý. Proto pro umístění heliportu v tomto místě byla navržena pouze jedna vzletová a přiblížovací plocha, a to z jihovýchodního směru, neboť na opačné straně se terén prudce zvedá a nevyhovuje podmínkám bezpečných výšek nad překážkami. Zvažována byla také možnost dvou proti sobě umístěných přiblížovacích ploch v severojižním směru, ta byla ale po výpočtech výšek a sklonů zamítnuta z důvodu vysoké dopravní stavby v podobě blízkého Pražského okruhu, navíc ze severu by docházelo k přeletům nad bytovou zástavbou, což by mohlo způsobovat následné komplikace s hlukovými limity.

Přiblížovací a vzletová plocha od Lahovic na jihovýchodě s konstantním sklonem ploch pod úhlem 12,5% (1:8). Délka přistávací plochy by činila 1220 m tak, aby se v této vzdálenosti od FATO vrtulníky nacházely v bezpečné výšce 152 m nad FATO, stanovené předpisem L 14H (viz obr. 14). [1]

Stejně jako na Císařském ostrově zde bylo uvažováno s menšími rozměry heliportu, a to především kvůli menšímu záboru půdy v oblasti sportovního areálu a také následně kvůli nižším celkovým nákladům na heliport.



Obr. 14 Výkres heliportu v Radotíně

2.5 Zhodnocení záměru

Na závěr zhodnocení stávajícího záměru by bylo dobré vyzdvihnout, že z hlediska dosavadního výzkumu vypadá tento projekt podle dotázaných stran nejen originálně a inovativně, ale v případě vhodně zvoleného provozu také rentabilně. Bezpochyby by se vše muselo řídit leteckými předpisy, nařízeními a povoleními úřadů, a v neposlední řadě také majiteli pozemků a hygienickými limity, ale nutno říci, že vize prvního pražského heliportu svého typu byla již díky stávajícímu projektu posunuta z mezí teorie do oblasti reality. Další spolupráce s partnery a sponzory by proto byla vítána. Další kapitoly této práce budou věnovány samotné realizaci z pohledu konkrétních rozměrů heliportu, jeho komerčního využití, stavebního uspořádání a zázemí, financování a možného provozu za účelem maximální rentability projektu.

3 Parametry heliportu

V předchozích kapitolách byla stanovena předpisová základna pro konstrukci a provoz heliportu a byly stanoveny lokality, na kterých by byla realizace tohoto projektu proveditelná a které jsou v souladu s územním plánováním pro tento typ stavby.

Nyní je zapotřebí určit, jaké typy vrtulníků by dle rozložení na českém trhu dosedaly na heliport nejčastěji, zjistit jejich maximální vzletovou hmotnost a vypočítat rozměry ploch pro kritické stroje. Dále je uvedeno na situačních geomapách jednotlivých vybraných lokalit, jakým způsobem by byly řešeny přiblížovací a vzletové plochy a ochranná pásma a do jakých vzdáleností od heliportu by zasahovala.

3.1 Vrtulníky

Pro plánování projektu heliportu je důležitým faktorem skladba vrtulníků, které by tam reálně mohly přistávat, ale také frekvence letů daných společností, které by zmíněné vrtulníky provozovaly. Nejdůležitějšími faktory jsou rozměry a hmotnosti (MTOW) takových vrtulníků.

3.1.1 Registrace vrtulníků na území ČR

Po provedení analýzy vrtulníkového parku bylo zjištěno, že v České republice je v současné době registrováno okolo 160 strojů - téměř 60% tvoří vrtulníky Robinson (modely R22 a R44 - viz obr. 15), dalšími typy s početnějším zastoupením jsou například Bell 206 (viz obr. 16) , Schweizer Hughes 269 a 369 a Eurocopter EC 135 T2, které jsou využívány především společnostmi provozujícími leteckou záchrannou službu - DSA a.s., Letecká služba Policie ČR a rakouská společnost Helikopter Air Transport GmbH. [2]

Meziroční nárůst počtu registrovaných vrtulníků je přinejmenším významný, neboť od roku 2014 se například počet Robinsonů R22 takřka zdvojnásobil, u R44 jde o padesátiprocentní nárůst. Celkově tedy lze říci, že ekonomická situace v České republice se zlepšuje a nezanedbatelné množství firem či podnikatelů zjišťuje skutečné výhody létání vrtulníkem, s čímž souvisí také pokles průměrného stáří vrtulníkového parku v ČR o 3,4 roku za posledních 10 let (v roce 2006 bylo průměrné stáří 10,8 let, v roce 2016 již 7,4). Výrazný nárůst klientely zaznamenaly v poslední době také společnosti provozující helitaxi.

Tovární značka, typ stroje	Strojů v provozu (v ČR)	MTOW
R 44	58	1 134 kg
R 22	40	635 kg
BELL 206	11	1 451 kg
EC 135	6	2 910 kg
Schweizer 269	6	930 kg
CABRI G2	5	700 kg
MBB BO 105	4	2 500 kg
EC 120	4	1 715 kg
Mi 2	4	3 550 kg
Mi 8	4	12 000 kg
Hughes 369	4	1 157 kg
BELL 407	3	2 722 kg
AS 355	2	2 600 kg
Enström F 28	2	1 179 kg
BELL 427	1	2 971 kg
BELL TAH-1P	1	4 535 kg
R 66	1	1 225 kg
BELL 429	1	3 175 kg
Bell 412	1	5 397 kg
AS 350	1	2 250 kg
MD 500N	1	1 361 kg
AW-119 Koala	1	3 150 kg
KANIA	1	3 550 kg

Tab. 1 Vrtulníky registrované v ČR ke dni 24.3.2017 [8]



Obr. 15 Robinson R44 [9]



Obr. 16 Bell 206 BIII JetRanger [10]

3.1.2 Dělení vrtulníků

Samotnému výpočtu rozměrů a plánování skladby heliportu, tedy i rozpočtu projektu, musí předcházet kategorizace vrtulníků. Pro přehlednost je níže uvedeno pět hmotnostních kategorií, do kterých lze vrtulníky členit.

Dělení dle MTOW [2]:

- ultralehké vrtulníky s maximální vzletovou hmotností do 600 kg
- lehké vrtulníky s maximální vzletovou hmotností do 2500 kg
- střední vrtulníky s maximální vzletovou hmotností do 8000 kg
- těžké vrtulníky s maximální vzletovou hmotností nad 8000 kg
- supertěžké vrtulníky s maximální vzletovou hmotností nad 25 000 kg

Nejtěžším existujícím vrtulníkem je Mil Mi 26, ruský transportní vrtulník s maximální vzletovou hmotností 56 tun, který se však na českém území (dle registru) ani nevyskytuje. Mezi nejtěžší vrtulníky provozované v ČR tak patří například Mil Mi 171 Š (MTOW 13 t), Mil Mi 24 (MTOW 11,5 t) nebo Bell 412 (MTOW 5397 kg). Tyto vrtulníky jsou spíše výjimkami a v běžném provozu se s nimi v ČR téměř nesetkáme, navíc vrtulníky Mil jsou používány především k vojenským účelům, ale například Bell 412 je využíván v okolních zemích (Německo či Rakousko), a tudíž vzhledem k zájmu o přeshraniční spolupráci a o oslovení zahraničních firem či společností provozujících helitaxi, a snaze o mezinárodní význam tohoto heliportu, je právě Bell 412 nejtěžším nevojenským vrtulníkem, který by mohl do Prahy létat.

Při zvážení zásadního kritéria pro mnoho výpočtů rozměrů heliportu, jakým je průměr hlavního (nosného) rotoru vrtulníku, lze dostat podobné pořadí, jako při hodnocení MTOW:

- | | |
|----------------|---------|
| • Mil Mi 171 Š | 21,29 m |
| • Mil Mi 24 | 17,3 m |
| • Bell 412 | 14,02 m |
| • AW 109 | 11 m |
| • EC 135 T2 | 10,2 m |

Z tohoto seznamu je tedy patrné, že průměr nosného rotoru roste přibližně ekvivalentně s nárůstem maximální vzletové hmotnosti. Největším uvažovaným vrtulníkem tedy bude Bell 412.

3.2 Stanovení rozměrů heliportu a cenová kalkulace

Pro určení všech rozměrů a velikosti heliportu je nejpodstatnější stanovení kritického vrtulníku, který by na dané ploše měl přistávat. V případě tohoto heliportu je počítáno maximálně s vrtulníky střední hmotnostní kategorie, jak je popsáno v bodě 3.1.2 této práce, přičemž nejtěžším možným strojem, který by zde reálně mohl dosednout, je stroj americké produkce Bell 412.

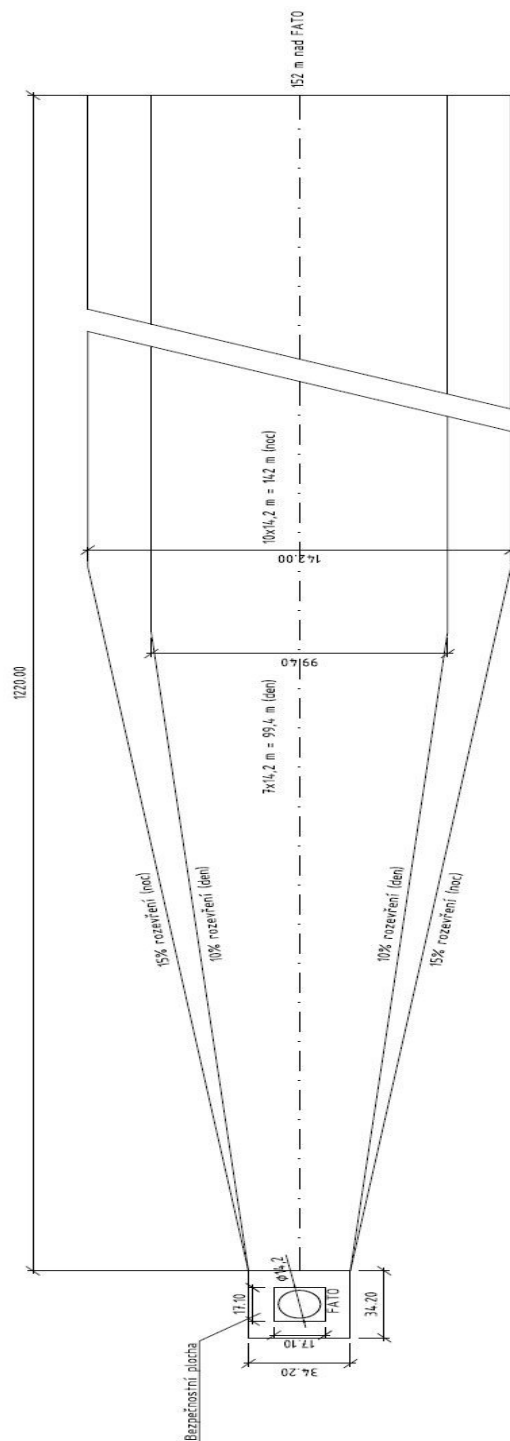
Jelikož však výměry vybraných území nejsou neomezené, jsou výpočty a kalkulace stavby provedeny ve dvou variantách pro případ, že by bylo nutné redukovat plochu záboru. První varianta je s již zmíněným vrtulníkem Bell 412, pro druhou variantu je uvažován výrazně lehčí vrtulník Eurocopter EC 135 T2, který má významné zastoupení na českém území. Hlavním důvodem, proč byl pro úspornější variantu vybrán právě EC 135 T2, je skutečnost, že většina základen Kryštof, odkud je provozována Letecká záchranná služba, je vybavena právě těmito stroji. To znamená, že by heliport byl dostupný jak pro LZS, tak i pro většinu soukromě vlastněných vrtulníků této či nižší hmotnostní kategorie (R 44, R 22, Bell 206).

3.2.1 Rozměry heliportu pro Bell 412

První, větší varianta heliportu počítá s největším dostupným vrtulníkem Bell 412, zejména pro přepravu osob. Rozměry jsou počítány na základě kritérií definovaných v předpisu L 14H a v teoretickém úvodu této práce (viz kap. 1.1.3 Úrovňové heliporty) [1]. Pro zmíněný vrtulník s průměrem hlavního rotoru 14,02 m a největším rozměrem $D^1 = 17,1$ m platí:

- kruhová TLOF s průměrem $d = 0,83D = 14,2$ m
- čtvercová FATO s vepsanou kružnicí o průměru $d = 1D = 17,1$ m (strana čtverce o délce 17,1 m)
- bezpečnostní plocha musí být rozšířena o 4,28 m za hranicí FATO
- aby byla splněna podmínka min. délky vnější hrany bezpečnostní plochy o délce 2D, musí být její délka 34,2 m, tzn. rozšíření bezpečnostní plochy na každou stranu o 4,27 m

¹ "D" - největší celkový rozměr vrtulníku s otáčejícími se rotory měřený od nejpřednější polohy roviny disku hlavního rotoru po nejjadnější polohu roviny disku ocasního rotoru nebo konstrukce vrtulníku



Obr. 17 Rozměry přistávací plochy pro Bell 412

Na obrázku č. 17 je uveden přesný výkres heliportu pro největší vrtulník Bell 412, přičemž jsou zde uvedeny veškeré důležité míry, včetně rozevření a šíře přiblížovací, resp. vzletové plochy.

3.2.2 Cenová kalkulace heliportu na pevném podloží pro Bell 412

Pro výstavbu heliportu na pevném podloží bylo uvažováno se stabilní půdou (pevným podkladem). Tato varianta cenové kalkulace (viz tab. 2) uvažuje s provozem a tedy i rozměry největšího civilního vrtulníku, provozovaného v České republice, kterým je Bell 412.

Přistávací plochy pro helikoptéry patří mezi vozovky s největším statickým zatížením, zejména z důvodu vysokého podílu dynamické složky při přistávání vrtulníků. Pokud je pod vozovkou heliportu i velmi málo stlačitelná vrstva, může při tvrdším přistání dojít k jejímu krátkodobému stlačení, a tím ke vzniku trhlin ve vozovce. Přistávací plochy většiny heliportů jsou navíc vybaveny systémem vytápění, a proto vznik jakýchkoli trhlin má pro heliport fatální následky a má za následek nemalé finanční investice na opravy. Z těchto důvodů je do konstrukce zabudováno pěnové sklo, které je ideálním nestlačitelným podkladem pro všechny typy heliportů. Pěnovým sklem jsou v České republice izolovány heliporty na Vojenské nemocnici v Praze Střešovicích, Fakultní dětské nemocnici v Brně a nemocnici v Novém městě na Moravě.

V jednotlivých položkách rozpočtu se skrývá mnoho dalších položek, které nejsou podrobně rozepsány. Jedná se (v případě pojížděného souvrství s asfaltovým krytem) například o penetrační a kotevně impregnační nátěr nebo pečetící vrstvu, které zajišťují ideální izolační podmínky a zamezují prosakování vody do samotné konstrukce, dále o polystyrenové výplně (Styrodur 4000), drenážní systémy Petexdren, polyetylenové fólie či hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral.

Položka	Cena (Kč)
Zařízení staveniště	30 000
Zemní práce	46 000
Odvoz zeminy 140 m ³	420 000
Štěrkový podsyp (0,3 m) 88 m ³ x 1 000 Kč	88 000
Hutnění	20 000
Ocelové rošty, kari sítě	70 000
Ztracené bednění - šalovací desky 150 ks	10 000
Beton (0,5 m) 150 m ³ x 3 000 Kč	450 000
Izolace proti zemní vlhkosti 400 Kč / m ²	117 000
Finální povrchová úprava (litý asfalt), spádování 292 m ² x 800 Kč	234 000
Betonová pumpa 7 dní x 8 000 Kč	56 000
Práce ruční 6 lidí x 10 h x 30 dní x 200 Kč	360 000
Doprava, režie, zaměření	115 000
Celková cena	2 016 000

Tab. 2 Rozpočet stavby heliportu na pevném podloží pro Bell 412

Součástí rozpočtu nejsou položky týkající se světelných přibližovacích soustav, zázemí heliportu v podobě servisní budovy s prostory pro zákazníky a dopravce, vytápění heliportu a dalších podpůrných zařízení.

Cena s umístěním na pevném podloží by neměla přesáhnout 2,2 mil. Kč, doba provádění byla oslovenou stavební společností stanovena na 3 měsíce.

3.2.3 Cenová kalkulace heliportu v záplavovém území pro Bell 412

V případě výstavby v oblastech záplavových území či říčních nivách by musela konstrukce heliportu snést přísnější kritéria pro pevnost a stabilitu. Té by bylo dosaženo pomocí použití pilot (opěrných zapaštěných kotvících sloupů) a železobetonu. Hloubku pilot by určil geologický průzkum podloží. Ceny jednotlivých položek jsou orientační, záleží na proporcích terénu, dostupnosti území apod. (viz tab. 3)

Položka	Cena (Kč)
Zařízení staveniště (Zakládání staveb a.s.)	70 000
Piloty 25 x 5 = 125 x 2500 Kč	312 500
Sloupy nad pilotami 1,5 x 25 = 37,5 m = 48 m ³ x 10 000 Kč (železobeton)	480 000
Deska 293 m ² x 0,5 = 150 m ³ x 10 000 Kč	1 500 000
Ocelové rošty, kari sítě	70 000
Izolace proti zemní vlhkosti 400 Kč / m ²	117 000
Finální povrchová úprava (litý asfalt), spádování 292 m ² x 800 Kč	234 000
Betonová pumpa, zemní práce, odvoz zeminy	300 000
Práce ruční 6 lidí x 10 h x 40 dní x 200 Kč	480 000
Doprava, režie, zaměření	150 000
Celková cena	3 713 500

Tab. 3 Rozpočet stavby heliportu v záplavové oblasti pro Bell 412

Je nutné dodat, že vše je dimenzováno tak, aby heliport odolal veškerým povětrnostním vlivům a v záplavových územích také trvalejším účinkům stojaté či tekoucí vody. Cena s umístěním na říční nivě či v záplavovém území by neměla přesáhnout 4 mil. Kč, doba provádění byla oslovenou stavební společností stanovena na 3 - 4 měsíce.

V obou případech konstrukce je zapotřebí zahrnout do celkové ceny projektu ještě další výdaje, které nejsou součástí rozpočtových tabulek. Jedná se například o přípojku elektřiny, jejíž cena se může lišit až řádově v závislosti na místním rozložení sítí. U všech zmíněných variant heliportu by bylo nutné vybudovat také příjezdovou komunikaci, ať již kratší či delší v závislosti na dané lokalitě. Jelikož se všichni oslovení provozovatelé vyjádřili tak, že by vyžadovali u heliportu také zázemí v podobě převlékací či konferenční místnosti a toalet, musel by se postavit poblíž také menší dům, který by mohl sloužit zároveň jako stanoviště obsluhy heliportu. Byla by zde umístěna také servisní místnost pro správu světelných soustav a zařízení heliportu.

3.2.4 Rozměry heliportu pro EC 135 T2

Menší varianta heliportu pro vrtulník Eurocopter EC 135 T2 může být velice podstatnou v případě, že by došlo k omezení zastavěné plochy, neboť případné rozměry jsou výrazně subtilnější. S tím souvisí také rozpočet daného řešení, jelikož každý čtvereční metr FATO zahrnuje nezanedbatelné náklady. Pro tento vrtulník s průměrem hlavního rotoru 10,2 m a délkou (největším rozměrem) $D = 12,16$ m platí:

- kruhová TLOF s průměrem $d = 0,83D = 10,1$ m
- čtvercová FATO s vepsanou kružnicí o průměru $d = 1D = 12,16$ m (strana čtverce o délce 12,16 m)
- bezpečnostní plocha o 3,04 m rozšířená za hranicí FATO
- aby byla splněna podmínka min. délky vnější hrany bezpečnostní plochy o délce $2D$, musí být její délka 24,32 m, tzn. rozšíření bezpečnostní plochy na každou stranu o 3,04 m

3.2.5 Cenová kalkulace heliportu na pevném podloží pro EC 135 T2

Pro výstavbu heliportu na pevném podloží, o rozměrech odpovídajících vrtulníku EC 135 T2 bylo uvažováno se stejnými podmínkami, jako u rozpočtu většího heliportu v bodě 3.2.4 této práce. Stejně tak se shodují veškeré položky a konstrukční vrstvy, tedy i ty, které nejsou v tabulce podrobně rozepsány (viz tab. 4).

Položka	Cena (Kč)
Zařízení staveniště	30 000
Zemní práce	35 000
Odvoz zeminy 75 m ³	225 000
Štěrkový podsyp (0,3 m) 44 m ³ x 1 000 Kč	44 000
Hutnění	12 000
Ocelové rošty, kari sítě	40 000
Ztracené bednění - šalovací desky 105 ks	7 000
Beton (0,5 m) 75 m ³ x 3 000 Kč	225 000
Izolace proti zemní vlhkosti 400 Kč / m ²	59 000
Finální povrchová úprava (litý asfalt), spádování 147 m ² x 800 Kč	118 000
Betonová pumpa 4 dny x 8 000 Kč	32 000
Práce ruční 6 lidí x 10 h x 25 dní x 200 Kč	300 000
Doprava, režie, zaměření	100 000
Celková cena	1 227 000

Tab. 4 Rozpočet stavby heliportu na pevném podloží pro EC 135 T2

Součástí rozpočtu opět nejsou položky týkající se světelných přibližovacích soustav, zázemí heliportu, servisních budov a dalších podpůrných zařízení.

Cena menšího heliportu s umístěním na pevném podloží by neměla přesáhnout 1,3 mil. Kč.

3.2.6 Cenová kalkulace heliportu v záplavovém území pro EC 135 T2

Pro výstavbu heliportu v podmáčených oblastech, o rozměrech odpovídajících vrtulníku Eurocopter EC 135 T2 bylo uvažováno se stejnými podmínkami, jako u rozpočtu většího heliportu v bodě 3.2.5 této práce. Shodují se také veškeré položky a konstrukční vrstvy, tedy i ty, které nejsou v tabulce podrobně rozepsány. Ceny

jednotlivých položek jsou orientační, záleží na proporcích terénu, dostupnosti území a dalších faktorech (viz tab. 5).

Položka	Cena (Kč)
Zařízení staveniště (Zakládání staveb a.s.)	50 000
Piloty 16 x 5 = 80 x 2500 Kč	200 000
Sloupy nad pilotami 1,5 x 16 = 24 m = 30 m ³ x 10 000 Kč (železobeton)	300 000
Deska 147 m ² x 0,5 = 75 m ³ x 10 000 Kč	750 000
Ocelové rošty, kari sítě	40 000
Izolace proti zemní vlhkosti 400 Kč / m ²	59 000
Finální povrchová úprava (litý asfalt), spádování 147 m ² x 800 Kč	118 000
Betonová pumpa, zemní práce, odvoz zeminy	180 000
Práce ruční 6 lidí x 10 h x 30 dní x 200 Kč	360 000
Doprava, režie, zaměření	130 000
Celková cena	2 187 000

Tab. 5 Rozpočet stavby heliportu v záplavové oblasti pro EC 135 T2

Cena menšího heliportu s umístěním v záplavovém území by neměla přesáhnout 2,3 mil. Kč. Přestože plošný výměr heliportu je téměř poloviční, nelze všechny položky redukovat na polovinu, neboť je potřeba uvažovat využití strojů, podobné množství dopravy a další fixní náklady. Stejně tak železobetonové piloty musí podpírat heliport rovnoměrně, musí tedy být jejich počet po všech stranách stejný. Jelikož je 9 podpěr málo, je nutné využít 16 hustěji umístěných pilot.

Z tabulek je patrné, že cena výrazně (téměř dvojnásobně) dražší varianty stavby v záplavovém území poblíž vodního toku pro menší vrtulník Eurocopter je prakticky totožná s cenou větší varianty heliportu v běžné bezrizikové lokalitě. Je tak otázkou, zda spíše nezvolit heliport kompaktnějších rozměrů, který bude schopen sloužit většině vrtulníků provozovaných v ČR na dostupnějších pozemcích v říční nivě, než velký heliport v oblasti, kde je stavba hůře prosaditelná.

4 Provoz a vybavení heliportu

V této části práce budou zohledněny veškeré údaje a informace zjištěné při vývoji projektu heliportu, kterými se zabývají předchozí kapitoly. Pokud se jedná o jakýkoliv projekt, je důležité jeho pečlivé naplánování, vyměření a účel. Stěžejním faktorem však je téměř v každém případě financování, zisk a návratnost investice. Pro takovýto heliport to platí dvojnásob.

V první fázi je nejdůležitější najít investora stavby, kterým by mohl být některý z budoucích pronajímatelů heliportu či osoba, která by měla s heliportem obchodní záměr, jako například provoz vyhlídkových letů se zázemím a základním stanovištěm právě na tomto heliportu.

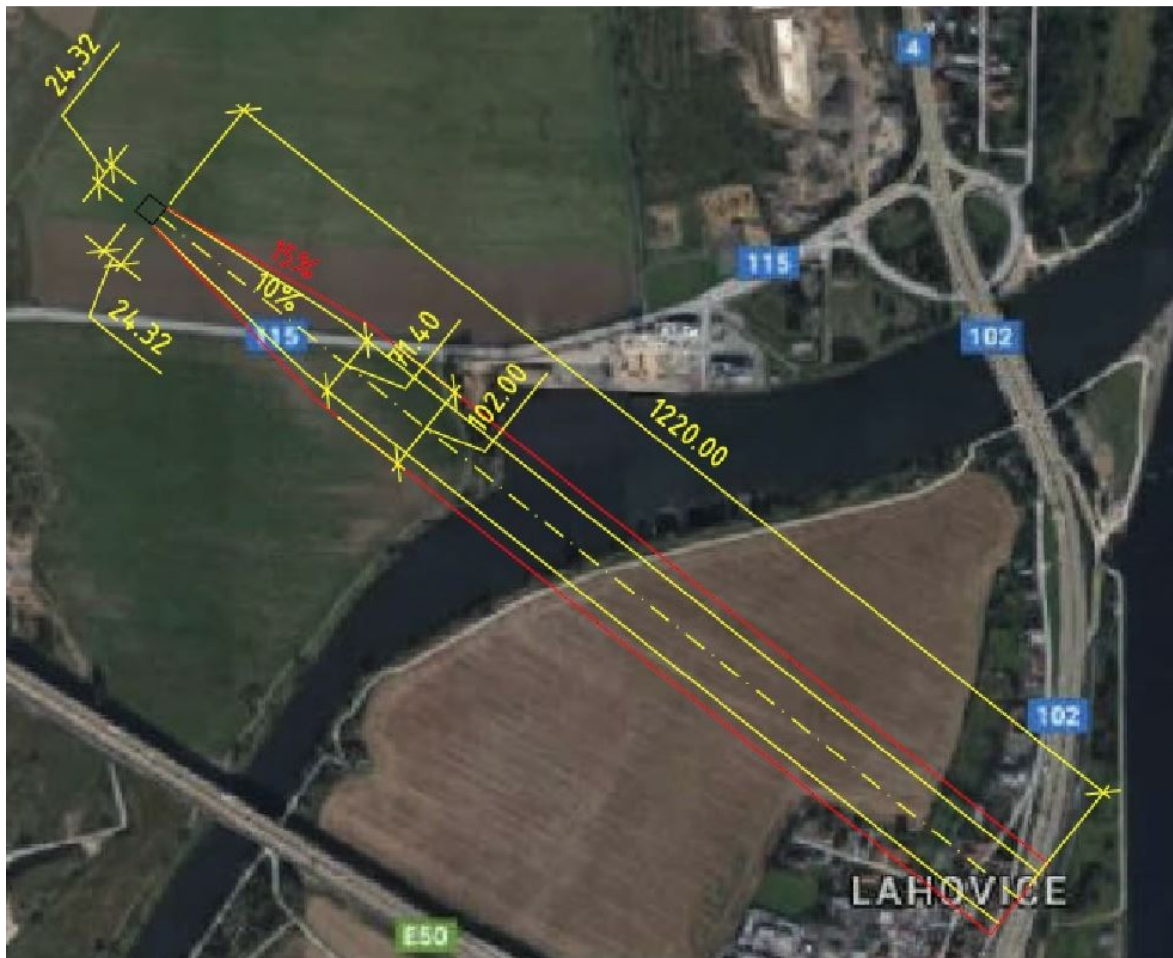
Dalším krokem je samotná stavba, na kterou již byla vybrána a oslovena stavební firma, která poskytla veškeré cenové kalkulace a konstrukční postupy pro stavbu.

Avšak fází, která je nejdůležitější a z časového hlediska dlouhodobá, je samotný provoz heliportu. Pro něj je nutné, aby byl přinejmenším rentabilní, spíše však ziskový.

4.1. Výběr nejlepší varianty – Radotín

Poté, co byly zváženy veškeré faktory u všech vybraných oblastí, kde by byla stavba realizovatelná, byla vybrána jako nejlepší lokalita oblast Radotína. K tomuto rozhodnutí přispěla zejména jednoduchost stavebního řešení, vstřícnost a zájem místních zástupců územně - plánovacích a správních úřadů (IPR Praha, MÚ Prahy 16), dopravní dostupnost do centra města a poloha mimo zónu omezení pohybu jednomotorových vrtulníků. Hlavním kritériem bylo ale to, že by se heliport nacházel v areálu nově plánovaného sportovního centra, kde by zároveň plnil funkci obslužnou, zdravotní či zásobovací, a tudíž by byla v takovém místě stavba tohoto typu jednodušeji prosaditelná.

Jedinou nevýhodou této varianty byla poloha v říční nivě, tedy dražší uvažovaná konstrukce heliportu, který by musel být ukotven a stabilizován pomocí pilot, aby se zabránilo případným komplikacím při povodních.



Obr. 18 Heliport v Radotíně

4.2 Provozní náklady heliportu

Pro provoz heliportu je nejdůležitějším faktorem jeho pravidelné využití. Během prvních dvou až tří let by mělo dojít k maximálnímu obsazení kapacity heliportu a jeho provoznímu vytížení. Od této doby tedy musí být heliport ziskový tak, aby co nejdříve došlo k navrácení počátečních stavebních a zřizovacích investic.

V případě fixních nákladů, které jsou spojené s heliportem, jsou například elektřina a další síťové přípojky (voda, kanalizace, TV), které se mohou lišit až řádově v závislosti na blízkosti rozvodny elektřiny. Příslušná elektrická přípojka a napojení na další síť může stát od 20 tisíc až po půl milionu korun, což je rozdíl, který může být podstatný už při samotném výběru místa i v rámci pozemku. Velice rozdílné mohou být také výdaje na stavbu nové či prodloužení stávající komunikace tak, aby sloužila dostatečně obsluze heliportu a aby byla co nejkomfortněji dosažitelná.

Mezi fixní náklady patří také pronájem pozemku. Zde je otázkou, jaký způsob vlastnictví pozemku by byl finančně nejvýhodnější. V případě odkoupení pozemku

jde o jednorázový, avšak vysoký výdaj. Pronájem pozemku je výhodný krátkodobě, jelikož má však tento projekt spíše dlouhodobější charakter, pozemek v pronájmu by se výrazně prodražil. Jako nejlepší se tedy zdá možnost stavby na pozemcích města, přičemž město Praha či nějaká z městských částí by spravovala daný pozemek a zůstala jeho vlastníkem. Podle vyjádření zástupců Stavebního odboru na Městském úřadě Prahy 16 ale město vyžaduje v takové situaci nějaké benefity pro danou lokalitu a pro její rozvoj, a to ve formě finančních příspěvků či podpory místních projektů.

Stálé výdaje by se dále týkaly také mezd pracovníků, zejména obsluhy a údržby heliportu, nebo exkluzivní smlouvy s taxi službou, která by byla během provozní doby neustále k dispozici osobám, které by se chtěly dopravit do větší vzdálenosti od místa přistání.

Dále je potřeba počítat s variabilními náklady na provoz. Zde je dobré zmínit především marketingové položky, jelikož reklama takového nového a unikátního projektu by byla velice přínosná, neboť je to jedna z mála možností, jak informovat širší veřejnost o dostupnosti nového zařízení v podobě veřejného heliportu.

Podle pana Vladimíra Tomka ze společnosti DSA a.s. je pro zájemce o pravidelné lety na tento heliport rozhodujícím faktorem možnost dotankování paliva (letecký petrolej JET A1), tudíž i velkou výhodou při oslovování potenciálních klientů. Náklady na dodávku a uskladnění paliva se také liší v závislosti na frekvenci letů a na míře žádanosti o dotankování.

4.3 Zázemí heliportu, přistávací poplatky

V České republice se v současnosti nachází 7 neveřejných vnitrostátních heliportů a 50 heliportů sloužících letecké záchranné službě (pracovní heliporty a heliporty na střechách či v areálech nemocnic). Již zde si lze povšimnout, že veřejný heliport (mimo letiště) v ČR zatím žádný není, tudíž není možné čerpat inspirace, a to zejména v oblasti finanční a provozní.

Jak již bylo uvedeno výše, zázemí heliportu je stěžejním a možná také rozhodujícím bodem při úvahách provozovatelů, zda heliport využívat nebo ne. Nejedná se pouze o vybavení či kvalitu samotného heliportu, jako spíše o služby poskytované v areálu heliportu mimo přistávací plochu. V případě dobrého marketingu a zároveň vstřícnosti již od počátku projektu lze uvažovat též o možnosti sponzoringu nebo investiční spolupráce od budoucích zájemců.

4.3.1 Vybavení a zázemí heliportu

Pro vyhovění požadavkům zmíněným v bodě 4.3 této práce by jednoznačně bylo zapotřebí v blízkém okolí heliportu postavit patrový dům o výměře okolo 90 - 100 m², ve kterém by kromě servisní a technické místnosti (spínače světelných soustav, zázemí radionavigace a FIS, vyhřívání přistávací plochy) bylo vybavení a zázemí pro klienty (denní místnost, toalety).

Dále nelze opomenout přístupnost a vybavení heliportu pro leteckou záchrannou službu. Jelikož se heliporty pro potřeby HEMS dělí na pracovní a základní, zázemí heliportu by muselo být zohledněno pouze pro případ kategorizace jako heliport základní. Ten neslouží pouze pro přílety a odlety vrtulníků, ale také jako základna vrtulníků s odpovídajícím zázemím. V takovém případě je nutno postupovat dle standardů a předpisů pro certifikaci heliportů HEMS stanovených ÚCL (viz Předpis L2, Hlava 4).

Z důvodu polohy heliportu v blízkosti vodních ploch je nutné zajistit správné odvodnění, aby nedocházelo k hromadění vody na nezpevněných plochách heliportu nebo ke vzniku stojaté vody na přistávací ploše.

4.3.2 Přistávací poplatky a tankování

Hlavním zdrojem příjmů v případě heliportu jsou bezpochyby poplatky za přistání a přidružené služby, jako dotankování paliva apod. Po konzultaci s panem Vladimírem Tomkem, ředitelem společnosti DSA a.s., byla sestavena tabulka přistávacích poplatků (viz tab. 6) několika vybraných míst s různou frekvencí letů a různým statusem atraktivity. Poplatky se liší v závislosti na úrovni a množství poskytovaných služeb. Některá letiště s heliporty, která zajišťují odbavení cestujících a poskytují letištní handling, údržbové služby či tankování, mají přistávací poplatky vyšší, než malá letiště bez zmíněného vybavení nebo s absencí přidružených služeb. Přesto, pokud uvažujeme vrtulník EC 135 T2, se poplatky pohybují řádově od stovek do 2 - 3 tisíců korun. Cena znatelně roste v případě, kdy vrtulník letí přiblížení podle IFR, a tedy vyžaduje navigační služby, nebo je-li vyžadován handling.

Letiště / heliport	Přistávací poplatek za 3t MTOW (Kč)	Handlingové služby Basic (Kč)	Další služby
Nové Město nad Metují	150	–	Hangárování, parkování
Praha - Letňany	600	–	Hangárování, parkování, odbavení
Brno - Tuřany	450	3 000	Security, cargo přeprava, catering
Praha - Ruzyně	1 050	3 500	Veškeré služby mezinárodního letiště
Karlovy Vary	800	2 200	Security, cargo přeprava, catering

Tab. 6 Přistávací poplatky v ČR [4]

Uvedená tabulka poplatků je pouze orientační. Výpočet celkové ceny za přistání vrtulníku a s tím spojené služby je komplikovanější, neboť různá letiště si účtují různé dodatečné poplatky za použití letiště cestujícími, handlingové služby, parkování nebo hangárování. Složitost poplatků roste s velikostí letiště. Například součástí ceny základního handlingu na letišti v Karlových Varech (5 500 Kč) jsou mj. připojení GPU na 60 min., obsluha vypínání a zapínání motorů, přistavení schodů, což jsou služby, které vrtulník nepotřebuje, proto je cena redukována na polovinu.

Vzhledem k zázemí řešeného heliportu a jeho lukrativní poloze by se přistávací poplatky pohybovaly mezi 150 až 200 Kč za každou započatou tunu přistávajícího stroje, což odpovídá cenám na letišti v Letňanech.

Výhodou by také byla možnost tankování, přičemž bylo uvažováno s osazením stacionární nádrže na letecký benzín o objemu 3000 litrů od německého výrobce CEMO (viz obr. 19). Nádrž je vhodná k uskladnění a výdeji paliv JET A1 (letecký petrolej), AvGas (letecký benzín) a 100LL E (vysokooktanový benzín) a je vybavena čerpadlem o výkonu 50 litrů/min, pojistkou pro vyrovnávání tlaků a tlakovým hlídáním úniku paliva. Její cena se pohybuje okolo 230 000 Kč. [11]



Obr. 19 Nádrž na letecký benzín CEMO [11]

Vrtulníky velikosti Eurocopteru mají nádrže o velikosti přibližně 600 litrů. Cena jednoho litru paliva JET A1 činí 35 Kč/l (cena AvGas 100 LL je 58 Kč/l). Při výdeji okolo 300 - 400 litrů pro jeden vrtulník by bylo možné obsloužit 8 - 10 vrtulníků, což je předpokládaná frekvence pohybů za 2 dny. Poté stojí za zvážení, zda by byl provoz tak velký, že by se vyplatilo investovat do více (větších) nádrží, nebo zajistit častější dopravu paliva od dodavatelů - například z nových skladů leteckého paliva, které byly vystavěny v Náměšti nad Oslavou.

4.4 Financování heliportu

Financování projektu je obvykle nejdůležitějším faktorem a najít vhodného investora či sponzora není na začátku jednoduché. Jednou z možností je například zahraniční investor z rozvojových zemí, které se začínají prosazovat nebo trvale prosazují na českém trhu (Čína, Rusko, Německo apod.). Pod záštitou takové osoby či společnosti lze provozovat na začátku nákladné, avšak perspektivní projekty a obchodní záměry. Pokud není nutné zabývat se příliš finančními omezeními, rozměry zázemí heliportu se mohou rozšiřovat a mohou být vystavěny stání pro vrtulníky a více okolních objektů, což je možné využít např. pro provoz a parkování vlastního

vrtulníku, který by sloužil k vyhlídkovým letům, leteckým pracím, snímkování, komerční přepravě osob a dalším činnostem.

Dalším potenciálním investorem může být město, jak je tomu například v Londýně, Cáchách nebo Ženevě. V takovém případě by bylo dalším řešením využití pravidelná nebo charterová doprava osob mezi Prahou a zbytkem ČR, případně velkými městy sousedních států. Organizace vyhlídkových letů z městského heliportu by mohla přilákat velké množství turistů a zajímavých obchodních partnerů. V případě jiného financování, než ze strany města (několik hlavních provozovatelů, kteří by měli o lety do Prahy zájem) lze stále městu nabídnout využití k již zmíněným službám za pronájem v podobě renty.

Logickou protislužbou v případě investora jako třetí osoby je exkluzivní smlouva o privilegovaném využívání heliportu za předem domluvených podmínek.

Společností, které nabízejí vyhlídkové lety nad okolím Prahy nebo přírodními a historickými zajímavostmi, je v ČR několik, zdejší heliport však má největší potenciál využití v obchodních letech soukromníků nebo společností provozujících taxislužbu s vrtulníky pro klienty, pro které je časová úspora v podobě letu vrtulníkem a přistání blízko centra města nenahraditelná.

Ať by však byl provozovatelem heliportu nebo investorem projektu kdokoliv, zařadila by se Praha díky veřejnému heliportu blízko centra města mezi západoevropská velkoměsta disponující touto plochou.

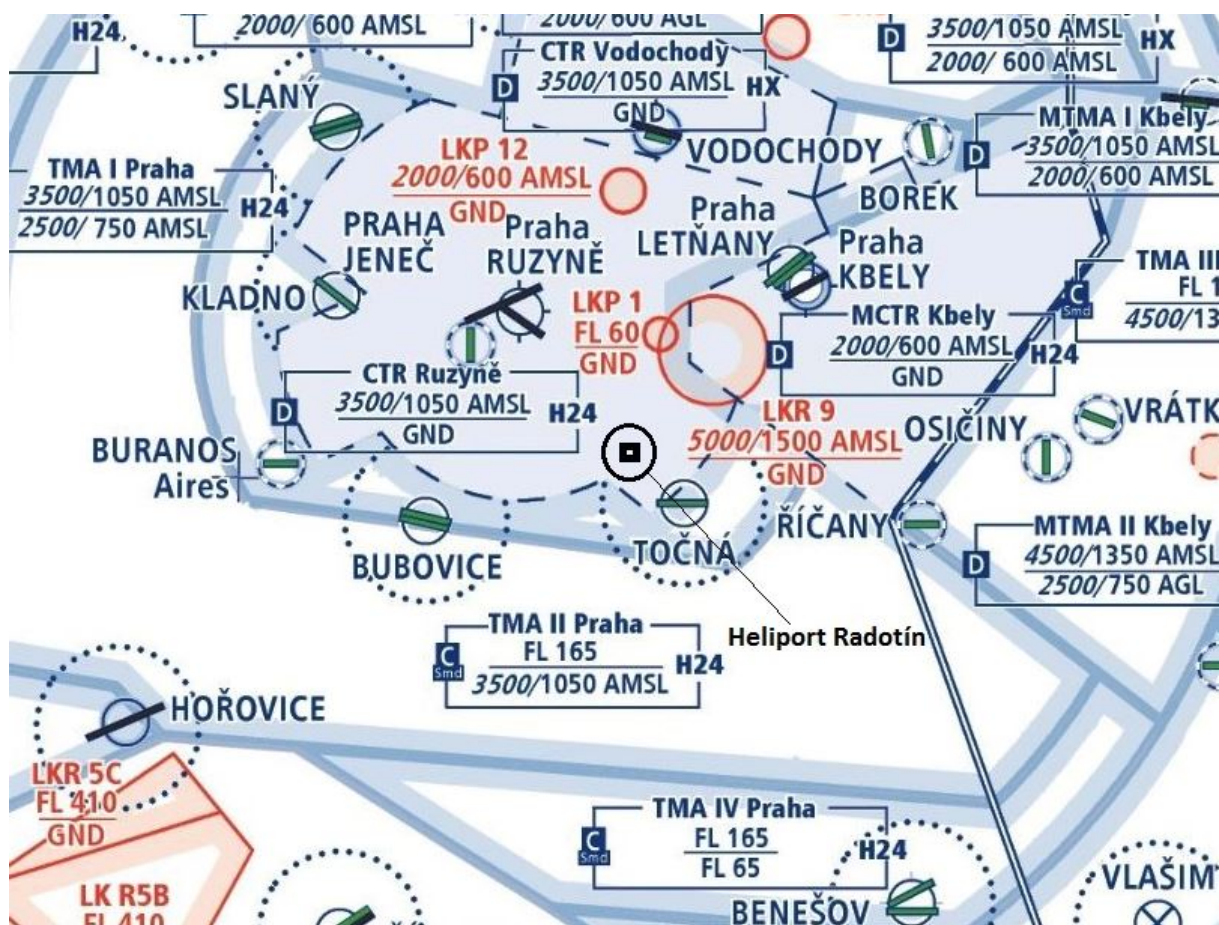
4.5 Vzdušný prostor a tratě k heliportu

Oblast kolem heliportu v Radotíně se nachází v CTR² Ruzyně (viz obr. 20), který sahá od země do výšky 3500 ft (1050 m AMSL³), a je tedy zařazen do vzdušného prostoru třídy D.

Ve třídě D vzdušného prostoru se nezajišťují rozestupy letům VFR, jsou zde požadavky na obousměrnou radiovou komunikaci a lety podléhají letovému povolení. VMC minima letové dohlednosti jsou 5 km, minima vzdálenosti od oblačnosti jsou 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně. Ve vzdušném prostoru třídy D jsou poskytovány informace o provozu mezi VFR a IFR lety a na žádost provozní informace za účelem vyhnout se provozu. [6]

² CTR - Control Area - řízený okrsek

³ AMSL - Above Mean Sea Level



Obr. 20 Umístění heliportu na mapě vzdušného prostoru [5]

Pokud jde o přílet na heliport, nejvhodnější příletovou trasí by bylo přiblížení ze směru od jihozápadu po jihovýchod. Zde se totiž nachází pouze letiště Praha Točná a Bubovice, za nimi již pod hladinou 3500 ft navazuje Sektor Čechy W, který spadá do vzdušného prostoru třídy E, resp. G. Dále od Prahy mimo TMA⁴ II Praha třída E zasahuje až do letové hladiny FL 95. Vzdušný prostor třídy E je ustanoven mimo CTR/TMA nad 1000 ft AGL právě do FL 95, prostor třídy G je v místech mimo CTR letišť ustanoven od země do 1000 ft AGL⁵. [6]

Lety ve vzdušném prostoru třídy E již nepodléhají letovému povolení a není zde vyžadováno oboustranné radiové spojení, nejsou zde zajišťovány rozestupy mezi lety a poskytovány jsou pouze informace o provozu, pokud to je možné. VMC minima letové dohlednosti a vzdálenosti od oblačnosti jsou shodné jako ve vzdušném prostoru třídy D. [6]

⁴ TMA - Terminal Maneuvring Area - Koncová řízená oblast

⁵ AGL - Above Ground Level

Pokud by šlo o přiblížení ze severní strany, bylo by to výrazně komplikovanější z důvodu polohy centra Prahy, které leží severozápadně až severovýchodně od heliportu a nad kterým jsou omezeny lety jednomotorových vrtulníků, případně se zde nachází také omezené či zakázané prostory (LKP 1, LKR 9), které byly již zmíněny výše. Navíc jsou zde konflikty s příletovými tratěmi na Ruzyňské letiště.

Vyvstala však otázka, zda nebude provoz na heliportu kolidovat s přílety a odlety na dráze 12-30 na ruzyňském letišti Václava Havla. Výzkumem tedy bylo zjištěno, že při standardních odletech z RWY 12 letiště v Ruzyni jsou letadla v oblasti Zbraslavi a okraje Prahy - západ ve výšce přibližně 5500 ft (1600 m) AMSL. Při standardním příletu a přiblížení na RWY 30 se letadla běžně nachází ve výšce 3500 ft (1050 m) AMSL. Znamená to tedy, že letadla přistávající na letišti Václava Havla v Praze, v případě přiblížení na dráhu 30, vstupují do CTR Ruzyně až za místem, kde se nachází zmíněný heliport. To znamená, že v případě, že se vrtulníky pohybují v okolí heliportu v minimální, již přistávací výšce, neměly by nijak ovlivnit přistávající letadla na Ruzyni. Navíc je zde možnost přiblížení na heliport pomocí zatáčky nebo z jiného než jihovýchodního směru, ve kterém se nachází právě STAR⁶ na RWY 30 a SID⁷ z RWY 12.

4.6 Průzkum veřejného mínění

Součástí této práce je průzkum veřejného mínění v oblasti vrtulníkové dopravy a heliportů. Celkem bylo dotázáno 52 respondentů z celého věkového spektra, které bylo voleno rovnoměrně, a zároveň bylo docíleno vyrovnané účasti obou pohlaví. Průzkum byl prováděn pomocí dotazníku, který je k nahlédnutí v příloze č. 1. Na základě tohoto dotazníku bylo zjištěno, že většina dotázaných nikdy vrtulníkem neletěla a není s touto oblastí přepravy blíže seznámena. Přesto je nutné říci, že zájem o informace, detaily a bližší specifikace byl po vyplnění dotazníku ze strany dotázaných velký.

Zajímavostí je, že přestože se v otázce na provozovatele vrtulníků sešlo několik vhodných odpovědí, jakými byli Policie ČR, Armáda ČR, DSA apod., většina respondentů uváděla jako provozovatele jednotlivé nemocnice nebo soukromíky,

⁶ STAR - Standard Terminal Arrival Route - Standardní příletová trať

⁷ SID - Standard Instrument Departure - Standardní odletová trať

nikoli skutečné společnosti a provozovatele, což lze připsat nevelké osvětě v České republice v oblasti vrtulníkové dopravy.

U otázky na maximální vzletovou hmotnost menšího vrtulníku pro 4-5 osob se objevilo také několik odpovědí v rozmezí 8 - 10 tun, většina však byla velice blízko správnému číslu okolo 2 500 kg. Druhá polovina dotazníku byla zaměřena více na provoz vrtulníků, řešený heliport a na zájem veřejnosti o podobnou stavbu v okolí jejich bydliště. Velice pozoruhodné byly výsledky u otázky, zda je pro dotázané rušivý hluk rotujících lopatek vrtulníku. Zde totiž ani jedna osoba neuvedla odpověď "ano". 34 respondentů uvedlo, že pro ně hluk rušivý není, pokud není pravidelný, pro 7 osob je dokonce zvukem, který mají rádi. S tímto výsledkem souvisí také odpovědi na otázku, jestli by si lidé přáli heliport s 24hodinovým provozem v okolí jejich bydliště. Zde uvedlo 35 respondentů, že by takový heliport uvítali, ale většina z nich pouze v denních hodinách.

Pro většinu jsou také zajímavou nabídkou vyhlídkové lety, které by bylo možné provozovat z radotínského heliportu, ale cena 4000 Kč za osobu a 30 minut letu se většinou zdá velká. Tato cena byla záměrně uvedena výrazně vyšší, než je reálná, a to kvůli zjištění, jaké procento lidí má výrazný zájem o let vrtulníkem bez ohledu na cenu, a pro kolik je to zážitek jako každý jiný (v cenové relaci okolo 1000 Kč). Jelikož přes 60% dotázaných by si takový let objednalo i přes vysokou cenu, je patrné, že zájem o vrtulníky je v ČR velký a jejich provoz by měl mít budoucnost.

Lokalitu Radotín jako oblast s dobrou dostupností do centra města pak hodnotí pozitivně 85% respondentů, několik osob uvedlo mezi zajímavější lokality Písnici, Strahov, Letňany, Kbely či Zličín. Přestože jsou všechny tyto lokality zajímavé svoji polohou, jsou většinou nerealizovatelné, a to z důvodu blízkosti jiného letiště (Letňany, Kbely), velkého rozsahu zástavby (Písnice), nevhodným územím v Územním plánu hl. m. Prahy (Strahov, Zličín) nebo omezením ve vzdušném prostoru nad příslušnou lokalitou (Strahov).

Nejzajímavější odpovědi se však objevily v poslední otázce týkající se dalšího využití heliportu (mimo LZS, vyhlídkové lety a vrtulníkovou taxislužbu). Několik dotázaných uvedlo, že by vrtulníky mohly začít (v případě konkurenceschopných cen) konkurovat silniční dopravě na větší vzdálenosti v rámci České republiky a příhraničních oblastí a heliport by tak sloužil jako výchozí bod a jako stanoviště vrtulníků. V takovém případě by musely být vybudovány plochy pro stání vrtulníků pro případ nárazového

provozu a ideálním bonusem by byla výstavba menší hangárovací budovy. Dále by heliport mohl sloužit jako výchozí přistávací plocha pro vrtulníky Policie ČR za účelem monitorovacích služeb v hlavním městě a jeho okolí, a také jako zázemí pro vrtulníky hasičů. Samotný heliport lze dále využít také jako přistávací plochu pro zásilkové drony, jako tréninkový terč pro seskoky, místo pro výstavy vrtulníků a seznamování veřejnosti s tímto typem dopravy či jako rampa pro ohňostroje při slavnostních událostech a svátcích.

Dotazník tedy splnil svůj účel a přinesl zajímavé statistiky a názory veřejnosti na vrtulníkovou dopravu a inovativní projekt heliportu v Praze.

5 Shrnutí

V této práci byl navržen veřejný heliport na území Prahy, přičemž nejprve byly analyzovány předpisy regulující provoz vrtulníků a stavbu heliportů, následně bylo stanoveno ideální území pro takovou stavbu, vypočítány rozměry přistávacích ploch a ochranných pásem a s pomocí oslovené stavební firmy byla stanovena také cenová kalkulace.

První kapitola se věnuje předpisovým požadavkům, které stanovuje letecký předpis L 14H, jenž se vztahuje na heliporty a vrtulníkovou dopravu obecně. Jsou zde definovány veškeré důležité fyzické parametry heliportů, jakými jsou přistávací plochy (FATO, TLOF a bezpečnostní plocha), překážkové plochy přibližovacího a vzletového sektoru heliportu a ochranná pásma. Jelikož je heliport uvažován také pro noční provoz, tak kvůli kompletnímu popisu technického vybavení heliportu jsou zmíněny také požadavky ÚCL na světelné přibližovací a sestupové soustavy s osovým a vertikálním vedením.

Pro projekt heliportu s rychlou dostupností do centra Prahy je jeho dobré umístění stěžejním předpokladem pro úspěšný provoz a oslovení velkého procenta komunity provozovatelů vrtulníků. Jelikož nad centrem a historickým středem města je mnoho omezených či zakázaných prostorů a velká zastavěnost, byly vybrány lokality v Radlicích, na Císařském ostrově a v Radotíně. Hlavním benefitem prvních dvou zmíněných oblastí je především poloha velice blízko centru města, v Radlicích se navíc jedná o pozemky s pevným podložím, což sebou přináší stavebně jednodušší řešení.

V další části práce jsou řešeny zejména parametry heliportu, tedy konkrétní rozměry přistávacích ploch, sklony a rozměry přibližovacích a vzletových ploch a také cenové kalkulace jednotlivých variant heliportu. Pro veškeré výpočty je zásadním kritériem velikost kritického vrtulníku a z tohoto důvodu byly vytvořeny dvě verze heliportu, přičemž ta menší uvažuje s typem Eurocopter EC 135 T2, který je v ČR hojně využíván a svými rozměry odpovídá dalším velmi rozšířeným typům. Větší verze počítá s vrtulníkem střední hmotnostní kategorie, jakým je Bell 412, který je zároveň největším veřejně využívaným vrtulníkem registrovaným v ČR. Pro všechny tři nalezené lokality tak byly vytvořeny verze pro oba typy vrtulníků. V oblasti Císařského ostrova a Radotína bylo uvažováno s menším heliportem o výměře 147 m², a to zejména kvůli skutečnosti, že se jedná o záplavové oblasti a tudíž o

výrazně dražší variantu v poměru k velikosti. Cena takového heliportu by se pohybovala okolo 2,2 mil. Kč. V případě radlické varianty by bylo možné uvažovat o větším heliportu o téměř dvojnásobné výměře, jehož cena by však vzhledem k pevnému podloží neměla přesáhnout 2 mil. Kč.

Poslední kapitola se zabývá provozem, vybavením a zázemím heliportu. Vzhledem k cíli této práce, kterým je projekt jednoho heliportu, byla vybrána lokalita Radotína jako nejvýhodnější, a to především z důvodu dostupnosti pozemků, které se nacházejí v rámci plánovaného sportovního areálu, a jejichž majitel má zájem o výstavbu tohoto heliportu na tomto místě. Navíc jedinou podmínkou vlastníka je zřízení takového heliportu, který bude dostupný a vhodný pro leteckou záchrannou službu, což řešený heliport splňuje. Vzhledem k finanční náročnosti takové stavby v říční nivě byl zvolen heliport menších rozměrů s kritickým vrtulníkem Eurocopter EC 135 T2.

Aby bylo možné nabízet komplexní služby na moderním heliportu pro širokou klientelu, musí být počítáno se stavbou zázemí v podobě technických a denních místností, toalet či menšího konferenčního prostoru. Takto navržený heliport zároveň splňuje požadavky na provoz letecké záchranné služby. V této kapitole je uvedeno také řešení uložení leteckého paliva JET A1, včetně jeho logistiky a financování. Podle vyjádření oslovených provozovatelů vrtulníků je právě možnost dotankování v místě přistání zlomovým bodem při rozhodování, zda heliport využívat či ne, samotná poloha blízko centru města nestačí. A jelikož nelze řešit heliport pouze na zemi, byl analyzován i okolní vzdušný prostor a navrženy příletové trasy a směry k heliportu. Průzkum veřejného mínění ohledně heliportů a vrtulníkové dopravy na závěr prokázal, že veřejnost nemá velké povědomí o využití a stavu tohoto typu dopravy v České republice, a tak vrtulníky zřejmě i v příštích několika letech budou výsadou movitější části veřejnosti, přestože lze pozorovat zvýšený nárůst soukromě provozovaných strojů v ČR a také čím dál širší základnu klientů vrtulníkové taxislužby.

6 Závěr

Tato práce se zabývala projektem veřejného heliportu s denním i nočním provozem v Praze, s rychlou dostupností do centra města a vyhovující většině vrtulníků provozovaných na území České republiky.

Po analýze leteckého předpisu L 14H, zabývajícího se heliporty a provozem vrtulníků, výběru vhodných lokalit, umístění řešeného heliportu o stanovených rozměrech do vybraných oblastí a analýze budoucího provozu dostal projekt tohoto typu veřejného heliportu reálné obrysy a přinesl veškeré podstatné aspekty k realizaci takového projektu.

Velkým přínosem této práci byla komunikace s panem Tomkem ze společnosti DSA a.s., který přispěl zajímavými podněty v oblasti provozu samotného heliportu, a také s panem Ing. arch. Entem ze společnosti IPR Praha, díky kterému se projekt tohoto heliportu dostal do povědomí majitele a projektanta nového sportovního centra v Radotíně a zastupitelů příslušných městských částí, a usnadnil tak rozhodování o výběru nejvhodnější lokality pro projektovaný heliport.

Z mého pohledu je stavba veřejného heliportu blízko centru hlavního města dobrým přínosem nejen pro klienty, kteří tak uspoří drahocenný čas oproti dojezdu z ruzyňského letiště a finance za přistávací poplatky, ale také pro samotné město, které se tímto zapíše mezi velké západoevropské metropole, které takové veřejné heliporty mají a které sebou přinášejí zajímavé možnosti v podobě nových investorů. Nezanedbatelná není ani atraktivita pro turistický ruch s možností vyhlídkových letů, využití přistávacího místa pro veškeré vrtulníky Policie ČR a letecké záchranné služby nebo levné zázemí pro společnosti provozující letecké práce či snímkování terénu.

Na závěr bych řekl, že cíl práce, tedy navržení a projekt veřejného heliportu s dobrou a rychlou dostupností do centra Prahy, byl splněn a mým budoucím cílem je realizace řešeného projektu.

Seznam použité literatury

- [1] Letecký předpis L14H: Heliporty. In: Ministerstvo dopravy České republiky - Úřad pro civilní letectví, 13.11.2014. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz>
- [2] Vrtulník. Vrtulníky [online]. Bořivoj Čech, 2017 [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/vrtulniky.htm>
- [3] Výkresy územního plánu hl. m. Prahy. Geoportál hl. m. Prahy: Územní plánování a rozvoj města [online]. Praha: IPR, 2015 [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <http://mpp.praha.eu/app/map/VykresyUP/>
- [4] AIP ČR: GEN 4.1 Poplatky za použití letiště/heliportu. In: . Ministerstvo dopravy České republiky - Úřad pro civilní letectví, 2016. Dostupné také z: <http://lis.rlp.cz/>
- [5] LAA ČR. Mapa rozdělení vzdušného prostoru ČR [online]. Praha: LAA ČR, 2017 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.laacr.cz/stranky/provozni-informace/mapa-rozdeleni-vzdušneho-prostoru-cr.aspx>
- [6] VFR příručka - Česká republika. Vzdušný prostor ČR [online]. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2017 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: https://lis.rlp.cz/vfrmanual/actual/enr_1_cz.html
- [7] Český úřad zeměměřičský a katastrální. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Praha: ČÚZK, 2017 [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [8] Úřad pro civilní letectví. Výpis z leteckého rejstříku [online]. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2011 [cit. 2017-01-22]. Dostupné z: <http://portal.caa.cz/>
- [9] Skyline Aviation Group. Fleet: Robinson R44 [online]. Marks Point, NSW: SAG, 2016 [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: <http://www.skylineav.com.au/>
- [10] Heli Air. Helicopter Experiences: Pre-Owned Helicopter Sales [online]. Heli Air [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: <http://www.heli-air.com>
- [11] E-nádrže. Nádrže na letecký benzín [online]. Praha: Zen Cart, 2017 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: http://www.e-nadrze.cz/nadrze-na-letecky-benzin-c-5_110/
- [12] DeWiTec Airport Technology. Conceptual Design of Heliports [online]. Dortmund: DeWiTec, 2016 [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.dewitec.de/en/services/conceptual-design/conceptual-design-heliports>

Příloha č. 1

Průzkum veřejného mínění - vrtulníková doprava a heliporty

Tento dotazník slouží pouze pro účely diplomové práce a jeho výsledky budou využity pouze v rámci této práce.

1. Letěli jste někdy vrtulníkem?

a) Ano

Pokud ano, uveďte kolikrát a při jaké příležitosti:

b) Ne

2. Jaké znáte provozovatele vrtulníků (Letecká záchranná služba, helitaxi, snímkování, letecké práce atd.) v České republice? Vyjmenujte:

3. Jaká je podle Vás maximální vzletová hmotnost menšího vrtulníku pro 4 - 5 osob?

4. Kolik je podle Vás v ČR registrovaných vrtulníků?

a) méně jak 50

b) 50 - 100

c) 100 - 150

d) více jak 150

4. Je pro Vás hluk rotujících lopatek vrtulníku rušivý?

a) Ano

b) Ne, pokud není pravidelný (např. každou hodinu)

c) Ne

d) Ne, mám ho rád/a

5. V případě, že by v Praze vznikl nový veřejný heliport a pořádaly by se zde vyhlídkové lety nad město a okolí, měl/a byste zájem o takový let (orientační cena letu je 4000 Kč / os. za 30 minut letu)?

- a) Ano, určitě, na cenu bych nehleděl/a
- b) Ano, ale přijde mi to drahé
- c) Ne. Je to zajímavé, ale drahé
- d) Ne, do vrtulníku bych nesesdl/a

6. Je podle Vás lokalita okolí Radotína zajímavá vzhledem k dostupnosti do centra Prahy (uvažujte rozměry pozemků okolo 3000 m²)?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Ne, vím o lepších. Prosím uveďte:

7. Uvítali byste veřejný heliport v okolí Vašeho bydliště (s provozem 24/7)?

- a) Ano, určitě, oblast mého bydliště by se dostala do širšího povědomí
- b) Ano, ale pouze v denních hodinách
- c) Ne, vadil by mi hluk vrtulníků
- d) Ne (jiný důvod)

8. Zaznamenali jste v posledních 5 letech nárůst provozu vrtulníků v ČR?

- a) Ano, hodnotím to pozitivně
- b) Ano, nelíbí se mi to
- c) Ne

9. Jaké Vás napadá další využití heliportu mimo zmíněné vyhlídkové lety a leteckou záchrannou službu? Prosím uveďte: