

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení perspektivy provozu vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR

Bc. Petr Ungermann

Diplomová práce
2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr UNGERMANN**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**

Název tématu: **Posouzení perspektivy provozu vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika systému letecké dopravy
2. Analýza současného stavu a provozních faktorů letecké vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR
3. Návrh opatření na zvýšení perspektivy provozu letecké vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR
4. Hodnocení ekonomické efektivity navržených opatření na zvýšení perspektivy provozu vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2008**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. listopadu 2008

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Přerově, dne 19.5.2009

.....
Petr Ungermann

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá možností rozvoje vrtulníkové dopravy na území České republiky. Zkoumá její současný stav. Posuzuje vliv ekonomických, politických, technologických a sociálních faktorů na ní. V závislosti na zjištěných faktech navrhuje opatření pro její další rozšíření a vývoj. Daná opatření hodnotí z ekonomického hlediska.

Při tvorbě této práce jsem vycházel z platných zákonů a předpisů pro leteckou dopravu a letectví všeobecně. Tyto jsou v práci v potřebném rozsahu popsány a vysvětleny.

Klíčová slova

obchodní vrtulníková doprava, heliport, civilní letectví, provozní podmínky

Title

Operation perspective assesment of helicopter domestic transportation in CZ

Summary

This dissertation deals with helicopter transportation advancement possibilities within bounds of Czech Republic. Scans its current state. Reviews its economical, political, technological and social interferences. Proposes measures for its further expansion and development depending on the ascertained facts. Evaluates these measures from the economical point of view.

Making this dissertation I kept to the enforceable general aviation and air transportation concerning laws and regulations. These are depicted and interpreted in needed extent.

Keywords

commercial helicopter transportation, helipad, civil aviation, operational conditions

OBSAH

	strana
Úvod	8
1 Charakteristika systému letecké dopravy	10
1.1 Specifika vrtulníkového létání	10
1.2 Omezení leteckými předpisy	11
1.2.1 Zákon o civilním letectví	12
1.2.2 Pravidla pro létání	13
1.2.3 Obchodní letecká doprava vrtulníků	17
1.3 Vliv počasí na leteckou dopravu	19
2 Analýza současného stavu a provozních faktorů letecké vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR	20
2.1 Analýza globálního prostředí – STEP analýza	21
2.1.1 Sociálně kulturní segment	21
2.1.2 Technologický segment	24
2.1.3 Ekonomický segment	26
2.1.4 Politicko právní segment	33
2.2 Analýza ekonomických charakteristik odvětví	35
2.3 Analýza hybných sil v odvětví	37
2.4 Analýza atraktivity odvětví	39
2.5 Shrnutí provedených analýz a závěrečné hodnocení situace ve vrtulníkové dopravě v ČR	41
3 Návrh opatření na zvýšení perspektivy provozu letecké vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR	42
3.1 Provozní minima heliportů	43
3.2 Konstrukce heliportu a z ní vyplývající omezení	45
3.3 Bezpečnostní prostory heliportu	48
3.4 Vybavení heliportu	56
4 Hodnocení ekonomické efektivity navržených opatření na zvýšení perspektivy provozu vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR	58
4.1 Odhad a vyčíslení nákladů	59
4.1.1 Kapitálové výdaje	59

4.1.2 Provozní náklady	61
4.1.3 Odpisy.....	63
4.2 Předpokládané příjmy.....	64
4.3 Hodnocení efektivnosti opatření.....	66
4.3.1 Pozemní VFR heliport pro denní provoz.....	66
4.3.2 Střešní VFR heliport pro denní provoz	67
4.3.3 Pozemní VFR heliport pro noční provoz.....	68
4.3.4 Střešní VFR heliport pro noční provoz	68
4.3.5 Přístrojové heliporty	69
4.3.6 Závěrečné hodnocení	70
Závěr	72
Použitá literatura.....	74
Seznam tabulek	76
Seznam obrázků.....	77
Seznam zkratk.....	78
Seznam příloh	80

ÚVOD

Tématem této diplomové práce je posouzení perspektivy vrtulníkové dopravy v České republice.

Letecká doprava všeobecně je dynamicky rozvíjející se odvětví. Její podíl na celkové dopravě je však stále pouze několikaprocentní. Je to dáno především technologickou náročností a finanční nákladností, kterou se letecký provoz vyznačuje. Vrtulníková doprava není výjimkou, ba naopak, některá její omezení jako například nižší rychlost a dolet při srovnatelných hodinových nákladech z ní činí jedno z nejnákladnějších odvětví letecké dopravy. Má však proti klasické letecké dopravě nenahraditelné výhody, které opodstatňují její provozování. Jsou to především schopnost dosáhnout jinými prostředky nedostupné lokality a velmi nízké nároky na dopravní infrastrukturu.

Z výše uvedeného vyplývá, že vrtulníková doprava bývá používána většinou pouze tam, kde nelze použít jiný druh dopravy, nebo kdy existuje nebezpečí z prodlení. Některé osoby s nadprůměrnými příjmy však využívají vrtulníků jako dopravního prostředku i v běžně dostupných oblastech. Tento jev je častější v západních zemích, zejména pak v USA. U nás je vrtulníková doprava ještě v ranném stadiu vývoje a chybí nám zkušenosti z jejího provozování. Proto zde vyvstává řada otázek. Jaká je šance na životaschopnost jejího provozování? Jakými způsoby lze životaschopnost zvýšit? Jsou daná opatření adekvátní? Bude mít zavedení tohoto druhu dopravy přínos pro společnost?

Cílem této práce není analyzovat nebo navrhovat hospodaření jednotlivých provozovatelů dopravy. To je totiž různý případ od případu, v závislosti na zamýšleném způsobu využívání vrtulníků, které nemusí sloužit pouze k dopravě, ale například i leteckým pracím. Takové, ale i jiné činnosti jsou zahrnovány do ekonomické bilance konkrétního podniku, ačkoliv nemají s dopravou nic společného a bylo by obtížné a zavádějící takové bilance vytvářet.

Zaměřím se na zkoumání faktorů, které vrtulníkovou dopravu ovlivňují všeobecně, a pokusím se zodpovědět na výše stanovené otázky. Otázka, kterou tato práce nevyřeší, je připravenost obyvatel České republiky využívat tento u nás zatím nekonvenční způsob dopravy. Bohužel je to jeden z klíčových faktorů, na kterém životaschopnost této dopravy závisí. Pokusím se jej alespoň zohlednit při navrhování opatření pro její zavádění.

V první části se zaměřím na faktory, které jsou již pevně stanovené a dané a mají zásadní význam pro další úvahy, respektive jsou základními stavebními kameny, od kterých

se dané úvahy odvíjí. Druhá část je věnovaná analýze současného prostředí v oblasti podnikání ve vrtulníkové dopravě, a z níž vyplývají nejzávažnější otázky, na které odpovídá třetí část po praktické stránce a v níž se snažím najít vhodná řešení daných otázek. Čtvrtá kapitola pak zohledňuje ekonomickou stránku věci.

1 CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU LETECKÉ DOPRAVY

Letecká doprava jakožto složitý subsystém dopravy podléhá vlivům mnoha limitujících faktorů vnitřního i vnějšího prostředí. Nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím nejen civilní leteckou dopravu, ale i další druhy dopravy je turbulentně se měnící podnikatelské prostředí závislé i na stavu světové ekonomiky. Leteckou dopravu dále pak limitují další pro ní specifické faktory, které se liší podle druhu používaných letadel. Zaměříme se na oblast podnikání ve vrtulníkové letecké dopravě a její problematiku, která se odlišuje od klasické osobní letecké přepravy.

1.1 SPECIFIKA VRTULNÍKOVÉHO LÉTÁNÍ

Vrtulníkům odlišné konstrukční řešení na rozdíl od letadel s pevnými nosnými plochami přináší jednu z hlavních výhod a to možnost visu ve vzduchu a s tím spojené přistávání na plochách omezených rozměrů. Tato vlastnost je však vykoupena snížením maximálních dosažitelných výkonů.

Vrtulníky se vyznačují především nižší dosahovanou rychlostí než letouny. Pokud budeme porovnávat vrtulníky s proudovými dopravními letouny, potom se dostaneme na hodnotu třikrát až čtyřikrát menší. Je to dáno konstrukcí vrtulníků. Pro zajímavost, současný rychlostní rekord drží Westland Lynx s 401 km/h [1]. Tento rekord byl však vytvořen speciálně upraveným strojem a let trval pouze omezenou dobu. Cestovní rychlost současných vrtulníků se pohybuje kolem 250 km/h. Hodinová spotřeba paliva je však u strojů obou kategorií se stejnou hmotností srovnatelná. Z toho vyplývá, že vrtulníky disponují několikanásobně kratším doletem než letouny. Ty navíc mohou nést větší objem paliva, což je dáno jejich konstrukčním řešením. Tím se jejich dolet značně zvyšuje. Pokud by měl vrtulník nést srovnatelné množství paliva jako současné dopravní letouny, musel by dosahovat obrovských rozměrů. To však přináší veliké nároky na úroveň technologického zpracování, které se pak projevují v ceně. Produkce takových strojů by byla značně neekonomická a neměla by v konkurenčním prostředí šanci na uplatnění.

Dalším omezením vrtulníků oproti letounům je jejich výškový dostup, který je až několikanásobně menší. U letounů se pohybuje kolem 12 kilometrů, kdežto u vrtulníků je to průměrně pouhých 5 kilometrů. Lety na hranicích výškového dostupu jsou však značně neefektivní, protože stroje tu nemají optimální fyzikální podmínky, nedosahují dostatečného

výkonu, což snižuje jejich cestovní rychlost a zároveň zvyšuje spotřebu pohonných hmot. Znamená to, že vrtulníky nejsou schopny létat po vysokých letových cestách jako letouny. Jsou předurčeny k letům v malých výškách, řádově do 1000 m nad terénem a na kratší vzdálenosti.

1.2 OMEZENÍ LETECKÝMI PŘEDPISY

Letectví má řadu technických a provozních faktorů, které ovlivňují bezpečnost letového provozu. Na všechny tyto faktory musí být brán ohled. Dále musí být vytvořeny postupy zahrnující co nejvíce možných situací, které mohou při provozu letecké techniky nastat. Za tímto účelem došlo postupem času a v souladu s rozvojem letectví k vývoji leteckých právních dokumentů. V dnešní době představují velice rozsáhlý soubor zákonů, předpisů a nařízení. Základní směrodatný dokument pro civilní letectví v České republice je zákon č. 49/1997Sb., o civilním letectví. Tento zákon ve věcech civilního letectví upravuje podmínky stavby a provozování letadla, letecké stavby, podmínky využívání vzdušného prostoru a poskytování leteckých služeb, podmínky provozování leteckých činností, ochranu letectví, podmínky užívání sportovního létajícího zařízení, výkon státní správy. Všechna témata jsou v tomto zákoně řešena v obecné a právní rovině. Ve věcech odborných a technických se odvolává na prováděcí předpisy. Těmito předpisy jsou především dokumenty řady L. Jsou to standardy a doporučení Mezinárodní organizace pro civilní letectví – International Civil Aviation Organization (dále jen ICAO) vydané jako přílohy k Chicagské úmluvě o civilním letectví z roku 1944, které Česká republika přijala.

Česká republika je dále členem Sdružených leteckých úřadů – Joint aviation authorities (dále jen JAA), tedy leteckého sdružení evropských států. Na základě tohoto členství postupně přebírá společné letecké předpisy – Joint aviation regulations (dále jen JAR). Ty byly vytvořeny s úmyslem minimalizovat problémy typové certifikace ve společných podnicích, usnadnit vývoz a dovoz leteckých výrobků, ulehčit, aby údržba, prováděná v jednom evropském státě, mohla být uznávána Úřadem pro civilní letectví v dalším evropském státě, a usnadnit řízení provozu obchodní letecké dopravy a vydávání a udržování pilotních průkazů způsobilosti. Základní strukturu předpisy JAR většinou přejaly z příloh ICAO, u nás vydávaných jako dokumenty řady L. Hlavní přínos těchto předpisů spočívá v tom, že všichni členové JAA dodržují až na malé výjimky stejná pravidla, což podstatně zjednodušuje letecký provoz.

Výše zmíněný zákon a předpisy stanovují pravidla a omezení, která vytváří podmínky pro provozování letecké techniky, tedy i vrtulníků. V následujících odstavcích se zaměřím na ty části předpisů, které se bezprostředně týkají provozování vrtulníků a tím ovlivňují a formují způsob vedení a hospodaření provozovatelů vrtulníkové dopravy.

Pro upřesnění terminologie, v některých částech textu se pojednává pouze o letadlech, přičemž tento termín dle českého znění definice ICAO o letadlech zahrnuje i vrtulníky.

1.2.1 Zákon o civilním letectví

Dle tohoto zákona každá fyzická osoba s trvalým pobytem nebo právnická osoba se sídlem v České republice, která chce provozovat letadlo s českou poznávací značkou, musí mít letadlo zaregistrováno v Leteckém rejstříku České republiky. Letecký rejstřík je veden Úřadem pro civilní letectví (dále jen ÚCL). Do tohoto rejstříku mohou být zapsána pouze letadla, která nejsou v leteckém rejstříku jiného státu. Zároveň musí mít ÚCL vydáno nebo uznáno osvědčení o letové způsobilosti. O něj žádá výrobce, dovozce, nebo jiná osoba, která prokáže právní zájem. Například by to mohl být potenciální provozovatel typu letadla, který není schválen v České republice. Osvědčení se vydává nebo uznává na základě splnění technických a provozních požadavků, které stanovují příslušné předpisy řady L a JAR, o kterých bude pojednáno později. Jednou z jeho částí či podmínek je schválení typu letadla nebo jeho součástí, které se také řídí předpisy danými mezinárodní úmluvou. O schválení typu nebo jeho součástí žádá dovozce, výrobce nebo osoba, která prokáže právní zájem.

Zápisem do leteckého rejstříku získává letadlo státní příslušnost České republiky. Jeho zápis do rejstříku zároveň osvědčuje jeho vlastnictví. Provozovatel letadla však nemusí být jeho vlastníkem. K zápisu letadla do rejstříku však musí dát vždy souhlas vlastníka. Letadlo může být zatíženo zástavním právem, což se také uvede v zápisu do rejstříku. Musí na něj být také uzavřeno pojištění odpovědnosti za škodu z provozu letadla.

Fyzická osoba s trvalým pobytem nebo právnická osoba se sídlem v České republice může také provozovat letadlo zapsané v leteckém rejstříku jiného státu. To však platí pouze za podmínek, že je v České republice schválen typ letadla a je schválena jeho letová způsobilost jiným státem a uznána platnou v České republice orgánem ÚCL na základě mezinárodních dohod.

Neodmyslitelnou součástí leteckého provozu je letecký personál. Tento pojem zahrnuje výkonné letce, obsluhující personál a pozemní letový personál. Činnosti leteckého personálu mohou vykonávat pouze lidé odborně a zdravotně způsobilí. Odbornou způsobilost ÚCL kontroluje zkouškou, které předchází předepsaná výuka a výcvik. Ty jsou náročné

zejména na čas a finanční prostředky. Výcvik vlastního odborně způsobilého personálu je poměrně vysoce kapitálově náročný a preferují ho především větší letecké společnosti s dostatečně silným finančním zázemím. Menší společnosti omezené finančními prostředky jsou v případě hledání zaměstnanců odkázané na nabídku pracovního trhu, kde se o pozice v letecké dopravě ucházejí osoby, které již potřebné licence a vzdělání získaly.

Jak již bylo řečeno, největší výhodou vrtulníků je přistání na plochách omezených rozměrů, to znamená mimo plochy speciálně určené pro vzlety a přistání. Zákon přistání na takových plochách povoluje. Omezující podmínky doplňuje vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 108/1997Sb., kterou se provádí zákon o civilním letectví. Ta stanovuje, že plochy, které nejsou letištěm, ani územím určeným v územně plánovací dokumentaci ke vzletům a přistáním letadel, mohou být k těmto účelům využívány pouze vrtulníky za účelem provozování dopravy aerotaxi nebo v rámci leteckých činností pro vlastní potřebu nebo letadly při provozování leteckých prací [2]. Z toho vyplývá, že použití takových ploch pro pravidelnou leteckou dopravu je nepřípustné. Z provozního hlediska charakteristiku ploch, vymezení druhů letadel a leteckých činností, při kterých lze využít k vzletům a přistáním jakékoliv plochy, stanoví předpis JAR-OPS 3.

Obchodní leteckou dopravu lze provozovat na základě licence nebo jako dopravu aerotaxi. Dopravou aerotaxi se rozumí obchodní letecká doprava, kterou se zajišťuje bezprostřední a pohotová přeprava osob, jejich zavazadel, věcí a zvířat letadlem s maximální vzletovou hmotností menší než 10 t nebo s celkovým počtem sedadel pro cestující méně než 20. Provozovatelem obchodní letecké dopravy musí být právnická osoba a musí prokázat finanční zajištění, kdežto provozovatelem dopravy aerotaxi může být i fyzická osoba a prokazovat finanční zajištění nemusí. [3]

1.2.2 Pravidla pro létání

Příloha 2 k úmluvě o civilním letectví, tedy předpis L 2, jak jej převzala Česká republika jako smluvní člen ICAO, stanovuje pravidla a podmínky pro provádění letů nad jejím územím. Provoz letadel musí být v souladu se všeobecnými pravidly a navíc s pravidly letu za viditelnosti – visual flight rules (dále jen VFR) nebo s pravidly za letu podle přístrojů – instrument flight rules (dále jen IFR). Při letu VFR se pilot orientuje v prostoru pohledem ven z kabiny na základě polohy vůči přirozenému horizontu. Svou pozici, tedy zeměpisnou délku a šířku, může určovat srovnávací orientací, tedy porovnáním terénu s mapou. Při letu IFR pilot určuje polohu letadla vůči zemi pomocí umělého horizontu a dalších přístrojů. Svou pozici určuje pouze pohledem do kabiny, a to pomocí různých radionavigačních pomůcek.

Jsou to přístroje, které využívají vysílání pozemních radionavigačních zařízení. Základním rozhodovacím faktorem, zda pilot poletí za viditelnosti nebo podle přístrojů, jsou meteorologické podmínky. Ty jsou dány minimální dohledností, vzdáleností od oblačnosti a výškou základny nejnižší význačné oblačné vrstvy, kterou stanovuje tento předpis. Hodnoty těchto minim se však různí pro každou třídu vzdušného prostoru.

Vzdušný prostor v České republice se skládá z několika oblastí různých tříd. Po celém území mimo prostory řízených letišť se od země do výšky 300 m nad terénem rozprostírá vzdušný prostor třídy G. V tomto prostoru je poskytována všem letadlům pouze letová informační služba. Díky své blízkosti k terénu jsou v něm zakázány všechny lety IFR. V tomto prostoru se vrtulníky pohybují nejčastěji. Lety VFR jsou tu povoleny, pokud letadlo letí vně oblaků za dohlednosti země. Minimální výška letu vyjma vzletu a přistání a provádění různých leteckých prací je 150 m nad terénem a nad hustě zastavěnými místy, jako jsou města a vesnice, musí letadlo dodržet výšku 300 m nad terénem. Z toho vyplývá, že spodní základny nejnižší význačné oblačnosti pro navigační let musí být více než 150 m nad terénem. Minimální dohlednost pak 5 km. Pro vrtulníky je minimální dohlednost 800 m, pokud splní následující podmínky: Let je prováděn za okolností, při kterých pravděpodobnost setkání s jiným provozem by byla normálně malá, např. v prostorech s malou hustotou provozu nebo při leteckých pracích v malých výškách. Dále musí být vrtulník schopen manévrovat rychlostí, která poskytne přiměřenou možnost včas spatřit jiný provoz nebo překážky v čase, který dovolí vyhnout se srážce. Zároveň podíl číselné hodnoty indikované vzdušné rychlosti v km/h a letové dohlednosti v km nesmí být větší než 100. Tyto meteorologické podmínky jsou dostačující pro letecké práce jako je například jeřábování. Navigační let je za těchto podmínek však značně obtížně proveditelný, obzvláště pak jednopilotním vrtulníkem. Hrozí zde nebezpečí srážky s terénem nebo překážkou. Velitel vrtulníku by se do takovýchto podmínek nevydal, aby tak riskoval život cestujících i svůj.

Právo rozhodnout o tom, zda let proběhne, má vždy velitel letadla. Pravděpodobnost provedení letu za konkrétních meteorologických podmínek závisí na zkušenostech velitele vrtulníku a také na tom, jestli se jedná o jedno- nebo vícepilotní stroj.

Dalšími možnostmi, jak zvýšit pravděpodobnost letu, je provést let podle IFR v jiné třídě vzdušného prostoru. V takovém případě však musí být vrtulník pro takový let vybaven a osádka vycvičena. Pořízení takto vybaveného stroje je poněkud nákladnější stejně jako vycvičení osádky. Při letu podle IFR je navíc vrtulník zbaven možnosti přistát kdekoli právě z důvodu zákazu letů IFR pod výšku 300 m nad terénem ve vzdušném prostoru třídy G, který pokrývá převážnou část naší republiky.

Mezi výškou 300 m nad terénem a letovou hladinou 095, což odpovídá nadmořské výšce 2900 m, se nachází vzdušný prostor třídy E. V této třídě jsou povoleny lety podle VFR i IFR. Letům IFR se poskytuje služba řízení letového provozu. To znamená, že se pilot musí řídit pokyny řídicího letového provozu. Ten je tak zodpovědný za uspořádání letového provozu v dané oblasti a za bezpečné rozestupy mezi letadly. Letům VFR se v této třídě poskytují pouze informace o provozu. To znamená, že za rozestupy mezi letadly jsou odpovědní piloti. Takže řídicí letového provozu může zajistit bezpečný rozstup pouze mezi letadly letícími podle IFR. Z tohoto důvodu se většina letadel letům IFR v třídě E pokud možno vyhýbá. Minimální meteorologické podmínky pro lety VFR v tomto prostoru jsou dány dohledností 5 km a minimální vzdáleností letadla od oblačnosti vertikálně 300 m a horizontálně 1500 m. Letadlo navíc musí letět za dohlednosti země s tím, že pokrytí oblačností, nad kterou letí, nesmí přesáhnout 4/8. Pokud není schopno stanovené podmínky dodržet, nesmí v daném prostoru letět podle VFR. Pokud vrtulník poletí podle IFR, pravděpodobně bude využívat prostor třídy E. Stane se tak za takových podmínek, kdy nebude proveditelný let podle VFR v prostorech třídy G ani E. Tudíž se nebude muset obávat jiných letů VFR, jak bylo poznamenáno výše. Tato obava je na místě pouze u dopravních letounů, které létají podle IFR i za hezkého počasí. V třídě E existuje další omezení, a to zákaz letu motorových letadel nad letovou hladinou 065 (asi 2000 m) bez odpovídáče sekundárního radaru.

Mezi letovou hladinou 095 a 660 (asi 20 km), což je horní hranice našeho vzdušného prostoru, se nachází vzdušný prostor třídy C. Jsou zde povoleny lety podle IFR i VFR. Všem letadlům se poskytuje služba řízení letového provozu, to znamená, že se jedná o řízený prostor. Letadlům letícím podle IFR řídicí zajišťuje rozestupy od letadel letících podle IFR i VFR. Letům VFR je zajištěn rozstup pouze od letů IFR. O dalších letech VFR jsou jim pouze poskytovány informace. Minimální meteorologické podmínky pro lety VFR jsou v tomto prostoru stejné jako v prostoru třídy E, s tím rozdílem, že nad letovou hladinou 100 (asi 3000 m) je stanovena minimální dohlednost 8 km. Nad letovou hladinou 195 (asi 6000 m) jsou lety VFR zakázány. Vrtulníky se v tomto prostoru pohybují jen velice zřídka díky jeho vertikálnímu ohraničení. Lety vrtulníku jsou v těchto výškách nevýhodné, jak bylo zmíněno výše.

Mimo takto vertikálně stanovené prostory, se u nás nachází ochranné prostory letišť, kterými jsou buď řízené okrsky nebo koncové řízené oblasti. Ty zajišťují ochranu letištního provozu od provozu ostatního, který do těchto prostorů bez povolení řídicího nesmí vstoupit. Jsou to tedy řízené prostory. Jsou v nich přesně stanovená pravidla a postupy, které musí

všechna letadla striktně dodržovat. Jsou zkonstruovány tak, aby v daném prostoru nedocházelo ke konfliktním situacím.

Řízené okrsky letišť sahají od země do určité nadmořské výšky, v České republice je to většinou 1500 m. Všechno jsou to prostory třídy D. V této třídě jsou povoleny lety IFR a VFR. Všem letům se poskytuje služba řízení letového provozu, při čemž letům IFR se zajišťují rozstupy vůči jiným letům IFR a poskytují se jim informace o provozu o letech VFR. Letům VFR se poskytují informace o provozu o všech ostatních letech.

Koncové řízené oblasti jsou ustanovené obvykle v místech, kde se tratě letových provozních služeb sbíhají v blízkosti jednoho nebo více hlavních letišť. Plošně mají větší rozměr než řízené okrsky. Vertikálně jsou omezeny zdola buď výškou nad terénem nebo nadmořskou výškou a shora letovou hladinou. Třída vzdušného prostoru těchto oblastí bývá C nebo D. Minimální meteorologické podmínky pro let VFR jsou tu stejné jako pro prostor třídy E. V řízeném okrsku může být navíc povolen takzvaný zvláštní VFR let. Tento let je řízený letištní službou řízení letového provozu. Minima pro vrtulník při tomto letu jsou stejná jako v prostoru třídy G, tedy dohlednost 800 m za dodržení daných podmínek. V řízeném okrsku se může vyskytovat maximálně jeden zvláštní VFR let. Vrtulníky se v těchto letištních prostorech pohybují, pokud vezou cestující nebo náklad na dané letiště, v ostatních případech se jim z důvodu hustého provozu snaží vyhnout, pokud oblet těchto prostorů neznamena velký nárůst délky letu. Výhodou letů na tato letiště je možnost letět podle IFR, pokud máme vybavený vrtulník a vycvičenou osádku.

Pokud bude let nebo jeho část prováděn v řízeném prostoru, musí být na tento let nebo jeho část podán letový plán. Stejně tak musí být podán na každý let podle IFR nebo let, při němž jsou překročeny státní hranice. To v praxi znamená, že letový plán nemusí být podán na let, který zcela proběhne v prostoru třídy G nebo E za VFR, například tedy z nějakého neřízeného aeroklubového letiště na plochu mimo řízené okrsky letiště. To bude většinou případ letů vrtulníky aerotaxi. Pravidelné linky by s největší pravděpodobností spojovaly řízená letiště či heliporty a tudíž by se na tyto lety plány musely podávat. Možností linek je podat stálý letový plán. Ten se však nesmí používat pro jiné lety než IFR, provozované pravidelně ve stejný den (dny) po sobě jdoucích týdnů a alespoň v deseti případech nebo každý den, po dobu alespoň deseti po sobě jdoucích dnů. Prvky každého stálého letového plánu musí mít vysoký stupeň stálosti. V případě ostatních letů z nebo na řízená letiště musí být letový plán podán nejméně jednu hodinu před zamýšleným časem vzletu. Letový plán může být podán i za letu, nejméně však deset minut před vstupem nebo křížením příslušného řízeného prostoru. To budou v praxi uplatňovat hlavně vrtulníky aerotaxi, u kterých může být

o letu rozhodnuto méně než hodinu před vzletem. V letovém plánu může dojít ke změně, ta se musí co nejdříve hlásit příslušným stanovištěm řízení letového provozu. Letadlo musí zahájit pojíždění za účelem vzletu maximálně 30 minut po vypočítaném čase v letovém plánu při řízeném letu nebo 1 hodinu při neřízeném letu. V opačném případě musí být letový plán opraven nebo podle vhodnosti zrušen a podán nový. [4]

1.2.3 Obchodní letecká doprava vrtulníků

Předpis JAR-OPS 3 předepisuje požadavky platné pro provoz libovolného vrtulníku k účelům obchodní letecké dopravy kterýmkoliv provozovatelem, jehož hlavní místo obchodní činnosti je v členském státě Sdružených leteckých úřadů. Vztahuje se tedy i na vrtulníky provozované v České republice.

Tento předpis obsahuje požadavky na provozovatele letecké dopravy. Vymezuje jejich povinnosti a určuje podmínky pro provoz vrtulníků po provozní, technické a bezpečnostní stránce. Požadavky v něm obsažené jsou vzhledem k povaze letecké dopravy přísné a nekompromisní. Na provozovatele kladou velké nároky. To se pak samozřejmě projeví i v nákladech vynaložených na spolehlivý a bezpečný chod společnosti. Výpis všech konkrétních požadavků, ustanovení a hodnot nemá pro námi uvažovanou oblast v provozování vrtulníkové dopravy význam. Jejich dodržování je záležitostí odpovědných osob zaměstnaných u provozovatele. V této kapitole se zaměřím pouze na rozdělení vrtulníků podle výkonnostní třídy a na jejich možnost přiblížení na přistání podle přístrojů, neboť toto rozdělení je důležité z hlediska jejich používání a pravděpodobnosti dosažení plánovaných destinací.

Vrtulníky první třídy výkonnosti jsou vícemotorové stroje schopné při poruše kritické pohonné jednotky přistát v mezích použitelné délky přerušeno vzletu nebo bezpečně pokračovat v letu do vhodného prostoru přistání, v závislosti na tom, kdy dojde k poruše. Kritickou pohonnou jednotkou se rozumí jednotka dodávající vrtulníku největší výkon. Většinou jsou vrtulníky konstruovány jako dvoumotorové se dvěma shodnými motory. V takovém případě jsou kritickou jednotkou oba motory. Použitelná délka přerušeno vzletu je požadovaná vodorovná vzdálenost od zahájení vzletu do bodu, kde vrtulník zastaví po poruše pohonné jednotky a přerušeno vzletu. V tomto případě se jedná o bezpečné přistání bez poškození stroje.

Vrtulníky druhé třídy výkonnosti jsou vícemotorové stroje schopné při poruše kritické pohonné jednotky pokračovat v letu do vhodného prostoru přistání, vyjma případu, kdy k poruše došlo během vzletu nebo pozdě během přistávacího manévru. Takové situace mohou

vyžadovat vynucené přistání. To znamená, že vrtulník v takové fázi letu nemá dostatek výkonu, aby bezpečně přistál. Při vynuceném přistání tedy může dojít k poškození letecké techniky.

Vrtulníky třetí třídy výkonnosti jsou vícemotorové vrtulníky, u kterých může porucha kritické pohonné jednotky v kterékoliv fázi letu vyžadovat provedení vynuceného přistání, nebo jednomotorové vrtulníky, které při poruše pohonné jednotky vynucené přistání musí provést vždy.

Takovéto rozdělení vrtulníků podle výkonnosti má zásadní vliv na výběr místa přistání. U vrtulníků nižších výkonnostních tříd není vždy zajištěno bezpečné přistání v případě poruchy motoru. Z tohoto důvodu jsou jim lety na některé heliporty, například v hustě zastavěných oblastech, zakázány. Konkrétně lety do hustě zastavěných oblastí jsou povoleny pouze vrtulníkům první třídy výkonnosti.

Významný vliv na provedení letu mají meteorologické podmínky, a to zejména ve fázi vzletu a přistání, kdy se vrtulník nachází v blízkosti země a zvyšuje se nebezpečí srážky s překážkami. V závislosti na těchto podmínkách se pilot rozhoduje, jaký typ přiblížení na přistání zvolí. Vrtulník může takové přiblížení provést buď za VFR nebo za IFR. V prvním případě se pilot přibližuje za viditelnosti země a bezpečný rozestup od překážek si může zajistit sám na základě vizuálních referencí. Samozřejmě přitom musí dodržovat pravidla stanovená předpisy. V druhém případě však pilot takovou možnost nemá a rozestup od překážek si zajišťuje využíváním navigačních naváděcích prostředků a dodržováním přesně stanovených postupů, které byly zkonstruovány tak, aby zamezily srážkám letadla se zemí a bezpečně ho dovedly na zem. Přesnost navedení na přistání závisí na použitých navigačních prostředcích. Obecně se takováto přiblížení dělí na přístrojová a přesná přístrojová. U prvního druhu je pilotovi poskytována informace o poloze letadla vůči přibližovací ose, ale požadovanou výšku si musí vypočítat sám podle vzdálenosti k bodu dotyku. V druhém případě je pilotovi poskytována kontinuální informace jak směrová, tak výšková. Ke zdárnému dokončení přistání však pilot potřebuje získat vizuální kontakt se zemí a následně s přistávací plochou. Kontakt se zemí získává, jakmile vylétne z oblačnosti, a s přistávací plochou, jakmile se k ní přiblíží na vzdálenost aktuální dohlednosti. Kdy vylétne pilot z oblačnosti, závisí na výšce její spodní základny nad terénem. Čím lepší povětrnostní podmínky, tím dříve z ní vylétne a také dříve spatří přistávací plochu. Minimální výška, ve které ještě může pilot letět bez vizuálního kontaktu se zemí, se nazývá výška rozhodnutí nebo minimální výška pro klesání, podle toho, ke kterému druhu přístrojového přiblížení se vztahuje. Pro zjednodušení budu dále používat jen výraz výška rozhodnutí. Nezávisí-li pilot

v této výšce kontakt se zemí, nesmí pokračovat v přiblížení a musí stoupat do výšky stanovené konkrétními postupy. Dále se pak rozhoduje podle situace pro let na náhradní heliport nebo letiště nebo pro návrat na místo vzletu. Hodnota této výšky závisí na takzvaných provozních minimech heliportu, na vybavenosti vrtulníku a na vycvičenosti pilota. Provozní minima heliportu závisí na radionavigačních naváděcích systémech, kterými je vybaven. Obecně heliporty vybavené prostředky pro přístrojové přiblížení mají větší provozní minima než ty, které jsou vybaveny prostředky pro přesné přístrojové přiblížení. Vyžadují tedy lepší povětrnostní podmínky a jsou na nich více závislé. Obdobně je to s dohledností v místě přistání. Čím přesnější naváděcí prostředky, tím nižší provozní minima týkající se dohlednosti. Provozní minima nepřístrojových heliportů jsou pak minima pro lety za VFR. [5]

1.3 VLIV POČASÍ NA LETECKOU DOPRAVU

Počasi je fyzikální stav atmosféry v daném čase a místě, charakterizovaný souhrnem hodnot meteorologických prvků a jevů. Největší rozmanitost a proměnlivost mají tyto prvky a jevy v troposféře, nejvíce ve výškách do 1 000 až 1 500 m nad terénem, kde se projevuje jeho vliv. Se stoupající výškou pak proměnlivost prvků klesá a zvyšuje se míra homogenity ovzduší. To má za následek zmírňování intenzity projevů počasí, jako jsou turbulence, srážková činnost aj. Výjimku tvoří bouřkové mraky, které mohou sahát až do výšky 11 000 m a v nichž se nacházejí velice intenzivní nebezpečné povětrnostní jevy. Ty však nemají velký plošný rozsah a dají se obletět. Ideální je se za letu projevům počasí vyhnout, a to letem ve vysokých letových hladinách. Tímto způsobem jsou provozovány dopravní letouny disponující velkým výškovým dostupem. Počasím jsou tak ovlivněny pouze při vzletu, stoupání, přiblížení na přistání a přistání. Podstatná část letu probíhá v klidném ovzduší. Vrtulníky letící v malých výškách jsou však na počasí závislé po celou dobu letu. Limitujícími faktory jsou dohlednost a výška spodní základny oblačnosti nad terénem. Podle nich se určuje možnost a provedení způsobu provedení letu, jak bylo zmíněno výše.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU A PROVOZNÍCH FAKTORŮ LETECKÉ VRTULNÍKOVÉ VNITROSTÁTNÍ DOPRAVY V ČR

Letecká vrtulníková doprava se všeobecně ve světě a tedy také v České republice využívá zejména v situacích, které jsou limitované faktorem času či dostupností prostředí a ve kterých není přípustné či bezpečné využít jiný byť ekonomicky efektivnější způsob přepravy. Jako další rostoucí oblast využití vrtulníků je oblast zábavy a turistického ruchu, např. vyhlídkové lety, soukromé vlastnictví a letecká škola, heliskiing či heliboarding, parašutismus, atd. Hlavními konkurenty tohoto odvětví jsou letecké dopravní společnosti provozující vnitrostátní leteckou dopravu, společnosti s letadly typu business jet, dále je pak možno jako konkurenty považovat i ostatní druhy dopravy a to zejména automobilovou osobní i nákladní a také vlakovou, ta je však limitovaná dostupností do místa potřeby.

Odvětví vrtulníkové dopravy či přepravy lze považovat jako oblast trhu vykazující hyperkonkurenční rysy, neboť každý podnikatelský subjekt se nachází v takovém prostředí, které vykazuje turbulentní charakter (tzn. podnik sice reaguje na změny, ale prostředí se mění tak rychle, že i když podnik změní strategii, prostředí je znovu o krok vpředu) a řídí se principy homeostáze. Právě princip homeostáze, tzv. udržování rovnovážného stavu podnikatelských subjektů s prostředím, je založen na vzájemném ovlivňování a přizpůsobování se. Stejným způsobem se chová i vnější prostředí jako celek, a to s využitím principu „veta“. Toto prostředí je v rovnovážném stavu tehdy, je-li v rovnovážném stavu většina podnikatelských subjektů.

Předpokladem analýzy vnějšího prostředí vrtulníkové dopravy je vymezení relativního prostředí a faktorů, které mohou podnik ovlivňovat. Vnější prostředí podniku je zjednodušeně vše, co se nachází mimo podnik. Pro potřeby strategické analýzy jsou však zajímavé pouze ty faktory, které mají vliv na podnik, tj. vztah faktor → podnik. Prostředí, které na podnik působí, ale které se nachází mimo rámec vlivu podniku, je prostředí globální. Pro analýzu globálního prostředí zvolíme metodu STEP analýzy, dále se pak zaměříme na analýzu vnějších faktorů prostřednictvím metod jako je analýza hybných sil v odvětví, analýza atraktivity odvětví a na závěr této kapitoly shrneme výsledky provedených analýz ve sledovaném odvětví, na což ve třetí kapitole navážeme návrhy na opatření pro zlepšení současného stavu vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR.

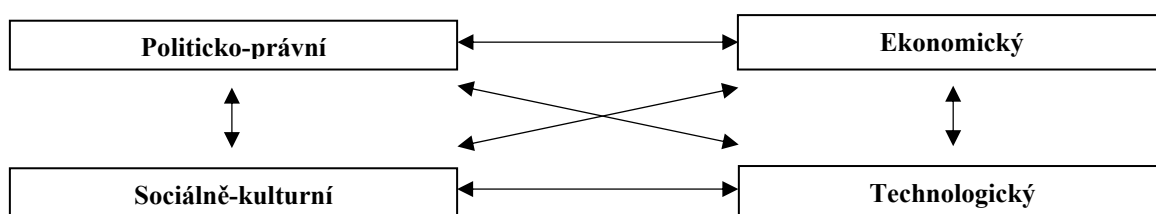
2.1 ANALÝZA GLOBÁLNÍHO PROSTŘEDÍ – STEP ANALÝZA

K analýze globálního prostředí a jeho faktorů ovlivňujících odvětví vrtulníkové dopravy použijeme zmiňovanou STEP analýzu. Jedná se o relativně jednoduchý a přesto velmi efektivní nástroj k ohodnocení vlivu faktorů globálního prostředí na podnik v této oblasti. Smyslem STEP analýzy je formulovat odpovědi na následující tři otázky:

- Které z vnějších faktorů mají vliv na podnik?
- Jaké jsou možné účinky těchto faktorů?
- Které z nich jsou v blízké budoucnosti nejdůležitější?

Následující schéma znázorňuje vzájemnou ovlivňující se provázanost jednotlivých segmentů vnějšího prostředí.

Obrázek č.1: Segmenty vnějšího prostředí a jejich vztahy



Dále se zaměříme na jednotlivé segmenty a analýzu jejich hlavních faktorů majících vliv na podnikání v oblasti vrtulníkové dopravy v rámci ČR, které české společnosti nemohou ovlivnit svou činností.

2.1.1 Sociálně kulturní segment

Současné obyvatelstvo České republiky je nutno definovat jako populaci regresního typu vyznačující se navíc značnou převahou žen ve vyšším věku. V devadesátých letech minulého století se výrazně urychlilo stárnutí obyvatelstva způsobené poklesem počtu a podílu dětí. V rámci věkového složení populace se sledují tři základní věkové kategorie, a to věková kategorie dětí (0 - 14 let), ekonomicky aktivní populace (15 - 64 let) a seniorů (65 a více let). Pro úplnost se doplňují i počty osob starších 60 let. Tento podíl osob (starších 60 let) zatím stagnuje na úrovni kolem 18%, ale podle demografických prognóz se bude v nejbližší době zvyšovat, neboť se věku 60 let začínají již dožívat početnější ročníky osob, což potvrzuje i fakt, že poprvé v historii byl v roce 2007 nižší počet osob mladších 20 let než obyvatel ve věku 60 let a více let. Dále pro upřesnění uvádíme tabulku s rozdělením obyvatel dle zmíněných věkových skupin a s podílem žen na populaci.

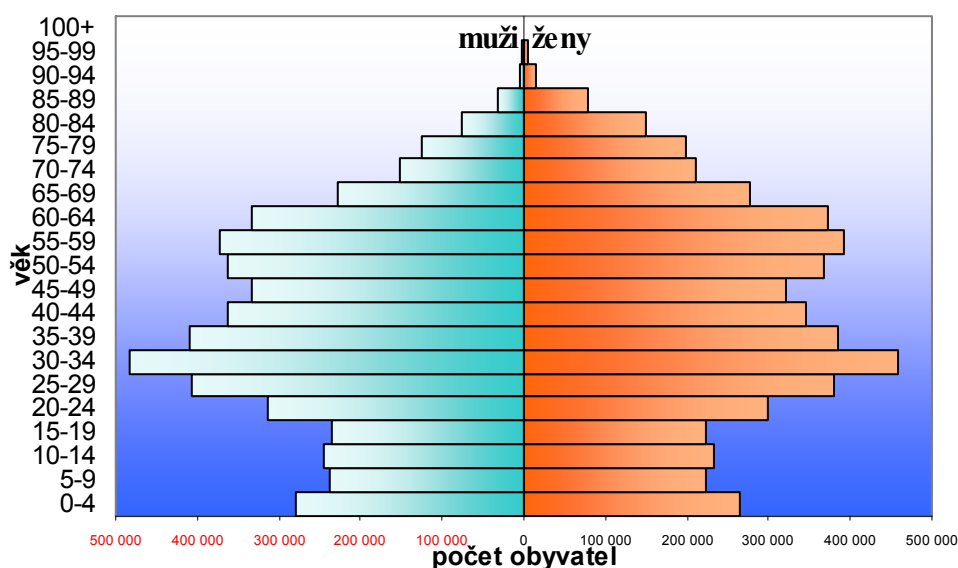
Tabulka č. 1: Rozdělení obyvatel podle věkových skupin v letech 2003 – 2008

Rok		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Počet obyvatel		10 211 455	10 220 577	10 251 079	10 287 189	10 381 130	10 467 542
z toho ženy		5 236 715	5 239 664	5 248 431	5 261 005	5 298 196	5 331 165
ve věku 0-14	celkem	1 554 475	1 526 946	1 501 331	1 479 514	1 476 923	1 480 007
	z toho ženy	756 628	742 760	730 146	719 449	718 618	720 054
ve věku 15-64	celkem	7 233 788	7 259 001	7 293 357	7 325 238	7 391 373	7 431 383
	z toho ženy	3 608 696	3 620 219	3 631 598	3 642 023	3 665 225	3 674 680
ve věku 65 a víc	celkem	1 423 192	1 434 630	1 456 391	1 482 437	1 512 834	1 556 152
	z toho ženy	871 391	876 685	886 687	899 533	914 353	936 431

Zdroj: Český statistický úřad

V tabulce můžeme vidět, že v roce 2003 představovala věková skupina 0-14 let 15,4% a na konci sledovaného období, tedy v roce 2008, již 14,1 % z celkového počtu obyvatel České republiky. Věková skupina 15-64 let představovala v roce 2003 70,7 % obyvatel a v roce 2008 71 % a skupina nad 65 let zaujímal v roce 2003 13,9% podíl v roce 2008 14,8% podíl na počtu obyvatel. Z uvedených skutečností je zřejmé, že věková struktura České republiky je regresivního typu, při kterém dětská složka nedosahuje zastoupení složky postreprodukční, početně ji nenahrazuje a v dlouhodobém pohledu dochází ke snižování početního stavu populace. Pro lepší názornost následně uvádíme graf s rozdělení obyvatel ČR dle pohlaví a pětiletého intervalu věku. Z grafu jsou patrné předešlé závěry o stárnutí populace ČR.

Obrázek č.2: Věkové složení obyvatel ČR dle pohlaví a pětiletých věkových skupin, 2008



Zdroj: Český statistický úřad

Podrobnější graf také ukazuje rozložení počtu obyvatel ve skupině ekonomicky aktivních osob, kdy nejpočetnější skupinu tvoří lidé ve věku 30 – 34 let a také počet mužů převahuje nad počtem žen. Zájmovému létání a také parašutizmu, heliskiingu či heliboardingu se nejvíce věnují převážně muži právě ekonomicky aktivní, a to zejména ve věkovém rozpětí 18 – 45 let. Demografické rozložení právě této části populace je v tomto ohledu příznivé. Pro zájmové létání není však zanedbatelnou skupinou ani věkové rozpětí 55 – 69 let, neboť podstatnou část aeroklubových pilotů tvoří tyto ročníky, které měly možnost začít svou kariéru pilota v rámci Svazarmu při minimálních nákladech na pilotní licence, což umožnilo většímu počtu zájemců přilnout k létání.

Dalším sociálním faktorem reflektujícím životní styl obyvatel jsou příjmy a spotřební výdaje podle sociálních skupin. Dle následujících tabulek můžeme porovnat jak se změnily příjmy a výdaje obyvatelstva v horizontu 6 let. Pro naše potřeby jsme vybrali výdajové položky vztahující se k oblasti zájmového létání a přidružených sportů jako parašutizmus, heliskiing, apod.

Tabulka č. 2: Příjmy a výdaje obyvatelstva podle sociálních skupin v letech 2001 a 2007

druh výdaje/ rok	2001	2007
spotřební výdaje celkem	99 562 Kč	104 017 Kč
doprava	10 162 Kč	11 189 Kč
dopravní služby	1 835 Kč	1 618 Kč
-letecká doprava	64 Kč	52 Kč
rekreace a kultura	10 522 Kč	10 930 Kč
rekreační a sportovní služby	2 184 Kč	629 Kč
vzdělávání	558 Kč	608 Kč
vyšší a vysokoškolské vzdělávání	49 Kč	176 Kč
vzdělávání nedefinované podle úrovně	280 Kč	259 Kč

Zdroj: Český statistický úřad

Při porovnání tabulek statistiky rodinných účtů z let 2001 a 2007, zjišťujeme, že poměr výdajů na dopravu z celkových výdajů se téměř nezměnil a je cca 11 %. Podíl letecké dopravy na celkových výdajích nepatrně klesl z 0,06 % na 0,05 %.

Vzhledem k tomu, že soukromé létání je často realizováno v rámci aeroklubů a je považováno za způsob zábavy, zahrnuli jsme i údaj o výdajích na rekreační a sportovní služby, jejichž podíl na celkových výdajích v roce 2001 dosahoval 2,2 % a v roce 2007 poklesl na 0,6 %. Svůj podíl na tomto poklesu mělo zcela jistě i aeroklubové létání, které se řadí mezi finančně náročné sporty a není dostupné všem příjmovým kategoriím a při nárůstu jiné výdajové položky rodinných rozpočtů patří mezi jednu z první položek možných úspor.

Jako poslední sledovaný výdaj v tabulce vztahující se k letectví je vzdělání. Jedná se zejména o výdaje vynaložené na získávání pilotních licencí, které je možné nabýt studiem oboru Dopravní pilot při ČVUT Praha anebo absolvováním kurzu v leteckých školách. Z údajů vyplývá, že výdaje na studium vysoké školy se v roce 2001 podílely na celkové spotřebě 0,5 promile a v roce 2007 zaznamenali nárůst na 1,7 promile. Je zde předpoklad, že studium oboru Dopravní pilot se na nárůstu těchto výdajů také podílí významněji, neboť podmínkou studia je finanční spoluúčast studenta na leteckém výcviku v řádech statisíců. Druhá varianta získání pilotní licence je zahrnuta ve výdajích na vzdělání nedefinované úrovní a tyto výdaje představovaly v roce 2001 podíl 2,8 promile a v roce 2007 podíl 2,5 promile na celkových výdajích. I zde je pravděpodobný významný podíl na těchto výdajích, protože získání licence prostřednictvím absolvováním letecké školy se blíží k částce jednoho miliónu pro začátečníka bez předchozích znalostí a zkušeností. [6]

Pozitiva:

- vyšší počet mužů v produktivní věku
- zvyšování výdajů na školní vzdělání

Negativa:

- stárnutí populace
- snížení výdajů na vzdělání nedefinované úrovní
- snížení výdajů na rekreační a sportovní služby

2.1.2 Technologický segment

Ačkoliv se vývoj v letectví v posledních letech zpomalil, postupy a technologie používané v tomto odvětví jdou neustále dopředu. Tento vývoj není pro oko nezasvěceného pozorovatele tolik zřejmý, ale pro lidi, kteří v tomto oboru podnikají nebo se pohybují, je klíčový. Technologický vývoj vrtulníků a vrtulníkové dopravy je kontinuální proces jdoucí ruku v ruce s vývojem a výzkumem v oblasti civilního a vojenského letectví. Jedná se o finančně velice náročnou oblast, do které jsou zpravidla zainteresováni výrobci vrtulníků za podpory jednotlivých států a státních vědeckých ústavů či organizací. Všeobecně je vývoj vrtulníků zaměřen na zlepšování letových vlastností a navigačních schopností vrtulníků včetně automatizovaných systémů, zvyšování výkonnosti bez vlivu na spotřebu paliv, využívání kosmických materiálů jako konstrukčních prvků, na aplikaci navigačních, radiolokačních a naváděcích systémů. Další vývoj technologií bude pravděpodobně směřovat také k využití alternativních pohonných hmot či biopaliv, které se již v současné době testují v civilní letecké dopravě i přes některé negativní vlastnosti, jako je např. vysoký

bod tuhnutí, což se nepříznivě projevuje ve vysokých letových hladinách. Pro vrtulníky by toto mohlo být problémem v zimním období v extrémních teplotních podmínkách.

Největší důraz se při technologickém vývoji v letectví klade na bezpečnost. Z provozování letecké techniky jsou získávány zkušenosti, které se pak aplikují v dalším vývoji. Tomu přispívá i vývoj nových materiálů a technologií jejich zpracování. Příkladem jsou stále dokonalejší kompozitní materiály, které umožňují stavbu lehkých a pevných konstrukcí. Právě díky nim bylo možné vyvinout a sestrojít tuhou rotorovou hlavu používanou dnes již na většině civilních vrtulnicích. Toto konstrukční řešení je oproti zastarávajícím kloubovým konstrukcím mnohem jednodušší. Má totiž mnohem méně částí, které mají jedinečné vlastnosti právě díky použití moderních materiálů. Menší počet součástí v důsledku znamená menší pravděpodobnost poruchy. Z toho plyne větší bezpečnost, menší nároky na údržbu a snížení četnosti pravidelných prohlídek, což se znatelně odráží v nákladech na provoz.

Postupně se také mění celkový přístup k údržbě a kontrole letecké techniky. Dříve používaný systém častých pravidelných prohlídek a oprav, které byly časově i finančně náročné, pomalu ustupuje tzv. údržbě podle skutečného stavu objektu (on condition maintenance) [7]. Skutečný stav se zjišťuje pomocí diagnostických zařízení speciálně k tomu vyrobených. Zkoumaný objekt k tomu musí být samozřejmě uzpůsoben, disponuje tedy mechanismy a čidly, které během provozu zaznamenávají kritické namáhání nebo případné poruchy daného objektu a pomocí komunikace s výše zmíněnými diagnostickými zařízeními na ně upozorní. To vše je samozřejmě umožněno díky vývoji automatizovaných systémů.

S rozvojem počítačové techniky do oblasti letectví také stále více proniká automatické řízení a kontrola jednotlivých systémů letadel. Jedním z příkladů je číslicové řízení motorů pomocí samostatné digitální řídicí jednotky – Full Authority Digital Electronic Control (dále jen FADEC) použité například na vrtulníku Eurocopter EC-135. Podstatou FADEC je zpracování pohybu páky přípusti motoru a jiných ovládacích prvků motoru v počítačové jednotce, která na základě těchto signálů sama optimálním způsobem řídí samotný motor - přísun paliva, nastavení statorových listů, nastavení odvodu vzduchu z kompresoru, řídí systém chlazení, monitoruje stav motoru, vibrace, přítomnost nečistot v oleji apod. Tento systém je jednak velkým přínosem v oblasti bezpečnosti, neboť monitoruje parametry motoru a nedovoluje jejich překročení, popřípadě vyhodnocuje a zaznamenává havarijní stavy, a také je velkým přínosem svou hospodárností, protože přesné číslicové řízení snižuje spotřebu paliva [7].

Dalším produktem technologického vývoje je neustálé zpřesňování navigačních systémů a jejich využití při automatizačních procesech. Toto zdokonalování vede ke snižování závislosti leteckého provozu na okolních podmínkách a to především na počasí. Palubní i pozemní segment navigačních přístrojů se neustále zdokonaluje a stává se natolik přesným, že je možné na základě jeho údajů úplně přenechat řízení automatickým systémům. V budoucnu se můžeme dočkat toho, že člověk bude na palubě letadel plnit funkci jakéhosi dozorčího orgánu.

Obecně lze tedy konstatovat, že vývoj v letectví, tedy i v oblasti vrtulníků, směřuje ke zvyšování bezpečnosti, zjednodušování údržby, nižší spotřebě pohonných hmot a automatizaci systémů. To vše se ve svých důsledcích odráží ve snížení provozních nákladů společností provozujících vrtulníkovou dopravu. Na druhou stranu moderní technologie a jejich zavádění do praxe s sebou nesou vyšší kapitálovou náročnost při pořízení nových prvků či strojů, přesto však jsou tyto investice rentabilní, neboť časový horizont návratnosti této investice je kratší než možná doba životnosti těchto systémů. Pro tuto skutečnost hovoří i fakt, že samotný drak vrtulníku spolu s motory a některými mechanickými systémy má životnost v řádech tisíců letových hodin. Mohou být tedy provozovány v časovém horizontu několika desítek let. Rozvoj nových technologií dohání modernizacemi a zástavbami nových přístrojů. To se týká především avionického vybavení. Může se to ale také týkat například motorů nebo již zmíněných systémů jejich řízení, které snižují spotřebu, emise a hluk a umožňují tak dodržení stále přísnějších předpisů.

Pozitiva pro podnikatele v oblasti vrtulníkové dopravy v ČR:

- vývoj financovaný veřejným sektorem a výrobcí strojů
- možnost modernizace používaných strojů
- snižování provozních nákladů
- zvyšování bezpečnosti

Negativa pro podnikatele v oblasti vrtulníkové dopravy v ČR:

- časová náročnost vývoje
- zvýšení pořizovacích nákladů

2.1.3 Ekonomický segment

V současné době jsou dopady globální ekonomiky na jednotlivce či podniky v České republice a nejen zde, mnohem citelnější než v předchozích letech. Sledování vývoje světové ekonomiky se všemi jeho dopady na situaci v ČR se nyní jeví jako nezbytně nutné, neboť nastalé změny postupně ovlivňují státy téměř celého světa, kdy ČR není výjimkou

neboť je proexportním státem, ve kterém 80 % průmyslové produkce je vyváženo, a tudíž závislé na zahraničním odbytu. Dojde-li pak k poklesu tohoto odbytu, nastává útlum průmyslové výroby, což se dominovým efektem přenáší na další průmyslové podniky a posléze i mimo oblast průmyslu. Dále se tedy zaměříme na dosavadní vývoj ekonomické situace jak ve světě, tak i v ČR.

Vliv světové ekonomiky a EU

Světová ekonomika, jak jsme již zmínili, prochází finanční krizí, která vznikla v důsledku neobezřetného chování na hypotéčním trhu USA. Neobezřetnost bank při poskytování hypotečních úvěrů méně či vůbec bonitním klientům měla za následek razantní úpadek klientů, přičemž banky dle smluvních pravidel pro hypotéční úvěry začaly naplňovat svá zástavní práva na nemovitosti vůči dlužníkům, aby uspokojily své pohledávky. Trh nemovitostí v USA začal reagovat a nabídka se dostala do výrazného převisu nad poptávkou a ceny nemovitostí tak prudce klesly, tudíž princip hypotéčního úvěru a jeho jinak vysoká bezpečnost (ručení nemovitostí) se stal pro banky ztrátový a ty se tak postupně dostávaly do velkých finančních problémů. Tento bod je považován za počátek ekonomické krize v USA. Vlivem provázanosti ekonomiky států světa se hospodářská krize přesunula do ostatních států a nyní se světová ekonomika nachází v recesi. Jako epicentrum tohoto poklesu se tedy považuje ekonomika USA. Vzhledem ke globálnímu charakteru této recese a poklesu celkového světového obchodu můžeme téměř vyloučit variantu, že by tento pokles zvládly vyrovnat asijské ekonomiky, přestože růst HDP zejména Číny se doposud odhaduje nad 6 % .

Ekonomika USA se od 3. čtvrtletí roku 2008 nachází v recesi, HDP poklesl meziročně za rok 2008 o 0,9 % a další predikce na rok 2009 uvádějí pokles HDP na -2,8 %. Míra nezaměstnanosti v USA rekordně vzrostla za posledních 25 let z 4,8 % v únoru 2008 na 8,5 % v březnu 2009. Tomuto recesivnímu stavu napomohl i ostrý pokles spotřeby domácností, kterou je ekonomika USA výrazně tažena, z důvodu poklesu cen nemovitostí až o 30 % v porovnání s rokem 2006. Ceny v USA jsou nyní stabilní, inflace klesla na hodnotu 0 %, díky čemuž se nyní objevují obavy z deflace. Americká vláda i FED se snaží ekonomiku oživit různými balíčky a finanční pomocí.

Státy eurozóny, tzn. EU-12, se do recese dostaly o kvartál dříve než USA, pokles výkonnosti tedy zaznamenaly již ve 2. čtvrtletí roku 2008, kdy se HDP EU-12 dostalo do záporných čísel. V recesi se nacházejí zejména velké ekonomiky a to především Německo, jehož ekonomika jako u většiny států EU-12 je tažena exportem, který je poškozován nízkou zahraniční poptávkou. Ekonomika těchto států také zpomaluje z důvodu nastolených tvrdších

úvěrových podmínek a také kvůli poklesu cen nemovitostí na trhu. Dalším problémem je nárůst nezaměstnanosti, která v únoru tohoto roku dosáhla 8,5 %, což se promítlo do snížení spotřeby domácností, tudíž se prohloubil objem maloobchodních tržeb, který zaznamenává klesající tendence již od února roku 2008. Počátkem tohoto roku v důsledku těchto negativních změn došlo také k výrazným propadům v řádech desítek procent v průmyslové výrobě a dle poklesu objednávek v průmyslu můžeme očekávat další snižování produkce. Inflace v zemích EU-12 (eurozóna v rozsahu 12 zemí) zpomalila od července 2008 až k hodnotě 1,2 %. Prognózy vývoje ekonomiky EU signalizují opožděné oživení v porovnání s USA, přičemž předpokladem této predikce je, že nedojde ke zvětšení krize evropských bank a to zejména v zemích s nestabilní ekonomikou (Maďarsko, Bulharsko, Rumunsko, Litva, atd.). Stejně jako v USA i v EU přichází snaha ze strany evropských vlád v podobě podpůrných stimulů, avšak v menším rozsahu v porovnání s USA.

Situace ve středoevropských státech, tedy i v ČR, je reakcí na stav ekonomiky západních států EU. Ekonomiky států střední Evropy dosahovaly dlouhodobě rychlejšího tempa růstu HDP, avšak vysoký podíl průmyslové výroby a závislost na exportu do EU povedou k poklesu jejich ekonomické výkonnosti. Pro srovnání výkonnosti států EU, USA a Česka uvádíme v následující tabulce hodnoty HDP včetně predikcí pro rok 2009, 2010, přičemž je nutné tyto hodnoty brát s rezervou vzhledem k těžko předvídatelnému vývoji v silně turbulentní světové ekonomice. [8]

Tabulka č. 3: Hrubý domácí produkt – roční růst ve stálých cenách v %

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	pred. 2009	pred. 2010
EU-27	2,0	1,2	1,3	2,5	2,0	3,1	2,9	0,9	-3,2	-0,4
EU-12	1,9	0,9	0,8	1,9	1,8	3,0	2,6	0,8	-3,3	-0,5
USA	0,8	1,6	2,5	3,6	2,9	2,8	2,0	1,1	-2,8	-0,2
Česko	2,5	1,9	3,6	4,5	6,3	6,8	6,0	3,2	-2,3	0,8

Zdroj: Ministerstvo Financí ČR, duben 2009

Situace v ČR

Česká republika, jak jsme již zmínili výše, je typickým příkladem středoevropské země, která je negativně ovlivněna vývojem vnějšího prostředí a dopadají na ni důsledky finanční a ekonomické světové krize, zejména propad výkonnosti ekonomik západních států EU. Jak již víme, ČR patří mezi proexportní země, ve kterých je růst výkonnosti ekonomik tažen exportem a to zejména vývozem průmyslových výrobků.

V případě ČR se jedná o 80% export domácí produkce s hlavní poptávkou v zemích EU. Dominový efekt globální krize se tedy dle predikovaných scénářů naplnil a ekonomika ČR se v současné době nachází v recesi (pozn. kritérium recese – mezičtvrtletní pokles v období minimálně dvou po sobě následujících čtvrtletí). Dokazuje to nejdůležitější indikátor ekonomické dynamiky tedy HDP. Podle výsledků HDP česká ekonomika dosáhla svého vrcholu ekonomického cyklu ve 3. čtvrtletí 2007, následoval přechod do fáze zpomalování růstu HDP, kdy ve 4. čtvrtletí 2008 došlo ke zlomu a na domácí ekonomiku začaly dopadat krizové příznaky vnějšího prostředí. Dále pak mezičtvrtletní statistiky naznačují v 1. čtvrtletí 2009 reálný pokles HDP kolem 1 %, což by potvrzovalo odhady, že česká ekonomika se již zhruba od října 2008 minimálně do března 2009 nacházela v recesi. Pro lepší představu vlivu krize na ekonomiku Česka uvádíme v následující tabulce dopady recesivního stavu ekonomiky na vývoji několika ukazatelů.

Tabulka č. 4: Vývoj vybraných ukazatelů české ekonomiky

ukazatel / rok	2005	2006	2007	2008	predikce 2009	predikce 2010
roční HDP v %	6,3	6,8	6,0	3,2	-2,3	0,8
Průměr spotřebitelských cen (2005 = 100)	100	102,5	105,4	112,1	113,4	114,4
Průměrná míra inflace v %	1,9	2,5	2,8	6,3	1,1	0,9
Průměrná nezaměstnanost v %	7,9	7,1	5,3	4,4	6,1	7,5
Kurz CZK/EUR – roční průměr	29,78	28,34	27,76	24,94	26,9	25,0
Dovoz v mld. Kč	189	2145	2479	2465	2195	2153
Vývoz v mld. Kč	1809	2079	2359	2362	2133	2089
Obchodní bilance v mld. Kč	59	65	121	103	61	64
z toho minerální paliva v mld. Kč	-110	-139	-124	-164	-100	-116

Zdroj: ČNB, ČSÚ, Eurostat, Ministerstvo financí ČR, 2009

Recesivní stav ekonomiky se evidentně promítá i ve vývojích uvedených ukazatelů. Nárůst spotřebitelských cen v roce 2008, jehož příčinou byly především změna sazby snížené DPH z 5 % na 19 % a zavedení regulovaných poplatků ve zdravotnictví, způsobil zvýšení míry inflace až na 6,3 %. V 1. čtvrtletí 2009 růst spotřebitelských cen již zpomalil na 2,2 % (proti očekávaným 2,0 %), což potvrzuje budoucí bezinflační vývoj. Dále se očekává, že vlivem nižšího administrativního opatření a záporné tržní inflace bude v roce 2009 deflacionární trend pokračovat. Průměrná míra inflace tak dosáhne 1,1 % (oproti očekávaným 1,3 %) při zvýšení cen v průběhu roku o 0,5 % (oproti očekávaným 1,1 %). Zápornou hodnotu tržní inflace budou způsobovat nadále hlavně nízké ceny potravin, ropy a ostatních surovin. Na deflacionární vývoj bude mít pozitivní vliv i zhodnocení kurzu koruny vůči USD a EUR v průběhu roku. Nízká inflace (predikce 2010 je 0,9 %) by se měla stát významným faktorem

stabilizace spotřeby domácností, která je nyní negativně ovlivněna rostoucí nezaměstnaností a zhoršením sklonu ke spotřebě. Míra nezaměstnanosti dosáhla svého minima v srpnu 2008, do konce roku 2008 pak průběžně narůstal počet registrovaných nezaměstnaných a počátkem roku 2009 situace gradovala a s prohlubující se recesí počet registrovaných nezaměstnaných prudce stoupal, přičemž počet nabízených volných pracovních míst klesal, zasažena je celá ČR. Prognózy pro další období nasvědčují nárůstu nezaměstnanosti. Vývoj směnného kurzu koruny vůči EUR zaznamenal rekordní minimum v červnu roku 2008, následovalo však prudké oslabení koruny díky odlivu finančních investic z rozvíjejících se trhů. Oslabování koruny pokračovalo až na hodnotu kurzu 29,74 CZK/EUR v únoru 2009, poté koruna začala opět mírně posilovat, avšak směnný kurz se pohybuje kolem 27 CZK/EUR. Znehodnocení kurzu koruny by však mohlo pomoci exportérům lépe se vyrovnat s poklesem zahraniční poptávky. Rok 2008 je zlomovým bodem ve vývoji české obchodní bilance, neboť od počátku tohoto roku dochází ke snižování tempa růstu dovozu a vývozu především z důvodu posilování kurzu koruny. Říjen 2008 se stal zlomovým momentem české obchodní bilance, tempo růstu dovozů začalo předstihovat vývoz a přebytek obchodní bilance se snižuje. Naplno se tím projevuje negativní dopad vnějšího prostředí a to především v podobě všeobecného útlumu poptávky. Vzhledem k dalším nepříznivým vyhlídkám světové ekonomiky se odhaduje pro rok 2009 propad exportních trhů o cca 7,7 %, pro rok 2010 mírné zlepšení a to pokles o 0,9 %. Další zhoršení exportní výkonnosti můžeme očekávat, neboť na českém exportu má nejvyšší podíl vývoz motorových vozidel, o která v současné době není na zahraničních trzích celkově velký zájem. Pozitivně ovlivnit by tuto situaci mohly státní zásahy v zemích EU v podobě šrotovného.

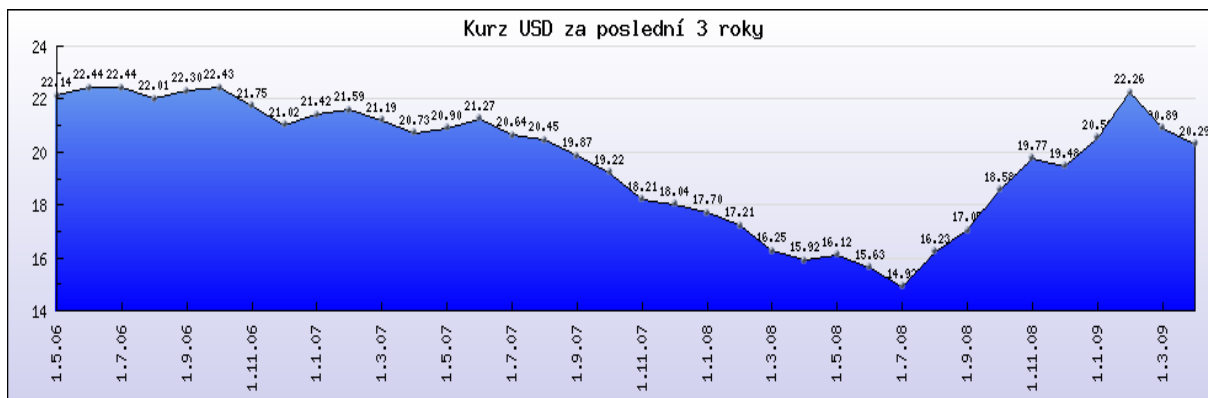
Budoucí vývoj světové a české ekonomiky je velice diskutabilní a obtížně předvídatelný, přesto predikce průběhu krize české ekonomiky se v současnosti přiklání ke středně optimistické variantě a to k přechodu ekonomiky do fáze růstu zhruba na přelomu let 2009 a 2010. [9]

Vliv finančního trhu

Vývoj kurzu české koruny vůči zahraničním měnám a to zejména vůči dolaru a euru patří mezi výrazně ovlivňující faktory v hospodaření českých leteckých společností, neboť především vývoj kurzu CZK/USD vstupuje do nákladů firem prostřednictvím cen leteckého paliva, tzv. kerosinu, který je derivátem ropy, s nímž se na světovém trhu obchoduje v dolarové měně. Všeobecně lze říci, že v posledních 10 letech došlo na finančním trhu k výraznému propadu amerického dolaru a k posilování české koruny. Pro náš účel se dále

zaměříme především na vývoj v posledních třech letech, kdy se ve vývoji kurzu dolaru a koruny začala promítat již celosvětová hospodářská krize. Následující graf tedy přehledně znázorňuje vývoj tohoto kurzu v letech 2006 - 2009:

Obrázek č. 3: Vývoj kurzu USD / CZK v letech (2Q)2006 – (1Q)2009



Zdroj: Česká národní banka

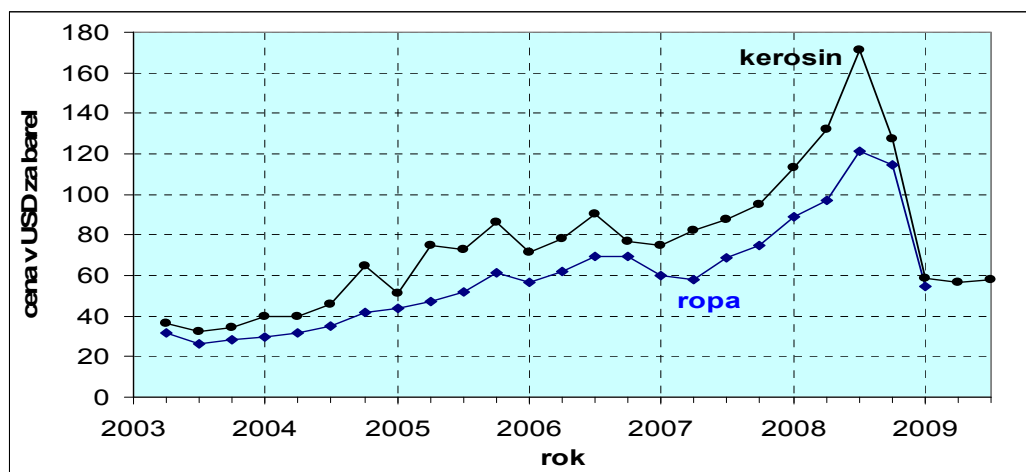
Graf potvrzuje v počátku tohoto sledovaného období, tedy v roce 2006, oslabení dolaru a zároveň posilování koruny, které koresponduje s výkonností ekonomiky ČR, kdy HDP dosáhlo svého vrcholu a to meziročního růstu o 6,8 % a zároveň úrokové sazby na mezibankovním trhu ČR se pohybovaly na nižších hodnotách než v předchozích letech. Vývoj kurzu v roce 2007 dále pokračuje rapidním propadem kurzu dolaru vůči koruně, což patrně nejvíce zapříčinily nastupující problémy na americkém hypotéčním trhu, které se později v průběhu roku přenesly z bankovního sektoru i na další odvětví amerického hospodářství a zároveň další posilování koruny, kdy ekonomika ČR vykazovala stále vysoké tempo ročního nárůstu HDP a to 6,0 % a zároveň zvýšení úrokových sazeb na mezibankovním trhu v průměru o 0,7 % oproti roku předchozímu. Následně rok 2008 v grafu vykazuje v měsíci červenci dosáhnout maxima propadu dolaru vůči koruně a to pod hranici 15 CZK/USD, kdy příčinou tohoto vývoje bylo především promítnutí se ekonomické krize USA do vývoje kurzu a také záměrné oslabení dolaru vůči světovým měnám pro podporu konkurenceschopnosti amerických výrobků ve světě. Další příčinou bylo pokračující posilování české koruny, které již nekořespondovalo s výkonností české ekonomiky a s dalšími ovlivňujícími faktory. Ve zbytku roku následovalo postupné oslabování koruny vůči dolaru po slovním zásahu ČNB. Rok 2009 vzhledem ke zpomalování tempa ekonomického růstu obou zemí začal posilováním kurzu dolaru vůči koruně, dále pak v únoru pokračoval oslabováním dolaru vůči koruně. Pro tento rok je sice velice obtížné cokoli předvídat vzhledem k pokračující finanční celosvětové

krizi, ale můžeme předpokládat, že kurz amerického dolaru vůči české koruně se bude pohybovat v rozmezí 20 až 22 CZK/USD. [10]

Trh paliv

Jak jsme již zmínili výše v problematice vlivu kurzu CZK/USD na leteckou dopravu v ČR, letecký petrolej, tzv. kerosin, je derivátem surové ropy, která je do ČR z 97 % importována ze zahraničí a dále je zpracovávána ve čtyřech českých rafinérských závodech, kdy jedním z produktů je i kerosin. Domácí produkce však nezajišťuje plné pokrytí spotřeby leteckého petroleje v ČR a tak je zbývající potřebné množství dováženo jako již hotový derivát. Cena leteckého petroleje v ČR je tedy převážně závislá na světových cenách ropy (tzn. i kurzu CZK/USD) a zároveň na přidané hodnotě rafinérských společností. Jak si však můžeme všimnout v následujícím grafu vývoj ceny kerosinu na českém trhu víceméně kopíruje vývoj světové ceny ropy.

Obrázek č.4: Vývoj světové ceny ropy a kerosinu



Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu, Econstats

Z uvedeného grafu je zřejmý neklidný vývoj světových cen ropy vyznačující se tendencí růstu ceny ropy a rafinérských produktů (tzn. i kerosinu) započatou zejména od 2. čtvrtletí roku 2003 a vykazující strmý nárůst během roku 2007 až do první poloviny roku 2008 s náhlým prudkým poklesem ve zbývající části roku 2008. Na počátku tohoto roku se cena ropy již vzpamatovala díky méně pesimistickému pohledu na vývoj světové ekonomiky, a vrátila se k ceně nad 50 USD/brl. Další prognózy pro první pololetí tohoto roku předpokládají postupné projevování se reálné poptávky a nabídky, které by mělo podpořit obrát k trendovému růstu ceny ropy. Významnými faktory na vliv ceny ropy pro tento rok

budou zejména motoristická sezóna v USA, poněvadž případné pokračování šetření spotřebitelů a méně časté využívání automobilové dopravy v USA by bylo pro cenu ropy velmi negativní, a dále pak spotřeba ropných produktů v Číně a ceny benzínu a daňové stimuly, které by měly mít spíše pozitivní vliv. Bude-li však dále pokračovat slabost světové ekonomiky, může nastat situace, kdy se cena ropy zafixuje na relativně nízké úrovni a to klidně i pod hranicí 40 USD/brl. [11]

Pozitiva:

- nižší kurz amerického dolaru vůči české koruně
- pokles ceny ropy
- nárůst inženýrské výstavby z fondů EU

Negativa:

- zpomalení průmyslové výroby
- útlum navazujících služeb
- pokles v oboru stavitelství
- zvýšená nezaměstnanost (pokles příjmů sportovních pilotů a parašutistů)

2.1.4 Politicko právní segment

Česká republika je signatářem Chicagské úmluvy o civilním letectví. Z toho vyplývá několik důležitých faktů. Jakožto smluvní stát se zavazuje, že učiní opatření, aby bylo zajištěno, že se každé letadlo letící nad jeho územím nebo pohybující se na jeho území podrobí jeho pravidlům a předpisům, které se týkají letu a pohybu letadel. Zavazuje se udržovat tyto své vlastní předpisy největší možnou měrou ve shodě s předpisy stanovenými podle této úmluvy o civilním letectví. [12]

Hlavním nástrojem k zajištění těchto požadavků je zákon č.49/1997sb. zmíněný v první kapitole. Na jeho základě Ministerstvo dopravy vydává výše zmíněné předpisy založené na dokumentech Chicagské úmluvy stejně jako předpisy JAR. Některé z nich byly popsány v první kapitole. Dalším nástrojem k regulaci letecké dopravy jsou vyhlášky Ministerstva dopravy. Všechny tyto dokumenty se vztahují na letadla všech smluvních států bez ohledu na státní příslušnost pohybující se ve vzdušném prostoru České republiky, která se jim musí podrobit. Platí tedy i pro provozovatele letadel a leteckých zařízení na území ČR.

Jakožto člen Evropské unie se Česká republika řídí jejími směrnici a nařízeními. Ty z hlediska provozního a technického upravují a doplňují předpisy ICAO a adaptují je na evropské podmínky. Z hlediska tržního regulují veřejnou hospodářskou soutěž v oblasti civilního letectví a jejich hlavním cílem je její zprůhlednění a ochrana spotřebitele.

Na druhou stranu množství daných předpisů a z nich vyplývající nařízení a omezení ztěžují vstup do tohoto odvětví novým podnikatelským subjektům. Jejich dodržování totiž leckdy vyžaduje nemalé finanční prostředky.

Důležitým aspektem je též politika Evropské unie, která svými nařízeními a směrnicemi reguluje trh i dopravu. V současné době je nejvýznamnějším tématem týkajícím se dopravy obchod s povolenkami na emise skleníkových plynů. Doprava, tedy ani letecká, není v tomto systému zahrnuta, avšak je snaha, aby se tak stalo do začátku roku 2011 pro lety uvnitř Evropské unie a do začátku roku 2012 i pro mimoevropské lety, které sem přilétají nebo odlétají. Aby nedošlo k narušení hospodářské soutěže, je navržena harmonizovaná metodika pro stanovení celkového množství vydávaných povolenek a pro jejich distribuci provozovatelům letadel. Celkové množství povolenek má být odvozeno od průměrné úrovně emisí v letech 2004-2006. Naprostá většina povolenek má být vydávána bezplatně podle realizovaných výkonů leteckého provozovatele (metoda benchmarkingu). Uvažuje se, že některé povolenky budou prodány v aukcích pořádaných členskými státy. Za účelem snížení administrativních nákladů se směrnice nemá vztahovat na letadla s maximální vzletovou hmotností nižší než 5,7 tuny. Ze stejného důvodu mají být ze systému vyňati provozovatelé obchodní letecké dopravy, kteří po tři po sobě jdoucí čtyřměsíční období uskuteční v každém tomto období méně než 243 letů. To pomůže menším leteckým dopravcům. Navíc většina současných vrtulníků v civilním provozu používaných v ČR vyjma vrtulníku Mi-8 je lehčí než 5,7 tuny. Tyto limity de facto staví vrtulníkové dopravce mimo systém obchodování s povolenkami. Ten bude mít větší význam pro dopravu proudovými letouny. To ve své podstatě může vrtulníkové dopravě, jakožto substitutu dopravy regionálními proudovými letouny, pomoci. [13]

Významným faktorem, ač to není na první pohled patrné, je i otázka hygienických norem, které se řídí zejména nařízeními a směrnicemi evropské agentury pro bezpečnost letectví - European Aviation Safety Agency (dále jen EASA). Ta byla zřízena z rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady. Velice limitujícím se ukázalo být nařízení regulující hlukové emise. Díky nim se nepodařilo prosadit stavbu střešních heliportů, kterou zamýšlely v České republice hotelové řetězce pro své klienty. Výstavba těchto heliportů byla zamítnuta hygienickými úřady. Negativně byla tato snaha o výstavbu heliportů vnímána i poblíž žijícími občany, právě z obavy z hlukového zatížení, ačkoliv by se jednalo pouze o zanedbatelné množství pohybů během dne ve srovnání s hustou pozemní městskou dopravou. Dále se také neustále zpříšňují požadavky na výkonnost používaných vrtulníků, což ve svém důsledku znamená pro potenciální dopravce nutnost pořízení dražších a výkonnějších strojů.

Podpisem dohody o přistoupení do Evropské unie se Česká republika také mimo jiné zavázala, že zajistí volný pohyb osob uvnitř zemí schengenského prostoru. To samé platí recipročně i pro její obyvatele na území jiných států EU. V praxi to znamená, že cestující mezi jednotlivými zeměmi EU nemusí procházet celní kontrolou. Pro vrtulníkovou dopravu se tedy otevírá možnost mezinárodních letů mezi zeměmi EU bez nutnosti budování celní infrastruktury na heliportech.

Pozitiva pro podnikatele v ČR:

- rovnost podmínek podnikání na území EU díky jednotným předpisům,
- systém předpisů minimalizující bezpečnostní riziko,
- emisní limity neovlivňující vrtulníkovou dopravu v ČR.

Negativa pro podnikatele v ČR:

- ztížený vstup do odvětví vlivem vysokých finančních nákladů vyžadovaných předpisy,
- překážky ve formě velmi přísných regulačních předpisů,
- přísné hygienické hlukové normy jako limitující faktor letecké infrastruktury,
- vstup do schengenského prostoru

2.2 ANALÝZA EKONOMICKÝCH CHARAKTERISTIK ODVĚTVÍ

Analýza ekonomických charakteristik odvětví se považuje za velice vhodný přístup nejen k samotnému definování odvětví, ale i jako podpora při rozhodování o vstupu do nového odvětví. V tomto analytickém postupu je odvětví chápáno jako skupina výrobců či prodejců blízkých substitutů, které zásobují společnou skupinu zákazníků, z čehož vyplývá, že odvětví je možné definovat jak výrobcem či službou, ale tak i zákazníkem. Pro každé odvětví jsou charakteristické vztahy mezi cenou, náklady a ziskem. V následující tabulce se tedy zaměříme na analýzu faktorů ovlivňujících tyto elementy podnikové ekonomiky.

Tabulka č. 5: Charakteristika odvětví vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR

Faktor	Charakteristika
Velikost trhu	malý trh, 3 dominantní společnosti a několik menších
Míra rivality mezi konkurenty	dominantní společnosti mají rozloženy svá pole působnosti nekolidujíc mezi sebou, mezi malými společnostmi je rivalita vyšší
Míra růstu trhu	pomalé tempo i přes poměrně velký potenciál
Stádium životního cyklu	rozvoj trhu
Počet podniků v odvětví	22
Zákazníci	stát, telekomunikační společnosti, energetické společnosti, správy lesů ČR, stavební společnosti, soukromé osoby
Stupeň vertikální integrace	neexistuje
Složitost vstupu do odvětví	vysoká
Technologie a inovace	kontinuální zdokonalování, pozvolná inovace
Charakteristika výrobků a služeb	specifická služba, v některých případech nenahraditelná
Úspory z rozsahu	s růstem počtu letových hodin klesají provozní náklady
Profitabilita odvětví	střední míra ziskovosti

Na základě uvedených charakteristických popisů jednotlivých faktorů určujících odvětví vnitrostátní vrtulníkové dopravy můžeme definovat tuto oblast podnikání jako odvětví perspektivní, avšak s velmi pomalým tempem rozvoje trhu i přes poměrně velký potenciál. Na českém trhu působí 3 společnosti s dominantním postavením, které již mají svou pozici a podíl na trhu relativně pevně daný, je to určené i skutečností, že právě dvě dominantní společnosti zajišťují již od počátku devadesátých let záchranou leteckou službu v rámci svých a okolních regionů, což jim přináší a zajišťuje vyšší vytíženost strojů, reklamu a také větší objem finančních prostředků k financování širší letecké flotily. Menší společnosti vznikající ke konci devadesátých let na českém trhu si spíše konkurují mezi sebou, portfolio jejich služeb zahrnuje letecké práce a leteckou školu a vyhlídkové lety, ovšem oproti dominantním společnostem jsou méně flexibilní a více limitovaní v možných objemech nákladů i počtu osob, neboť zpravidla vlastní méně vrtulníků typově a parametricky odlišných. Technologické zdokonalování v tomto odvětví není de facto omezeno limitovanými finančními zdroji podnikatelů v oblasti vrtulníkové dopravy a přepravy. Tento výzkum a vývoj je přesunut na úroveň státu a výrobců vrtulníků. Firmy využívající tyto stroje a technologie jsou pouze kupujícími těchto inovací. Pořizování inovované technologie u českých podnikatelů probíhá po počáteční investici do daného vrtulníku již pozvolně v podobě postupných modernizací systémů a výkonných prvků. Dalším pozitivním faktorem

tohoto odvětví zvyšujícím konkurenceschopnost je častá nenahraditelnost vrtulníkových služeb, ta však v současné době na českém trhu není plně využita a tudíž profitabilita tohoto odvětví skýtá rezervy pro tvorbu dalšího zisku, který by mohl být pozitivně ovlivněn nejen možnými úsporami z rozsahu, tzn. ze zvýšení počtu vykonaných letových hodin, ale i změnou firemních strategií, které by byly zaměřeny na rostoucí segment komerční dopravy.

2.3 ANALÝZA HYBNÝCH SIL V ODVĚTVÍ

Analýza hybných sil v odvětví doplňuje část obrazu o odvětví, které nám poskytla předchozí analýza. S několika málo výjimkami se téměř každé odvětví nachází ve stavu konstantních změn, které jsou vyvolány silami okolního prostředí. Tyto síly vyvolávající změny generují tvorbu nových hnacích sil. Podle teorie životního cyklu prochází odvětví pozorovatelnými vývojovými stádii. Obvykle je pořadí těchto fází následující: ranný vývoj, rychlý rozvoj, vzlet, setřesení konkurence a konsolidace, ranné dozrávání, nasycení, ústup a rozpad. Toto pořadí není však striktně dané, existují i případy kdy např. odvětví přeskočí fázi zralosti a přejde z fáze rapidního růstu k ústupu, nebo někdy se růst obnoví po období rozpadu a ústupu, jindy kolidují životní dráhy různých odvětví, ta se přemění a nakonec se objeví jako jedno nové či může nastat prodloužení fáze cyklu inovací produktu. Je tedy velice složité předvídat, kdy tento obvyklý cyklus nastane, kdy nenastane a jak dlouho bude trvat. Při existenci takovéto nejistoty se jeví jako velmi vhodné stanovit jak diagnózu určující stádium životního cyklu odvětví, tak i identifikovat síly, které v daném odvětví momentálně působí a jaké změny ve struktuře odvětví mohou vyvolat. Pro přehlednost uvedeme tabulku s uceleným přehledem nejvlivnějších sil a jimi vyvolanými změnami v odvětví vrtulníkové dopravy v ČR, které se nachází dle našeho odhadu, který je založen na provedených analýzách a dotazování ve firmách z této oblasti podnikání, ve stádiu ranného vývoje, přestože první společnosti byly založeny již na počátku devadesátých let.

Tabulka č. 6: Analýza hybných sil odvětví vrtulníkové dopravy v ČR

SÍLA	ZMĚNA
Změna složení zákazníků	podnikové strategie zaměřené na segment komerčních letů, vyhlídkových letů
Změny v nákladovosti a efektivnosti	vylepšování vrtulníků v oblasti výkonu a spotřeby s vlivem na snižování nákladů
Regulační opatření státu a EU	zprísňování provozních norem
Změny životního stylu občanů ČR	nárůst počtu vrtulníků

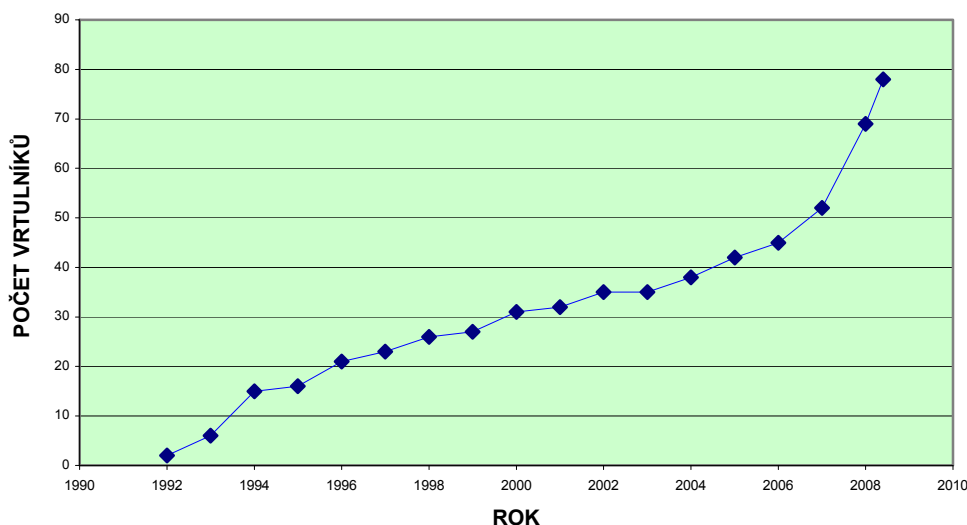
První působící síla na sledované odvětví je změna složení zákazníků, jedná se zejména o nárůst segmentu klientů poptávajících komerční lety za úplatu a to hlavně z oblasti bankéřů, managerů, obchodníků, atd. jimž roste potřeba rychlé přepravy za obchodem bez omezujícího vlivu dopravní situace na silnicích. Potvrzujícím faktem mohou být prognózy biz-jetových společností, které se nyní zaměřili na Česko, neboť odhadují, že se zde nachází nevyužitý potenciál v objemu cca 20 mil. EUR [14]. Biz-jetoví dopravci jsou sice konkurenty pro vrtulníkovou dopravu, ale ta disponuje výhodou větší flexibility při vnitrostátních letech na kratší vzdálenost se stejnou úrovní služby a dá se předpokládat, že část odhadovaného potenciálu by mohl připadnout právě provozovatelům vrtulníkové dopravy.

Druhá působící síla, a to technologický pokrok vedoucí ke změnám v nákladovosti a efektivnosti, byla již popsána v předchozí STEP analýze jako kontinuální proces, kdy provozovatelé vrtulníků jsou v roli kupujících nových technologií bez nutného podílu na vývoji.

Třetí působící síla vychází z moci státu a EU v podobě zpřísnujících se provozních norem, tato regulativní opatření v mnohém případech nabývají nadsazených limitních norem a brzdí tak rozvoj vrtulníkové dopravy v ČR. Tento „protivrtulníkový“ postoj je trendem v západních zemích a potýkají se s ním i v USA, kde některé heliporty z výše uvedených důvodů dokonce ruší a letečtí provozovatelé svádí s tamními úřady nekonečný boj [15].

Čtvrtá a poslední významná působící síla se skrývá v podobě každoročně se zvyšujícího počtu vrtulníků operujících ve vzdušném prostoru ČR. Viz následující graf registrací vrtulníků v leteckém rejstříku. Nejedná se pouze o registrace strojů za podnikatelským účelem, ale v poslední letech se hlavně rozmáhá vlastnictví vrtulníků pro vlastní potřebu v držení soukromých osob. Tento jev můžeme přisoudit zvyšující se životní úrovni a měnícímu se životnímu stylu.

Obrázek č. 5: Počet vrtulníků v ČR v letech 1992 – 2009



Zdroj: Úřad pro civilní letectví

Z grafu je patrný strmý nárůst zejména v roce 2008 a počátkem roku 2009, tento pozitivní vývoj je však brzděn nedostatečnou infrastrukturou, která majitele omezuje v plnohodnotném využívání jejich strojů. Rozvoj sítě heliportů by zajisté zvýšil poptávku po vrtulnících ze strany soukromých osob.

2.4 ANALÝZA ATRAKTIVITY ODVĚTVÍ

Analýza atraktivity odvětví představuje jakési shrnutí předchozích analýz, její podstatu tvoří patnáct faktorů a jejich ovlivňující síly, kterým se přiřazuje skóre od 1 do 10, přičemž vysokého skóre je dosaženo tam, kde podmínky v odvětví umožňují podniku maximálně využít disponibilních zdrojů, a naopak tam, kde podnik není schopen dostat požadavkům odvětví, je skóre atraktivity nízké. V ideálním případě by tedy celkové skóre dosahovalo maxima při 150 bodech. V realitě však takovýchto případů existuje minimum a přijatelné rozmezí bodového hodnocení se pohybuje mezi 75 a 120 body. Klesne-li skóre pod hranici 75 bodů je to signál, že dané odvětví není již zajímavé a negeneruje požadovanou přidanou hodnotu a proto vstup do něj by byl neefektivní. V případě již fungujícího podniku v daném odvětví je to signál potřeby reorganizace podniku v rámci daného odvětví, tzn. vstup do nového segmentu. V našem případě bude sloužit analýza atraktivity odvětví jako podpůrný rozhodovací prostředek o vstupu do odvětví.

Tabulka č. 7: Analýza atraktivity odvětví vrtulníkové dopravy v ČR

Faktor	Síla	Skóre 1 až 10 bodů
Růstový potenciál	Rostoucí poptávka	7
Diverzita trhu	Počet segmentů	6
Ziskovost	Rostoucí	5
Exponovanost	Konkurenti, inflace	8
Koncentrace	Počet dominantní podniků	6
Odbyt	Kontinuální s mírným sezónním vlivem	7
Specializace	Zaměření, diferenciaci, jedinečnost	8
Značka	Hodnota, kvalita, substituce	8
Infrastruktura	Heliporty	2
Cenová politika	Zkušenostní efekt, náklady, odvětvové normy	5
Nákladová pozice	Konkurence schopná, vysoké náklady	4
Služby	Načasování, spolehlivost, garance	9
Technologie	Vedení, jedinečnost	8
Integrace	Vertikální, kontrola	1
Možnost vstupu/výstupu	Bariéry	3
Celkem		87

Odvětví vrtulníkové dopravy dosahuje skóre 87 bodů, což je přijatelná hodnota, která vypovídá o skutečnosti, že odvětví dostatečně využívá disponibilních zdrojů. Pro podrobnější rozbor se zaměříme na nejméně hodnocené faktory tohoto odvětví, jejichž zlepšení by mohlo napomoci dalšímu rozvoji tohoto odvětví a zvýšení jeho atraktivity, ostatní faktory považujeme za relativně přijatelné. Jedná se tedy o faktory infrastruktura a integrace. Infrastruktura, kterou v tomto odvětví představují heliporty, se nachází v Česku ve fázi ranného vývoje. Existují zde pouze 2 soukromé neveřejné heliporty a 43 heliportů použitelných jen pro leteckou záchrannou službu, tzv. HEMS, které neodpovídají parametrům veřejných heliportů a tudíž jsou pro komerční provoz nevyužitelné. Neexistující mezipodniková vertikální integrace je navazujícím problémovým bodem na infrastrukturu. Nedostatek heliportů využitelných pro komerční dopravu neumožňuje vytvořit vazby mezi službami doplňujícími či podněcujícími leteckou přepravu (např. hotelové heliporty – vazba mezi hotelem a vrtulníkovou společností). Zlepšení těchto dvou faktorů by zapříčinilo nárůst poptávky zejména po komerčních a vyhlídkových letech, které mají v Česku stále nevyužitý potenciál a jsou velice atraktivní nejen pro vrtulníkovou dopravu.

2.5 SHRNU TÍ PROVEDENÝCH ANALÝZ A ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ SITUACE VE VRTULNÍKOVÉ DOPRAVĚ V ČR

V závěru této kapitoly shrneme výsledky provedených analýz, které nám umožnily hlubší pohled do odvětví vnitrostátní vrtulníkové dopravy a poukázaly na pozitivně i negativně působící faktory, jejichž podpora, náprava či eliminace by napomohly tomuto sektoru dopravy v dalším rozvoji. Pro souhrnný přehled nejdůležitějších jevů vyskytujících se v této oblasti uvádíme následující přehled:

Pozitivní jevy v odvětví:

- nenahraditelnost služby do jisté míry
- růst poptávky (avšak pomalé tempo)
- nárůst počtu soukromých vrtulníků
- možnost úspor z rozsahu
- pokles cen hlavních výrobních faktorů, tzn. ropy
- neustálý technologický vývoj a jeho pozvolná aplikace v praxi

Negativní jevy v odvětví:

- pomalý vývoj odvětví
- nedostatečná infrastruktura
- nevyužitý potenciál poptávky v ČR
- zpřísňující se normy limitující provoz
- neexistující integrace

Dále ve třetí kapitole budeme pokračovat návrhovými opatřeními plynoucími z těchto provedených analýz, které by odstranily negativní faktory vyskytující se a zpomalující tempo růstu odvětví vnitrostátní vrtulníkové dopravy ČR.

3 NÁVRH OPATŘENÍ NA ZVÝŠENÍ PERSPEKTIVY PROVOZU LETECKÉ VRTULNÍKOVÉ VNITROSTÁTNÍ DOPRAVY V ČR

Vrtulníková doprava všeobecně je u nás poměrně málo rozšířená. Tomu odpovídá rozvinutost infrastruktury vybudované výhradně pro vrtulníkovou dopravu. Pomineme-li několik málo heliportů na větších mezinárodních letištích a heliportů určených pro leteckou záchrannou službu, jsou v České republice dva, které lze použít pro provoz vrtulníkové obchodní dopravy. A to za předpokladu, že bereme v úvahu fakt, že jsou to heliporty neveřejné a jejich statut by se musel upravit a nebo by se musela uzavřít dohoda mezi jejich provozovatelem a provozovatelem vrtulníkové obchodní dopravy. Pro další rozvoj vrtulníkové dopravy a posílení její konkurenceschopnosti je nezbytně nutné začít budovat potřebnou infrastrukturu. Nemyslíme teď hromadné budování husté sítě heliportů, které by bylo při současném objemu vrtulníkové dopravy odsouzeno k zániku, ale postupné budování přistávacích ploch v místech, kde je vysoký potenciál využití služeb vrtulníků. To by mělo dál podpořit nárůst poptávky po vrtulníkové dopravě a vytvářet podmínky pro stavbu na dalších místech naší republiky.

Před započítáním stavby je třeba pečlivě uvážit, k jakému druhu provozu má daný heliport sloužit. V současné době je v leteckém rejstříku ČR zaregistrováno 78 vrtulníků, z toho převážná většina je vybavena pouze pro provoz za podmínek VFR. Pro IFR lety jsou v současnosti vybaveny pouze 2 stroje. Nicméně jsou v zahraničí objednány další 2, které mají do republiky dorazit v letošním roce. Ačkoliv tento počet není nijak závratný, lze očekávat v budoucnu jeho zvyšování, těžko však odhadnout, jakým tempem. Budeme tedy uvažovat i výstavbu IFR heliportů, ačkoliv předpoklad jejich případné výstavby sahá do vzdálenější budoucnosti. Je to dané také tím, že jich je na světě jen málo, a to většinou v USA. U nás s nimi nejsou vůbec žádné zkušenosti. I proto je zajímavé zjistit, jaké podmínky musí splňovat a nakolik je reálná možnost jejich výstavby. Jejich potenciál spočívá v minimální závislosti na počasí a zvýšení spolehlivosti vrtulníkové dopravy. Jediný možný způsob přistání vrtulníku v současných podmínkách za nepříznivého počasí je provedení přístrojového sestupu na některém z velkých letišť, tedy v Praze Ruzyni, Brně Tuřanech, Ostravě Mošnov a Karlových Varech, a následné převisení na heliport na daném letišti. V takovém případě vrtulník ztrácí veškeré své výhody oproti letounům, které se tak za dané situace stávají mnohem rychlejším a výhodnějším dopravním prostředkem.

3.1 PROVOZNÍ MINIMA HELIPORTŮ

Použitelnost heliportu závisí na možnosti provést na něm přistání, což nemusí být vždy možné v závislosti na meteorologických podmínkách. Každý heliport má stanoven meteorologická minima, za kterých je použitelný. Minima pro heliport použitelného za VFR jsou stejná jako minima pro lety za těchto pravidel. Hodnoty dohlednosti a dráhové dohlednosti – runway visual range (dále jen RVR) v následující tabulce, vztažené k přístrojovému přiblížení, jsou závislé na úhlu sestupu. Rozdíl RVR a dohlednosti spočívá v tom, že první z nich je měřena přístrojově a druhá stanovována na základě pozorování určených orientačních bodů v blízkosti letiště. Hodnoty v tabulce jsou vztaženy k přibližovacímu sestupovému úhlu 6°, tedy dvojnásobnému úhlu oproti běžné letounové dopravě. To zajistí menší nároky při konstruování bezpečnostních ochranných prostorů, kterými se budeme zabývat v následující podkapitole.

Tabulka č. 8: Minimálně přípustná provozní minima různých druhů heliportů

druh přiblížení		provoz ve dne			provoz v noci		
		základna	dohlednost	RVR	základna	dohlednost	RVR
VFR		CDE 450 m G 150 m	CDE 5 km G 0.8 km	neudává se	CDEG 450 m	CDEG 5 km	neudává se
nepřesné	NDB,VOR	91 m	dle vybavení	870 m	91 m	dle vybavení	870 m
	VOR/DME	76 m	dle vybavení	725 m	76 m	dle vybavení	725 m
přesné I. kat – ILS		60 m	dle vybavení	580 m	60 m	dle vybavení	580 m
přesné II. kat. – ILS		30 m	nelze použít	300 m	30 m	nelze použít	300 m
přesné III. kat. – ILS		0 m	nelze použít	0 m	0 m	nelze použít	0 m

zdroj: JAR-OPS 3

Hodnoty dohlednosti se vztahují k vícepilotnímu provozu. U jednopilotního provozu je minimální RVR 800 m, vyjma případu, kdy je vrtulník vybaven vhodným autopilotem. RVR pro nepřesné přístrojové přiblížení a přiblížení I. kategorie se může vypočítat z dohlednosti vynásobením koeficientem. Ten je závislý na úrovni vybavení heliportu světelnými prostředky, tudíž v tabulce nelze jednotně vyjádřit dohlednost odpovídající příslušné RVR. U heliportů II. a III. kategorie tyto výpočty nejsou přípustné, proto musí být vybaveny přístrojem pro měření RVR.

Z tabulky je patrné, jak se zvyšující se přesností klesají minima pro přistání, a tudíž se zvyšují šance na jeho provedení. Nic však není zadarmo. Přesnější vedení a snížená minima si žádají přesnější a citlivější vybavení jak vrtulníků, tak heliportů. To se samozřejmě odráží

v nákladech na jejich provoz a také v pořizovacích nákladech. Míru vybavení vrtulníků a heliportů je třeba zdůvodnit, aby se neplýtvalo finančními prostředky. Provozovatel vrtulníku rozhoduje o vybavení svého stroje na základě jeho účelu a zamýšleného způsobu jeho používání. Provozovatel heliportu musí brát v potaz nejčastější provozní, tedy meteorologické, podmínky v daném místě, ale také musí brát ohled na počet vrtulníků v daném regionu vybavených k plnému využití heliportu.

Dlouhodobě převažující meteorologické podmínky v místě vystavění heliportu se dají předvídat na základě klimatologických měření. To jsou dlouhodobá měření vybraných povětrnostních jevů ovlivňujících případný provoz. Při výstavbě velkých mezinárodních letišť je časový horizont těchto měření až pět let. Nejvýznamnějšími jevy jsou právě dohlednost a výška spodní základny nejnižší význačné oblačné vrstvy, jejichž hodnoty určují proveditelnost přistání v daném okamžiku. Dalším velice významným jevem jsou převládající směr a síla větru, podle kterých se pak volí směr vzletové a přistávací dráhy u letiště pro letouny, u heliportů pak směr přístrojového sestupu při přiblížení na přistání. Je zřejmé, že výše zmíněná měření jsou časově náročná a specifická pro každé konkrétní místo jejich konání. Pro účely naší úvahy však postačí určení obecného charakteru počasí u nás. Využijeme toho, že naše republika je svou rozlohou malá a klimatické rozdíly způsobené rozdílnou zeměpisnou šířkou a délkou jsou zanedbatelné. Větší roli u nás v tomto ohledu na našem území sehrává nadmořská výška a konkrétní orografická situace. Vzhledem k malé členitosti terénu naší republiky však ani tento aspekt nevyvolává velké klimatické rozdíly.

K posouzení klimatu vzhledem k našim požadavkům využijeme klimatologických tabulek sestavených meteorologickými stanicemi letišť Praha – Ruzyně, Brno – Tuřany a Ostrava – Mošnov. Rozmístění těchto stanic do jisté míry zohledňuje rozličnost charakteru klimatu závislou na zeměpisné šířce a délce. Tyto tabulky nám poskytují údaje v procentech o tom, kdy meteorologické podmínky byly horší než provozní minima pro danou kategorii. Jelikož kategorie letišť pro letouny se svými hodnotami povětrnostních prvků liší od těch pro vrtulníky, budeme v každém případě neshody hodnot pro letištní a heliportová minima brát v úvahu vždy ta vyšší, s menší pravděpodobností přistání. Následující tabulka ukazuje průměrné hodnoty za celý den pro jednotlivá letiště a jejich celkový průměr.

Tabulka č. 9: Průměrný procentuální a časový podíl výskytu meteorologických minim na celém dni

letišťe	RVR/spodní základna oblačnosti v m						dohlednost/spodní základna oblačnosti v m			
	100/X	200/X	400/30	600/30	800/60	1500/90	1500/150	3000/300	5000/450	8000/600
Ruzyně	0,00	0,00	0,68	1,03	1,38	2,63	4,10	8,20	13,43	20,38
Tuřany	0,00	0,10	1,08	1,28	1,85	3,05	4,45	9,18	14,88	23,68
Mošnov	0,00	0,28	1,08	1,38	1,80	3,60	5,18	12,55	20,48	28,78
průměr	0,00	0,13	0,94	1,23	1,68	3,09	4,58	9,98	16,26	24,28
časově	0:00	0:02	0:14	0:18	0:24	0:46	1:06	2:24	3:54	5:50

zdroj: Český hydrometeorologický ústav

Zhoršené meteorologické podmínky se objevují nejvíce v nočních hodinách, zejména pak v období mezi druhou a osmou hodinou ranní. To však neznamená, že se nevyskytují i ve dne. V tabulce jsou dále údaje v procentech převedeny na časový úsek, vyjádřený v hodinách a minutách, v jednom dni, kdy jsou meteorologické podmínky horší, než daná kritéria. Pokud porovnáme požadavky v tabulce č. 8 s hodnotami v tabulce č. 9, zjistíme následující. Podmínky, kdy heliport nelze využít za VFR, se vyskytují každý den přibližně 4 hodiny. Výjimku by tvořil heliport v třídě G, tedy heliport bez publikovaného přístrojového sestupu. Tam se daná doba pohybuje kolem jedné hodiny. Za těchto podmínek by však mohl být heliport použit pouze ve dne. Pokud bychom měli heliport vybavený pro nepřesné přístrojové přiblížení, snižuje se doba jeho nevyužitelnosti na hodnotu pod 46 minut. Pro heliport pro přesné přiblížení kategorie I je to potom maximálně 24 minut, pro heliport kategorie II 12 minut a heliport kategorie III je provozuschopný bez omezení. Protože časový rozdíl mezi přesnými přístrojovými heliporty kategorie II a III a kategorie I je v rádech minut, a tudíž není tolik významný, omezíme se v našich dalších úvahách a výpočtech na heliporty s vybavením odpovídajícím maximálně kategorie I. Heliporty kategorie II a III jsou totiž mnohem nákladnější na provoz díky zvýšeným požadavkům na přesnost a spolehlivost. Zvýšení nákladů o takovou částku pouze kvůli několika setinám procent použitelnosti při současné intenzitě vrtulníkového provozu není opodstatněné.

3.2 KONSTRUKCE HELIPORTU A Z NÍ VYPLÝVAJÍCÍ OMEZENÍ

Heliporty musí splňovat podmínky dané leteckými předpisy. Hlavními dokumenty, kterými se jejich konstrukce a vlastnosti řídí jsou předpisy L-14, L-14H a ICAO Doc 9261.

Každý heliport musí především zabezpečit bezpečné přistání vrtulníku. Bez ohledu na způsob přiblížení je každý let zakončen za podmínek pro let za viditelnosti. I v této fázi musí zabezpečit konstrukce heliportu bezpečnou vzdálenost vrtulníku od překážek. Dále musí mít

odpovídající technické parametry, jako například únosnost, které vyhovují typům vrtulníků, které jej budou používat.

S ohledem na tyto podmínky se heliport skládá z několika částí. Hlavní z nich je Prostor dotyku a odpoutání vrtulníku – touchdown and lift-off area (dále jen TLOF). Jedná se o únosnou plochu, na které může vrtulník dosednout nebo se od ní odpoutat. Musí mít dostatečnou velikost, aby obsáhla kružnici o průměru jeden a půl násobku délky nebo šířky podvozku, podle toho, která hodnota je vyšší, největšího vrtulníku, kterému má prostor sloužit. Budeme uvažovat, že bude heliport vybudován tak, aby splňoval daná kritéria pro vrtulníky do maximální hmotnosti 5 000 kg. Jako reprezentanta této skupiny vrtulníku uvedu vrtulník EC-155 od firmy Eurocopter. Jeho maximální vzletová hmotnost je 4 850 kg a přepravní kapacita až 12 pasažérů nebo 2 226 kg nákladu [16]. Předpis L-14H stanovuje minimální velikost TLOF na základě možnosti vepsat do něj kružnici o průměru 1,5 násobku délky nebo šířky podvozku, podle toho, která hodnota je větší. Rozvor podvozku d vrtulníku EC-155 B1 činí 3,91 m. Průměr vepsané kružnice r_{TLOF} tedy bude:

$$r_{TLOF} = 1,5d = 5,9 \text{ m} \quad (1)$$

TLOF tedy bude muset mít takové rozměry, aby se do něj dala vepsat kružnice o poloměru zhruba 6 m.

Další částí heliportu je plocha konečného přiblížení a vzletu – final approach and take-off area (dále jen FATO). Je to stanovená plocha, nad kterou se provádí postup konečného přiblížení do visení nebo k přistání, a ze které se zahajuje vzletový manévr. Když se FATO používá pro provoz vrtulníků první třídy výkonnosti, zahrnuje prostor přerušného vzletu. Provozovatel je během plánování letu povinen zajistit, aby pro plánované heliporty přistání byla použitelná délka přerušného vzletu takových heliportů větší nebo rovna požadované délce přerušného vzletu daného vrtulníku při dané letové hmotnosti. Z tohoto důvodu je žádoucí, aby heliport měl odpovídající rozměry, tudíž aby mohl přijmout co nejvíce typů vrtulníků. S provozem vrtulníků první třídy budeme muset počítat, neboť je užívá stále více provozovatelů. Navíc pro provoz nad zastavěnými oblastmi je použití vrtulníků první třídy povinné. Rozměry FATO musí odpovídat údajům uvedeným v letové příručce vrtulníku. Pokud tento údaj v příručce vrtulníku chybí, musí mít plocha takové rozměry, aby se do ní dala vepsat kružnice o průměru rovnajícím se nejméně 1,5 násobku nejdelšího rozměru vrtulníku. Budeme opět uvažovat vrtulník EC-155, který je zároveň vrtulníkem první třídy. Jeho délka l_{vrt} i s rotujícími rotory je 14,3 m. Poloměr vepsané kružnice r_{FATO} potom bude

$$r_{FATO} = 1,5 l_{vrt} = 21,5 \text{ m} \quad (2)$$

Tento rozměr je minimální a týká se především šířky FATO, její délka závisí na velikosti výše zmíněného prostoru přerušného vzletu. Povrch takové plochy musí být odolný proti účinkům proudu vzduchu od rotoru, nesmí vykazovat nerovnosti, které by mohly nepříznivě ovlivnit vzlety a přistání vrtulníků a únosnost musí odpovídat požadavkům provozu vrtulníků první třídy výkonnosti při podmínkách přerušného vzletu. Jinými slovy je FATO plocha, nad kterou vrtulník získává rychlost v přízemním letu, než začne stoupat. Její povrch je obvykle travnatý a upravený tak, aby měl dostatečnou únosnost v případě přerušného vzletu.

FATO musí být obklopena bezpečnostní plochou. Bezpečnostní plocha je určena k tomu, aby zajistila bezpečný provoz ve visu a v závěrečné fázi přistání, které vždy probíhají za podmínek za viditelnosti. Musí se rozprostírat směrem ven od okraje FATO do vzdálenosti $l_{bezp.pl.}$ o velikosti 3 m nebo jedné čtvrtiny největšího rozměru vrtulníku, pro který má plocha sloužit. V našem případě to tedy bude

$$l_{bezp.pl.} = 0,25 l_{vrt} = 3,6 \text{ m} \quad (3)$$

a to na každou stranu od FATO.

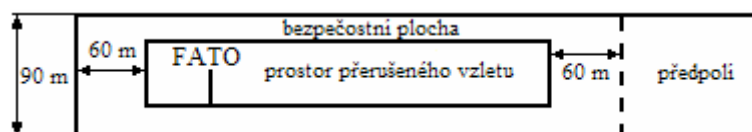
Pokud však má heliport sloužit k provozu vrtulníků za podmínek pro lety podle přístrojů, musí bezpečnostní plocha sahát bočně do vzdálenosti nejméně 45 m na každou stranu od středové čáry a podélně do vzdálenosti nejméně 60 m za konce FATO. Na bezpečnostní ploše nesmí být umístěny žádné pevné objekty, vyjma křehkých objektů, které z hlediska své funkce musí být na ploše umístěny. Jejich možná výška je navíc omezena na 25 cm. Povrch bezpečnostní plochy musí být upraven tak, aby bylo zabráněno zviření nečistot proudem vzduchu od rotoru. Dále musí být schopna unést vrtulníky, kterým má heliport sloužit, aniž by došlo k poškození jejich konstrukce.

Další součástí heliportu může být předpolí. Je to plocha na zemi nebo na vodě, vymezená pod dohledem ÚCL, vybraná a upravená jako použitelná plocha, nad níž mohou vrtulníky první třídy výkonnosti provést rozlet a dosáhnout předepsanou výšku. Šířka takové plochy je obvykle shodná nebo může být větší než šířka přilehlé bezpečnostní plochy. Délka se pak v konkrétních případech liší.

Konečná podoba heliportu se všemi součástmi, jak byly popsány, je znázorněna na následujícím obrázku. Jedná se o úrovnový, tedy na zemi vybudovaný heliport. Konstrukce vyvýšených heliportů, tedy umístěných například na střeších budov, se v některých podrobnostech liší, avšak plochy, které je tvoří, plní stejný účel jako u úrovnových heliportů.

[17]

Obrázek č. 6: Součásti heliportu dle L-14H



zdroj: L-14H

3.3 BEZPEČNOSTNÍ PROSTORY HELIPORTU

Pro bezpečný provoz vrtulníků se v okolí heliportů vymezuje vzdušný prostor bez překážek, které by ve svém důsledku znamenaly nepoužitelnost těchto ploch pro přistání. Takový prostor je konstruován skládáním systému překážkových ploch určujících maximální výšky, kterých mohou objekty na heliportu a v jeho okolí dosahovat. V důsledku to znamená, že musíme nejen získat pozemek pro vybudování heliportu, jak byl popsán výše, ale musíme zároveň zajistit, aby ani v jeho okolí nestály objekty, které by ohrožovaly bezpečnost leteckého provozu. Zde platí pravidlo, že plocha, na které jsou uplatňována výše zmíněná omezení, je tím větší, čím větší nároky jsou na heliport kladeny. Získávání takovýchto pozemků, ať už jakýmkoliv způsobem jako je například koupě nebo pronájem, pro užití k těmto účelům není snadné a je finančně nákladné. Proto je nezbytně nutné provést prognózu využití takového heliportu na základě výpočtů se zahrnutím všech ovlivňujících faktorů, abychom zjistili, zda je vynakládání úsilí a prostředků k jeho stavbě opodstatněné. Popřípadě abychom přehodnotili význam takového heliportu a optimalizovali míru jeho vybavení vzhledem ke všem ovlivňujícím okolnostem.

Požadavky na překážkové plochy jsou stanoveny na základě uvažovaného využívání FATO, tedy podle typu přiblížení, přechodu do visení nebo přistání nebo postupu pro vzlet. Požadavky jsou stejné jak pro úrovněvé, tak pro vyvýšené heliporty. Nejvýznamnější vliv na celkovou velikost bezpečnostních prostorů má typ přiblížení na přistání. Pro každý heliport je stanovena přiblížovací a vzletová plocha. Obě plochy tvoří rovina nebo soustava rovin stoupajících od konce bezpečnostní plochy a souměrných vzhledem k ose procházející středem FATO. Jejich parametry se liší podle provozních podmínek heliportu. V předpise L-14H jsou přesně stanoveny minimální parametry, které daný heliport musí splňovat.

Provedeme výpočet velikostí přiblížovacích a vzletových ploch pro jednotlivé podmínky provozu, abychom zjistili omezení, která z nich vyplývají. Tedy kde mohou být heliporty situovány vzhledem k překážkám, kterými mohou být městská zástavba, různé vysílače nebo přírodní útvary, a míru náročnosti uplatnění omezení vyplývajících z tohoto předpisu vůči vlastníkům pozemků, které se v bezpečnostních prostorech nacházejí. Jelikož

nej jsou rozměry stanovené pevnou hodnotou, ale vzorcem zahrnujícím rozměr rotoru, budeme opět uvažovat vrtulník EC-155. Takto stanovené plochy pak budou vyhovovat i ostatním vrtulníkům provozovaným v České republice.

Nejmenší jsou přibližovací a vzletová plocha u heliportu pro provoz za VFR. Budeme počítat rozměry ploch pro heliport použitelný i v noci. Přibližovací plocha je tvořena systémem tří rovin. První začíná na okraji bezpečnostní plochy a má v tomto místě s ní shodnou šířku s_0 . V našem případě:

$$s_0 = r_{FATO} + 2l_{bezp.pl.} = 28,6 \text{ m} \quad (6)$$

Z tohoto místa se rozevívá pod procenticky vyjádřeným úhlem $\alpha_1 = 15\%$ na každé straně a stoupá směrem od heliportu se sklonem $\beta_1 = 8\%$ až do vzdálenosti $l_1 = 245$ m. Její vnější okraj má tedy převýšení nad svým vnitřním okrajem hodnotu y_1 a její šířka je zde s_1

$$y_i = l_i \beta_i \quad (7)$$

$$s_i = s_{i-1} + 2 l_i \alpha_i \quad (8)$$

, kde i je pořadové číslo plochy. Po dosažení získáme hodnoty $y_1 = 19,6$ m a $s_1 = 102,1$ m. Vnější okraj první roviny je totožný s vnitřním okrajem druhé, navazující roviny, která se z této polohy rozevívá dál pod úhlem $\alpha_2 = 15\%$ a stoupá pod úhlem $\beta_2 = 12,5\%$ až do vzdálenosti l_2 , kde její šířka dosáhne 10 průměrů nosného rotoru uvažovaného vrtulníku. V případě vrtulníku EC-155 B1, kdy tento průměr $D = 12,6$ m, bude šířka roviny

$$s_2 = 10 D = 126 \text{ m} \quad (9)$$

Po dosažení do vzorce (8) nám vyjde vzdálenost $l_2 = 79,7$ m. Převýšení vzhledem k jejímu počátku podle vzorce (7) je $y_2 = 9,9625$ m. Šířka třetí roviny, která navazuje svým vnitřním okrajem na vnější okraj druhé roviny, se nemění. Tato rovina stoupá pod úhlem $\beta_3 = 15\%$ až do dosažení převýšení $y_3 = 150$ m, tedy do vzdálenosti $l_3 = 1\,000$ m od jejího počátku. Konečný vnější okraj přibližovací plochy leží tedy od bezpečnostní plochy heliportu ve vzdálenosti l_{celk} a y_{celk} .

$$l_{celk} = l_1 + \dots + l_n \quad (10)$$

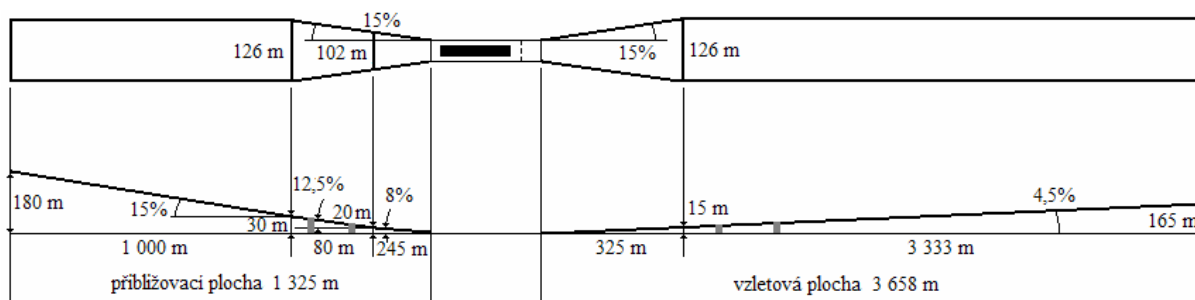
$$y_{celk} = y_1 + \dots + y_n \quad (11)$$

, kde n je celkový počet rovin. Po dosažení získáme $l_{celk} = 1324,7$ m a $y_{celk} = 179,6$ m.

Vzletová plocha je konstruována podobně, její parametry však závisí na výkonnostní třídě vrtulníků, které budou daný heliport využívat. Nejpřísnější podmínky pro konstrukci plochy jsou u heliportu pro první třídu výkonnosti. Vzletová plocha je v takovém případě tvořena dvěma rovinami. Vnitřní okraj první z nich je shodný s okrajem bezpečnostní plochy nebo předpolí, pokud je součástí heliportu, a má stejnou šířku, v našem případě $s_0 = 28,6$ m. Odtud se plocha rozevívá pod úhlem $\alpha_1 = 15\%$ na každou stranu a stoupá se sklonem $\beta_1 =$

4,5% až do vzdálenosti, kde dosáhne šířky 10 průměrů nosného rotoru největšího zamýšleného vrtulníku používaného na daném heliportu. Dosáhne tedy šířky 126 m, tedy podle (8) ve vzdálenosti $l_1 = 325$ m od okraje bezpečnostní plochy nebo předpolí s převýšením $y_1 = 15$ m podle (7). Na tuto rovinu navazuje druhá rovina s již neměnnou šířkou, která dál stoupá se sklonem $\beta_2 = 4,5\%$, až do vzdálenosti, kde dosáhne podle (7) převýšení $y_2 = 150$ m, tedy do vzdálenosti $l_2 = 3\,333$ m od něj. Nejevzdálenější okraj vzletové plochy se v našem případě tedy nachází od kraje bezpečnostní plochy nebo předpolí ve vzdálenosti $l_{celk} = 3\,658$ m s převýšením $y_{celk} = 165$ m vůči němu. Z uvedených rozměrů vyplývá, že konstrukce vzletové plochy má přísnější pravidla než konstrukce přiblížovací plochy. Je totiž konstruována s ohledem na možnost vysazení jednoho motoru za letu u vrtulníků první třídy a pokračování v letu s jedním pracujícím motorem. Grafické znázornění těchto ploch je na následujícím obrázku.

Obrázek č. 7: Vzletová a přiblížovací plocha nepřístrojového heliportu



Objekty a stavby nacházející se pod těmito plochami nesmí přesahovat její dolní hranici. Pro příklad jsou na obrázku šedivými obdélníky znázorněny stavby panelových domů. Menší obdélníky reprezentují 7 patrový panelový dům o výšce $y_{d25} = 25$ m a 12 patrový dům o výšce $y_{d40} = 40$ m. Spočítáme ještě vzdálenostní omezení dané zástavbou rodinných domů o maximální výšce $y_{d8} = 8$ m. Jelikož y_{d25} a y_{d40} jsou větší než y_1 a menší než $y_1 + y_2$, výpočet jejich minimální vzdálenosti od heliportu pod přiblížovací plochou je dán výpočtem:

$$l_{d25} = l_1 + \frac{y_{d25} - y_1}{\beta_2} \quad (12)$$

$$l_{d40} = l_1 + \frac{y_{d40} - y_1}{\beta_2} \quad (13)$$

Potom $l_{d25} = 288 \text{ m}$ a $l_{d40} = 408 \text{ m}$. Vzdálenostní omezení zástavby rodinných domů je:

$$l_{d8} = \frac{y_{d8}}{\beta_1} \quad (14)$$

Potom $l_{d8} = 100 \text{ m}$. Podle vzorců (12) (13) (14) spočítáme hodnoty vzdáleností pro vzletovou plochu. $l_{d8} = 178 \text{ m}$, $l_{d25} = 556 \text{ m}$, $l_{d40} = 890 \text{ m}$.

Tato omezení platí do vzdálenosti zhruba 100 m od osy přiblížení a vzletu. Při vybírání vhodného místa pro stavbu heliportu, tedy musíme brát v úvahu okolní zástavbu. Při dodržení výše zmíněných omezení musíme uvažovat otázky týkající se pronájmu, koupě nebo povolení k používání pozemku do vzdálenosti 100 až 200 m od heliportu ve směru jeho osy v pásu o šířce od 55 do 100 m. Samozřejmě záleží na konkrétní situaci. Obecně však z tohoto odstavce vyplývá, že heliport bude nejvhodnější situovat do okrajů obydlených zón s přihlédnutím k profilu terénu, existenci umělých i přírodních překážek a ostatním okolnostem, jako je například dostupnost zvoleného místa za použití současné pozemní infrastruktury nebo hluková omezení.

Pokud budeme chtít heliport umístit na střeche výškové budovy, omezení vyplývající z konstrukce přiblížovací a vzletové plochy budou s největší pravděpodobností dodrženy i uprostřed městské zástavby. Toto řešení je vhodné zejména ve větších městech, v jejichž blízkosti jsou umístěna letiště s možností přístrojových přiblížení. Cesta z takových letišť do centra bývá velmi zdoluhavá. Při nepříznivém počasí může vrtulník provést přístrojové přiblížení na letiště a po vyklesání pod oblačnost pokračovat na nepřístrojový heliport uprostřed města, pokud to podmínky povolují, nebo při podmínkách pro let za VFR provést přílet rovnou na něj. Možností je i tranzit z letiště do centra města.

Heliporty pro přístrojové plochy zajišťují vedení letadel bez viditelnosti země. Vedení vrtulníku na přistání za těchto podmínek je náročnější a vyskytují se zde větší odchylky způsobené chybami pilota či vybavením letadla od stanovené dráhy sestupu. Z těchto důvodů je potřebné u takovýchto druhů postupů a přiblížení stanovit bezpečnostní prostory odpovídající přísnějším omezením. Čím níže povolí daný druh přiblížení vrtulníku bez viditelnosti země vyklesat, tím přísnější tato omezení jsou. Na druhou stranu s rostoucí přesností a spolehlivostí zařízení přísnost klesá.

Následující prostory se týkají heliportu pro nepřesné přístrojové přiblížení. Stejně jako u nepřístrojových heliportů tyto prostory zahrnují přiblížovací a vzletovou plochu. Přiblížovací plocha je tvořena rovinou jejíž vnitřní okraj navazuje na bezpečnostní plochu a má stejnou šířku jako ona, tedy $s_0 = 90 \text{ m}$. Rozevírá se směrem od heliportu pod úhlem $\alpha_I = 16\%$ na obou stranách a stoupá se sklonem $\beta_I = 3,33\%$ až do vzdálenosti $l_I = l_{celk} = 2\,500$

m, kde dosáhne převýšení vůči heliportu $y_1 = y_{celk} = 84$ m a má zde šířku $s_1 = 890$ m. Vzletová plocha se skládá ze tří rovin. Její vnitřní okraj je shodný s okrajem předpolí a má stejnou šířku, tedy $s_0 = 90$ m. Rozevívá se směrem od heliportu pod úhlem $\alpha_1 = 30\%$ na každé straně a stoupá se sklonem $\beta_1 = 3,5\%$ až do vzdálenosti $l_1 = 2850$ m, kde podle (8) dosáhne převýšení vůči heliportu $y_1 = 100$ m a má zde šířku $s_1 = 1800$ m. Na ní navazuje rovina o neměnné šířce 1 800 m, která dále stoupá se sklonem $\beta_2 = 3,5\%$ do vzdálenosti $l_2 = 1 510$ m, kde podle (8) dosáhne převýšení $y_2 = 53$ m. Plocha pokračuje třetí rovinou o neměnné šířce 1 800 m se sklonem $\beta_3 = 2\%$ na vzdálenosti $l_3 = 7 640$ m, kde podle (8) dosáhne převýšení $y_3 = 153$ m. Vzletová plocha má tedy podle (10) celkovou délku $l_{celk} = 12 000$ m a končí ve výšce $y_{celk} = 306$ m podle (11).

Heliporty pro nepřesné přístrojové vybavení jsou vybaveny dalšími bezpečnostními prostory. První z nich je přechodová plocha. Její spodní okraje jsou shodné s okraji bezpečnostní plochy a předpolí. Od těchto okrajů stoupá se sklonem $\gamma_{prech} = 14,3\%$ až do výšky $y_{prech} = 45$ m, tedy do vzdálenosti

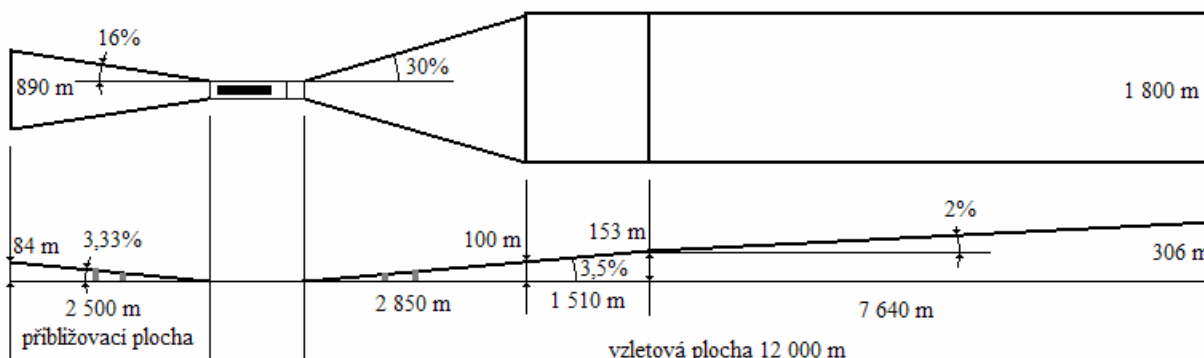
$$l_{prech} = \frac{y_{prech}}{\gamma_{prech}} \quad (15)$$

od okrajů bezpečnostní plochy s předpolím, po dosažení $l_{prech} = 315$ m. V blízkosti osy heliportu se střetává s přiblížovací a vzletovou plochou, v těchto prostorech tedy ztrácí význam, neboť stanovení daných ploch má přísnější kritéria. Na přechodovou plochu navazuje druhá, tzv. vnitřní vodorovná plocha, jejíž okraj je stanoven kružnicí o poloměru $r_{vod} = 2 000$ m měřeným od středu FATO. Nachází se ve výšce $y_{vod} = y_{prech} = 45$ m. Od jejího okraje stoupá třetí, tzv. kuželová plocha se sklonem $\gamma_{kuzel} = 5\%$, dokud nedosáhne převýšení nad vnitřní vodorovnou plochou $y_{kuzel} = 55$ m, tedy 100 m nad heliportem. Její horní okraj tedy tvoří kružnice o poloměru

$$r_{kuzel} = r_{vod} + \frac{y_{kuzel}}{\gamma_{kuzel}} = 3100m \quad (16)$$

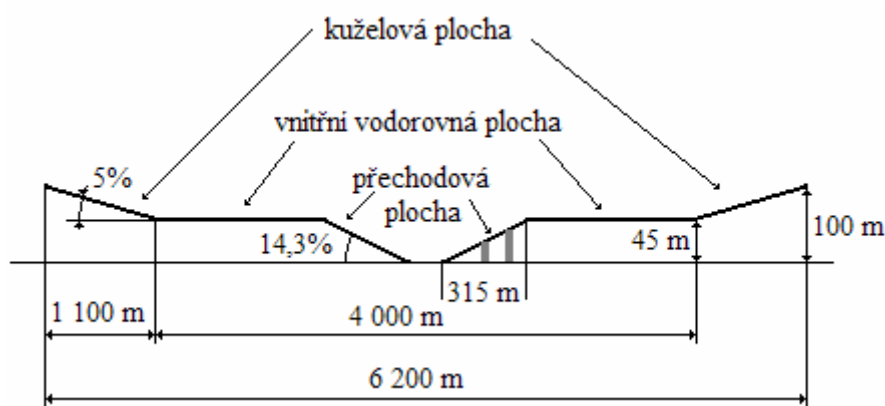
měřeném od středu FATO. Pro přehlednost znázorním výše zmíněné plochy do dvou názornin.

Obrázek č. 8: Vzletová a přiblížovací plocha nepřesného přístrojového heliportu



Na obrázku jsou opět znázorněny možné překážky. Pro přiblížovací plochu jsou hodnoty vypočítané podle (14) $l_{d8} = 240$ m, $l_{d25} = 751$ m a $l_{d40} = 1201$ m a pro vzletovou plochu $l_{d8} = 229$ m, $l_{d25} = 714$ m a $l_{d40} = 1143$ m.

Obrázek č.9: Přechodová, vnitřní vodorovná a kuželová plocha nepřesného přístrojového heliportu



Omezení těmito plochami není tolik svazující a dovoluje vzdálenost výše zmiňovaných výškových budov od heliportu

$$l_{dx} = \frac{y_{dx}}{\gamma_{dx}} \quad (17)$$

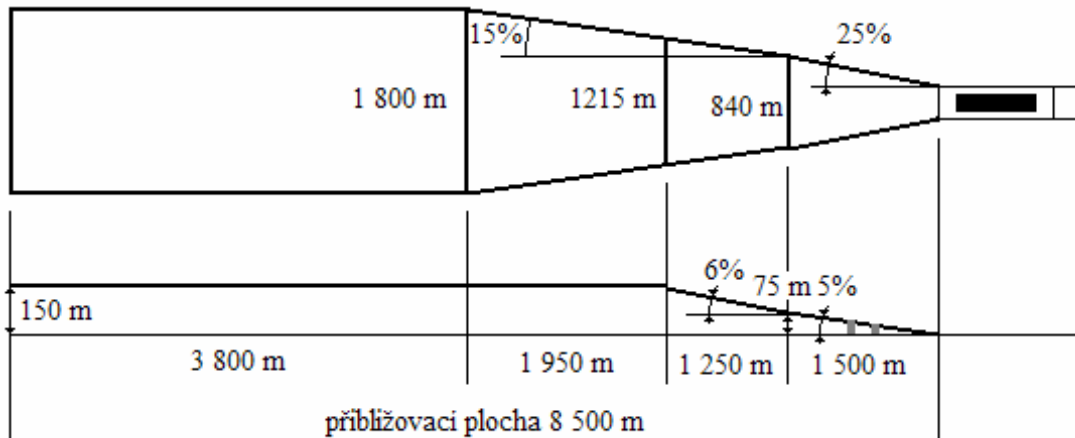
, kde x je výška domu. Po dosazení $l_{d8} = 56$ m, $l_{d25} = 175$ m a $l_{d40} = 280$ m. V příletových a odletových směrech však platí omezení daná přiblížovací a vzletovou plochou. Řešení přístrojových heliportů jako vyvýšených je téměř nemožné, neboť musí být vybaveny světelnými prostředky, které mají pevně stanovené parametry, které by se nedaly v prostředí městské zástavby dodržet. Jediným schůdným řešením vybudování přístrojového heliportu je úroňová výstavba mimo hustě zastavěnou oblast. V takovém případě musíme najít vhodné volné místo, které bude vyhovovat výše uvedeným podmínkám. Znamená to, že musíme

hledat na okrajích měst. Musíme přitom zohlednit všechny aspekty zmíněné v případě nepřístrojových heliportů.

Jak již bylo řečeno, heliporty pro přesné přístrojové přiblížení mohou dovést pilota na přistání během více nepříznivých podmínek díky menším provozním minimům, což zároveň zpřísňuje parametry pro konstrukci bezpečnostních prostorů zejména v prostoru na přiblížení na přistání. Na druhou stranu však je u tohoto druhu přiblížení zajištěna mnohem větší přesnost navedení a tím pádem mohou být zmírněny na požadavky na plochy zajišťující bezpečnost v té fázi letu, kdy už se pilot orientuje za viditelnosti země. Z toho důvodu zde chybí vnitřní vodorovná plocha a kuželová plocha navazuje přímo na přechodovou, jak bude vysvětleno později. Pokud však zvolíme gradient klesání při přiblížení 6° , kterého jsou vrtulníky, na rozdíl od letounů, schopny při tomto druhu přiblížení dosáhnout, zjistíme, že omezení dané přibližovací plochou jsou v části blízké heliportu, kde má omezení největší váhu, mírnější než u nepřesného přístrojového přiblížení. Vzletová plocha je stejná jako u nepřesného přístrojového heliportu.

Přibližovací plocha je tvořena čtyřmi rovinami. Vnitřní okraj té první je shodný s okrajem bezpečnostní plochy a rozevívá se směrem od heliportu pod úhlem $\alpha_1 = 25^\circ$ na každou stranu a stoupá se sklonem $\beta_1 = 5\%$ až do vzdálenosti $l_1 = 1\,500$ m, kde dosáhne podle (8) převýšení $y_1 = 75$ m a podle (7) zde má šířku $s_1 = 840$ m. Druhá plocha na ní navazuje a dál se rozevívá pod úhlem $\alpha_2 = 15^\circ$ a stoupá se sklonem $\beta_2 = 6\%$ až do vzdálenosti $l_2 = 1\,250$ m od svého vnitřního okraje, kde dosáhne podle (8) šířky $s_2 = 1\,215$ m a podle (7) převýšení $y_2 = 75$ m. Třetí navazuje na druhou se stejným úhlem rozevření až do dosažení šířky $s_3 = 1\,800$ m bez jakéhokoliv dalšího stoupání. Po dosažení do (8) získáme její délku $l_3 = 1\,950$ m. Čtvrtou plochu tvoří obdélník o rozměrech $5\,800 \times 1\,800$ m umístěný ve výšce 150 m nad úrovní heliportu. Přibližovací plocha tedy končí podle (10) a (11) v celkové vzdálenosti $l_{celk} = 8\,500$ m od heliportu s převýšením $y_{celk} = 150$ m nad ním. Situace je znázorněna na dalším obrázku.

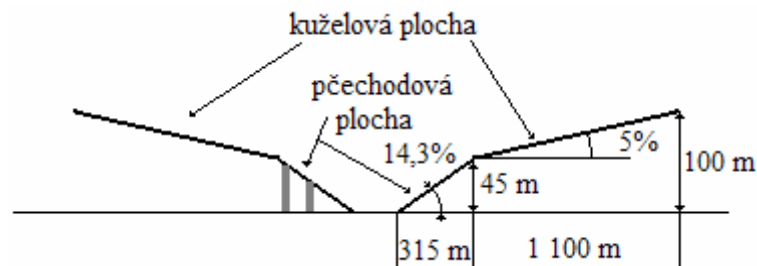
Obrázek č. 10 :Přibližovací plocha přesného přístrojového heliportu



Vzdálenostní omezení překážek je $l_{d8} = 160$ m, $l_{d25} = 500$ m a $l_{d40} = 800$ m

Přechodová plocha je u přesného přístrojového heliportu konstruována stejně jako u nepřesného. Sahá do výšky $y_{prech} = 45$ m se sklonem $\gamma_{prech} = 14,3\%$. Vnitřní vodorovná plocha u tohoto heliportu chybí a tak kuželová plocha navazuje přímo na přechodovou a stoupá od ní se sklonem $\gamma_{kuzel} = 5\%$ o dalších $y_{kuzel} = 55$ m. Tedy do vzdálenosti $l_{kuzel} = 1100$ m na každou stranu. Situace je znázorněná na obrázku.

Obrázek č. 11: Přechodová a kuželová plocha přesného přístrojového heliportu



Omezení vzdáleností od uvažovaných výškových budov a oblastí zástavby rodinných domů je stejné jako u nepřesného přístrojového heliportu.

U volby místa výstavby přesného heliportu platí stejná pravidla jako u heliportu nepřesného s tím, že se zmírnily podmínky týkající se překážek pod přibližovací plochou. Z tohoto hlediska je tedy přesný heliport výhodnější než nepřesný. Stejně tak tomu je, posuzujeme-li oba typy z hlediska provozních minim. [17]

3.4 VYBAVENÍ HELIPORTŮ

Heliport použitelný za konkrétních podmínek musí mít odpovídající vybavení. To zahrnuje světlotecnické vybavení, vybavení pozemními navigačními přístroji a technické zabezpečení. Minimální požadavky opět upravuje předpis L-14H a JAR-OPS 3. Specifikujeme si vybavení pro jednotlivé typy heliportů a začneme od nejjednoduššího.

Heliport pro lety VFR ve dne nemusí disponovat žádným z výše uvedených prostředků. Znamená to tedy, že se jedná o plochu konkrétních požadovaných rozměrů a únosnosti, kteréžto problémy byly řešeny v předchozí podkapitole. Výstavba takovýchto heliportů má význam pouze uprostřed měst, protože v jiných lokalitách může vrtulník přistát na jakoukoliv plochu, pokud to dovoluje letová příručka vrtulníku. Nejvhodnějším řešením je umístění na střeše výškové budovy, protože tímto způsobem jsou splněny požadavky na ochranné prostory.

Rozměry a fyzikální vlastnosti heliportů použitelných za VFR v noci jsou stejné jako v předchozím případě, pokud uvažujeme stejný typ používaného vrtulníku. Tyto heliporty však musí být vybaveny adekvátním osvětlením. Musí být osvětlena TLOF, a to minimálně dvanácti světelnými návěstidly, pokud se jedná o čtvercovou plochu, nebo čtrnácti návěstidly, pokud se jedná o plochu jiného tvaru, s dodržáním vzájemných rozestupů maximálně 5 m. Dále musí být osvětlena FATO, a to minimálně dvanácti světelnými návěstidly, pokud se jedná o čtvercovou plochu, nebo deseti návěstidly, pokud se jedná o plochu jiného tvaru, s dodržáním vzájemných rozestupů maximálně 5 m. Pro vertikální vedení se na heliport instaluje světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení – precision approach path indicator (dále jen PAPI) nebo helicopter approach path indicator (dále jen HAPI). Ty pomocí soustavy několika světel vedou vrtulník na heliport pod předem stanoveným vertikálním úhlem, v našem případě počítaných 6°. Všechny tyto světlotecnické prostředky potřebují pro svou činnost zdroj konstantního proudu. Pokud se jedná o heliport strategického významu, je vhodné jej zabezpečit ještě druhým, záložním zdrojem. Pokud se jedná o heliport přístrojový, je vybavení záložním zdrojem povinné.

Všechny požadavky na vybavení heliportu pro noční VFR provoz musí splňovat i všechny přístrojové heliporty. Navíc ještě musí být vybaveny přibližovací soustavou, která musí být minimálně 210 metrů dlouhá a musí mít minimálně jednu světelnou příčku. Taková soustava zahrnuje celkem 11 světel. Vybavení pozemními přístroji závisí na požadovaných minimech heliportu. Existuje několik variant. Začneme jejich výčtem od té nejjednodušší, ale také nejméně přesné a spolehlivé.

První z nich je soustava dvou nesměrových majáků – non-directional beacon (dále jen NDB), integrovaných s návěstidly – tzv. markery, které vysílají úzký svislý paprsek a upozorní přístroje na palubě letadla, že je právě přeletělo. Přiblížení pomocí těchto zařízení je velice zastaralé a bylo používáno již za druhé světové války. Palubní přístroje využívající tato pozemní zařízení vykazují poměrně velké odchylky a na dnešní poměry nejsou dostatečně přesné. Tomu odpovídají velká minima heliportu a rozměry jeho ochranných prostorů.

Další možností pozemního navigačního vybavení je VKV všesměrový maják – VHF omnidirectional beacon (dále jen VOR). Toto zařízení poskytuje vedenému letadlu stejné informace jako NDB, ale s větší přesností. Stejně jako NDB musí být zkombinováno s návěstidly, což se však v současné době téměř nikde nepoužívá, anebo integrováno s dálkoměrným zařízením – distance measuring equipment (dále jen DME). To je téměř výhradně používaná kombinace, která dosahuje větší přesnosti. Minima heliportu a rozměry jeho ochranných prostorů jsou menší než u předchozího příkladu.

Všechny výše uvedené případy popisovaly zařízení pro tzv. nepřesné přístrojové přiblížení. Jediný dostupný, pro heliporty použitelný přesný přístrojový přibližovací systém je instrument landing system (dále jen ILS). Skládá se ze směrového majáku – localizeru (dále jen LLZ) a sestupového majáku – glide path (dále jen GP). Poskytuje letadlu přesné informace o jeho poloze vůči ideální sestupové dráze. Tento systém je vždy integrován s DME, protože určování polohy podle dvou návěstidel by degradoval význam jeho přesnosti osového a vertikálního vedení. Podle technických parametrů může být tato kombinace použita pro přiblížení I., II. a III. kategorie, které se liší minimy a velikostí ochranných prostorů. Heliporty II. a III. kategorie však mají další nároky na vybavení a také na obsazení pozemním leteckým personálem. Jak již bylo v této kapitole řečeno, nebudeme se jimi v dalších výpočtech zabývat.

Všechny výše zmíněné přístrojové přibližovací systémy jsou instalovány s monitorovacím systémem, dálkovým ovládním a dálkovou indikací. [5,17]

4. HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ NA ZVÝŠENÍ PERSPEKTIVY PROVOZU VRTULNÍKOVÉ VNITROSTÁTNÍ DOPRAVY V ČR

Ve třetí kapitole jsme se zaměřili především na technické parametry přistávacích ploch a jejich vybavení. V této kapitole se budeme zabývat možnostmi a posouzením vhodnosti vybudování těchto ploch z pohledu ekonomické efektivity. Toto budování totiž vyžaduje vysoké investice a pokud je současná hodnota budoucích příjmů záporná, nemá opodstatnění.

K hodnocení efektivity investic použijeme metodu čisté současné hodnoty (dále jen ČSH), která převádí budoucí hodnotu peněžních příjmů na současnou peněžní hodnotu. Tato metoda tedy patří mezi metody dynamické a je nejčastěji používanou metodou hodnocení investic počítající s časovou hodnotou peněz.

ČSH je definovaná jako rozdíl současné hodnoty peněžních toků $SHCF$ a investičních nákladů IN :

$$\check{C}SH = SHCF - IN \quad (18)$$

Současná hodnota peněžních toků je suma všech ročních peněžních toků za celou dobu životnosti projektu přepočtená k jednomu časovému okamžiku, a to k okamžiku pořízení investice. K přepočtení se používá diskontní sazba, která vyjadřuje požadované výnosové procento investice. To v sobě zahrnuje výnos zcela nerizikové investice, prémie za podnikatelské riziko a prémie za finanční riziko. Způsob přepočtu vyjadřuje následující vzorec:

$$SHCF = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i} \quad (19)$$

, kde n je doba životnosti,

CF_i je očekávaný peněžní tok v i -tém roce,

k je diskontní sazba.

Peněžní tok CF_i zachycuje veškeré příjmy a výdaje v i -tém roce provozování investice. V našem případě jediný zdroj příjmů tvoří poplatky za užití dopravní infrastruktury. Výdaje pak představují provozní náklady, investiční náklady a daň z příjmu.

Podle toho zda je ČSH kladná, nulová nebo záporná, se potenciální investor rozhoduje zda do projektu svoje finance vloží, či nikoliv.

- ČSH > 0 (diskontované peněžní příjmy převyšují kapitálový výdaj) investiční projekt je pro investora přijatelný, zaručuje požadovanou míru výnosu a zvyšuje tržní hodnotu firmy,

- $\text{ČSH} = 0$ (diskontované peněžní příjmy se rovnají kapitálovému výdaji) investiční projekt je pro investora indiferentní, nezvyšuje ani nesnižuje jeho tržní hodnotu,
- $\text{ČSH} < 0$ (diskontované peněžní příjmy jsou nižší než kapitálový výdaj) investiční projekt je pro investora nepřijatelný, neboť mu nezajišťuje požadovanou míru výnosu a jeho přijetí by snižovalo tržní hodnotu firmy.

V následujících podkapitolách vyčíslíme investiční a provozní náklady a příjmy, které dosadíme do vzorce pro výpočet ČSH. Výpočty budeme provádět zvlášť pro každý typ heliportu navržený v třetí kapitole.

4.1 ODHAD A VYČÍSLENÍ NÁKLADŮ

Náklady pro nás představují kapitálové výdaje rozložené rovnoměrně na náklady pomocí odpisování. Dále jsou to provozní náklady potřebné k bezpečnému a účinnému fungování heliportů.

4.1.1 Kapitálové výdaje

Kapitálový výdaj je v našem investice do výstavby heliportů. Vyčíslíme cenu výstavby jednotlivých typů heliportů s příslušným vybavením tak, jak byly uvedeny v třetí kapitole. Použijeme průměrných cen za stavební práce a za světlotechnické a přístrojové vybavení. Jedná se o hrubé odhady cen, stanovené na základě konzultace s projektovou firmou se zaměřením na letecké stavby. Přesné vyčíslení nákladů se liší případ od případu. V tabulce č.10 jsou uvedeny zvlášť ceny za výstavbu plochy včetně pozemku, zvlášť za světlotechnické vybavení a zvlášť za přístrojové vybavení včetně zdrojů elektrické energie. To proto, že každá položka má jinou životnost nebo dobu odpisování, což bude v dalších výpočtech hrát roli.

Začneme tedy u heliportu použitelného pouze za VFR ve dne. Cena takové plochy se bude odvíjet od ceny pozemku, na které se má vybudovat a od ceny stavebních prací. Cena pozemku se v ČR pohybuje od 500 Kč/m² ve venkovských lokalitách až do 6000 Kč/m² na území hlavního města Prahy. Průměrně se však na území krajských i okresních měst pohybuje kolem 2000 Kč/m². Budeme počítat s touto cenou. Použijeme rozměry vypočtené podle vzorců (2) a (3) a budeme uvažovat čtvercovou plochu o straně 25 m. Výsledná plocha tedy bude 625 m². To znamená cenu za pozemek 1 350 000 Kč. Stavební práce budou spočívat ve zpevnění plochy TLOF. Použijeme rozměry vypočteného podle vzorce (1) a budeme uvažovat

čtverec o straně 6 m. Jeho plocha tedy bude 36 m^2 . Cena zpevněné plochy s živičným nebo betonovým povrchem je 4000 Kč/m^2 . Cena naší TLOF tedy bude $144\,000 \text{ Kč}$. Pokud připočteme značení dané plochy, můžeme cenu zaokrouhlit na $150\,000 \text{ Kč}$. Výsledná cena heliportu tedy bude $1\,500\,000 \text{ Kč}$.

Cena heliportu vybudovaného na střeše domu je variabilní v závislosti na tom, zda jsou potřebné stavební úpravy domu, nebo zda konstrukce domu dodatečné zatížení vrtulníkem vydrží. Budeme tedy počítat s průměrnou hodnotou $2\,500\,000 \text{ Kč}$ za heliport.

Cena heliportu použitelného za podmínek VFR v noci se bude odvíjet od ceny heliportu použitelného ve dne, ke které připočteme cenu nezbytného světlotecnického vybavení. Osvětlení heliportu, tedy TLOF a FATO, pro VFR noc se průměrně pohybuje kolem $2\,000\,000 \text{ Kč}$. Pokud navíc existuje potřeba zachovat určitou vzdálenost od překážek, což je nejčastější případ ve městech, nebo okolí heliportu neposkytuje dostatek vizuálních podnětů, což může být případ ploch umístěných mimo zástavbu, musí být heliport vybaven systémem HAPI nebo PAPI, popsáném v podkapitole 3.3. Cena tohoto systému se pohybuje kolem $1\,000\,000 \text{ Kč}$. Všechna tato osvětlení musí být napájena zdrojem konstantního proudu o určitých technologických specifikacích. Jeho cena se pohybuje kolem $2\,000\,000 \text{ Kč}$. V případě střešních heliportů se může zabezpečení elektrické energie řešit napojením na stávající energetický systém domu. Finanční náklady takovéto stavební úpravy se pohybují kolem $500\,000 \text{ Kč}$. Dostáváme se tedy k výsledné ceně za vybavení $5\,000\,000 \text{ Kč}$ pro pozemní heliport a $3\,500\,000 \text{ Kč}$ pro střešní heliport.

Přístrojové heliporty mají vyšší požadavky na bezpečnostní plochy. Potřebnou velikost pozemku tedy vypočítáme podle rozměru FATO podle (2) a rozměrů na obrázku č. 6. Celková plocha potřebná k vybudování heliportu tedy bude mít šířku 90 m a délku 145 m . Její plocha tedy bude $13\,050 \text{ m}^2$, což odpovídá ceně za pozemek $26\,100\,000 \text{ Kč}$. Dohromady s náklady za vybudování TLOF, které stejně jako u heliportu VFR činí $150\,000 \text{ Kč}$, získáme cenu za vybudování $26\,250\,000 \text{ Kč}$. Přístrojový heliport musí být vybaven světelnými prostředky stejně jako heliport pro noční provoz a navíc musí zahrnovat světelnou přibližovací řadu v hodnotě $1\,500\,000 \text{ Kč}$ a druhý, nezávislý záložní zdroj elektrické energie v hodnotě $2\,000\,000 \text{ Kč}$. Celkem se tedy světlotecnické vybavení dostává na částku $4\,500\,000 \text{ Kč}$ a zdroje elektrické energie na částku $4\,000\,000 \text{ Kč}$. Tyto zdroje zabezpečují i pozemní navigační systémy. Výsledná cena heliportu závisí na použitém druhu těchto systémů. Budeme postupovat od nejméně náročného, avšak také nejméně spolehlivého řešení až po to nejnáročnější a nejspolehlivější. V ceně za vybavení jsou zahrnuty i zdroje elektrické energie.

Začneme tedy nesměrovým majákem NDB s integrovaným s návěstidlem, jehož cena se pohybuje kolem 2 000 000 Kč. Heliport pro NDB přiblížení musí mít dva takové majáky v celkové hodnotě 4 000 000 Kč. Celkem tedy za vybavení 8 000 000 Kč.

Cena zařízení VOR se pohybuje kolem 8 500 000 Kč. Můžeme použít méně obvyklou variantu se dvěma návěstidly. Cena jednoho se pohybuje kolem 200 000 Kč. Celkem tedy za vybavení 12 900 000 Kč. Celková cena za vybavení varianty s dálkoměrným zařízením DME, které má hodnotu 8 500 000 Kč, pak bude 21 000 000 Kč.

Nejpřesnějším systémem je ILS. Cena za kompletní systém činí 25 000 000 Kč. Spolu se systémem DME je pak výsledná cena vybavení 37 500 000 Kč.

Tabulka č. 10: Předpokládaná výše investice do výstavby jednotlivých druhů heliportů

typ heliportu	cena za vybudování	cena za osvětlení	cena za vybavení
pozemní, VFR den	1 500 000 Kč	0 Kč	0 Kč
střešní, VFR den	2 500 000 Kč	0 Kč	0 Kč
pozemní, VFR noc	1 500 000 Kč	3 000 000 Kč	2 000 000 Kč
střešní, VFR noc	2 500 000 Kč	3 000 000 Kč	500 000 Kč
přístrojový, NDB	26 250 000 Kč	4 500 000 Kč	8 000 000 Kč
přístrojový, VOR	26 250 000 Kč	4 500 000 Kč	12 900 000 Kč
přístrojový, VOR/DME	26 250 000 Kč	4 500 000 Kč	21 000 000 Kč
přístrojový ILS heliport	26 250 000 Kč	4 500 000 Kč	37 500 000 Kč

4.1.2 Provozní náklady

Jako na každé letecké zařízení jsou na světloteknický a pozemní navigační systém kladeny velké nároky na spolehlivost. Je tedy nezbytně nutné, aby byl stav těchto prostředků kontrolován. Vyhláška č. 108/1997sb. ministerstva dopravy stanovuje, jak často se mají provádět kontroly ověřující tento stav. Tyto kontroly jsou prováděny ÚCL. K letovému ověření používá letadlo s kalibrační a měřicí technikou na palubě, které pozemní systémy prověřuje ze vzduchu, za běžných provozních podmínek. Provozovatel daného zařízení za ně musí platit. Sazby za jednotlivé úkony jsou stanoveny výše zmiňovanou vyhláškou.

Všechny heliporty až do přístrojových heliportů I. kategorie, musí podstoupit jednou ročně letové ověření všech svých pozemních zařízení. Ceny za tato ověření jsou tedy součástí ročních provozních nákladů.

Vzhledem k tomu, že VFR heliport nemá žádné technické vybavení, jsou náklady na jeho údržbu v tomto ohledu nulové.

Pro plynulé a bezpečné fungování heliportu je zapotřebí osob s odborným leteckým vzděláním zejména v oblasti letištního zabezpečení. Je třeba, aby pověřená osoba neustále kontrolovala provozní stav heliportů a udržovala jejich provozuschopnost a bezpečnost na požadované úrovni. Náklady na její plat pak jsou další součástí nákladů. Průměrný hrubý měsíční plat v letectví je 57 000 Kč. Po připočtení sociálního a zdravotního pojištění, která dohromady činí 34% z hrubého příjmu, nám vychází náklady na osobu 76 380 Kč. Budeme předpokládat, že taková osoba je schopna zvládnout údržbu 10 heliportů. Po přepočtení nákladů na jeden heliport a rok nám vyjdou náklady 91 656 Kč, tedy zaokrouhleně 92 000 Kč na heliport.

Heliport pro provoz za VFR v noci už vybavený je, a to osvětlením FATO a TLOF a sestupovou naváděcí soustavou HAPI nebo PAPI. Letové ověření každého systému stojí 21 000 Kč, dohromady tedy 42 000 Kč. S náklady na zaměstnance jsou pak celkové náklady 134 000 Kč.

Stejnou částku za ověření světlotekniky zaplatíme u nepřesného přístrojového heliportu. Zde však musíme navíc počítat s náklady na ověření pozemních navigačních zařízení. U heliportu pro NDB přiblížení jsou náklady následující. Cena za letové ověření návěstidla je 7 600 Kč, stejně jako cena za ověření přibližovacího NDB. Ověření soustavy dvou návěstidel a majáků tedy vyjde na 30 400 Kč. Celkové provozní náklady potom jsou 164 400 Kč.

Heliport pro VOR přiblížení také bude sestávat z částky 42 000 Kč za ověření světlotekniky. Dvě návěstidla vyjdou na 15 200 Kč a VOR samotný na 210 000 Kč. Celkové fixní náklady pak činí 359 200 Kč.

U heliportu pro VOR/DME přiblížení odpadají náklady za ověření návěstidel, musíme však počítat s náklady na ověření DME v hodnotě 84 000 Kč. Celkově tedy 428 000 Kč.

Náklady na ověření osvětlení ILS heliportu, jakožto heliportu I. kategorie, činí 63 000 Kč. Ověření obou částí ILS, tedy kurzového a sestupového majáku, stojí celkem 252 000 Kč. Po připočtení částky 84 000 Kč za DME získáváme výslednou cenu 491 000 Kč na celý heliport.

Všechny výše zmíněné položky tvoří významnou část provozních nákladů. Jsou zde však ještě další, menší, položky. Mezi ně patří daň z nemovitosti, pojištění nemovitosti, náklady na elektrickou energii, prostředky k údržbě heliportu, jako je například žací stroj, barvy, ochranné pomůcky atd. Úhrnem tyto položky mají hodnotu řádově v desítkách tisíc korun. Budeme počítat 20 000 Kč pro nepřístrojové a 50 000 Kč pro přístrojové heliporty.

V následující tabulce jsou shrnuty celkové roční provozní náklady včetně těchto malých položek.

Tabulka č. 11: Předpokládané roční provozní náklady jednotlivých druhů heliportů

typ heliportu	roční provozní náklady
pozemní, VFR den	112 000 Kč
střešní, VFR den	112 000 Kč
pozemní, VFR noc	154 000 Kč
střešní, VFR noc	154 000 Kč
přístrojový, NDB	214 400 Kč
přístrojový, VOR	409 200 Kč
přístrojový, VOR/DME	478 000 Kč
přístrojový, ILS	541000 Kč

4.1.3 Odpisy

Stejně jako každá stavba, tak i heliport, má svou životnost a s krátkící se zbývající životností se snižuje i jeho cena. Proto se každý rok snižuje momentální cena stavby o určitou částku, tzv. odpis. V tomto případě se jedná o účetní odpis. Účetní odpisy slouží k přehledu o skutečné výši hodnoty majetku a jeho opotřebení v důsledku užívání nebo zaostávání po technické stránce. Pravidla účetních odpisů upravuje zákon č. 563/1991 Sb. o účetnictví. Účetní odpisy odpovídají skutečnému opotřebení majetku.

Dále existují daňové odpisy, které jsou dány zákonem č. 586/1992 Sb. o dani z příjmů a slouží ke stanovení daně z příjmů. Odpisy zmiňované v této kapitole jsou odpisy daňové, protože ty mají přímý podíl na tvorbě nákladů. Protože odpis představuje snížení ekonomického prospěchu, jedná se o náklad. Odepisování je metoda, jak rozložit pořizovací cenu majetku jako náklad do více období. Pořízení majetku tedy neovlivní výsledek hospodaření hned, ale bude ho ovlivňovat postupně po celou dobu životnosti majetku.

Podle povahy jsou hmotné majetky rozděleny do pěti odpisových skupin. Jednotlivé skupiny se liší v době životnosti. Heliport samotný patří do skupiny čtvrté, která zahrnuje životnost 30 let, jeho vybavení do skupiny třetí s životností 15 let. Zákon stanovuje postup daňového odepisování pro každou skupinu. Ve čtvrté skupině první rok majitel odepíše 1,4% z pořizovací ceny a v průběhu dalších let odepisuje 3,4% ročně. Ve třetí skupině je to 3,4% a 6,9%.

Skutečná životnost světlotekniky zhruba odpovídá výše zmíněným 15 rokům a po této době se musí obnovit. Pozemní navigační systémy, stejně jako elektrické zdroje, však bez problému při správné údržbě vydrží po celou dobu životnosti heliportu.

4.2 PŘEDPOKLÁDANÉ PŘÍJMY

Jak již bylo řečeno, příjmy na pokrytí nákladů na dopravní infrastrukturu se skládají z poplatků za její užívání. Obecně v letecké dopravě existuje několik druhů poplatků. Jsou to přistávací poplatky, které pokrývají náklady přímo na pohybové plochy, použitelné pro vzlety a přistání letadel, a jejich vybavení.

Dále jsou to parkovací poplatky. S těmi však nemůžeme počítat, neboť jsme u heliportů řešených v předchozí kapitole neuvažovali zřízení pojížděcích a parkovacích ploch, a to z toho důvodu, že by nebyly plně využity. S postupem času a vývojem vrtulníkové dopravy může tato potřeba vyvstat. V takovém případě je možné příslušné prostory dodatečně vybudovat. V počátečních fázích je to však zbytečné.

Ze stejného důvodu nemůžeme počítat s poplatky za užití heliportu cestujícími, neboť za tím účelem bychom zde museli zříditi služby cestujícím, jako je handling, občerstvení atd. To vyžaduje stavbu alespoň odbavovacího prostoru, což je v našich podmínkách zbytečné a případná dodatečná potřeba těchto služeb se ukáže až postupem času.

Na ruzyňském letišti jsou provozovatelé letadel ještě povinni platit hlukový poplatek. To by v našem případě mohlo přicházet v úvahu u heliportů uprostřed městské zástavby.

Nicméně navzdory výše zmíněným skutečnostem budeme vždy uvažovat sumu poplatků, které bude muset cestující nebo dopravce na potenciálně konkurenčním letišti zaplatit, tedy včetně poplatků za použití letiště cestujícími. Parkovací poplatky dopravci téměř nikdy neplatí, protože se své stroje snaží co nejvíce využít, a tak je udržují neustále v provozu, takže nikdy neparkují, a když, tak na svém domovském letišti.

Dalším druhem poplatků jsou poplatky za letové navigační služby, které se dělí na poplatky za použití traťových služeb a za přibližovací a letištní služby řízení letů. První z nich nás nezajímají neboť zahrnují služby poskytované během letu po trati a s heliporty nemají nic společného. V úvahu připadají poplatky za přibližovací službu řízení, které by pokryly náklady na pozemní navigační systémy. Byly by tedy aplikovány u přístrojových heliportů. Výše těchto poplatků by se odvíjela od složitosti vybavení.

Při tvorbě cen poplatků budeme vycházet z výše současných cen za poplatky u potenciální konkurence, tedy současných dostupných letišť. Ta se liší v závislosti na lokalitě, v níž se letiště nachází, a jeho atraktivitě a na vybavení daného letiště.

Celkové příjmy z poplatků za rok jsou rovny součinu výše poplatků a počtu letů na daný heliport za rok. Pomocí metody ČSH zjistíme, kolik musí činit celkové roční příjmy, aby byla investice do stavby heliportu rentabilní. Pro výpočet použijeme diskontní sazbu pro veřejné projekty $k = 6\%$. Výpočet potřebných příjmů provedeme zvlášť pro každý typ heliportu. Budeme také předpokládat, že příjmy nebudou po celou dobu životnosti konstantní, ale budou se zvyšovat spolu s rostoucím počtem vrtulníků a tedy i počtem jejich letů. Budeme vycházet z obrázku č. 5. Pokud bychom vytvořili lineární regresní přímku na základě získaných dat, zjistili bychom, že v ČR za rok průměrně přibude 3,5 vrtulníku, což je zhruba 4,5% současného stavu. Závislost počtu vrtulníků na čase samozřejmě není lineární a nelze předvídat jeho vývoj na tak dlouhé časové období. Nicméně daný graf je pro nás jakýsi odrazový můstek a my ho v tomto směru využijeme. Dá se předpokládat, že růst počtu vrtulníků v závislosti na čase bude lehce nadproporcionální, a tak by skutečnost mohla být ještě příznivější než naše výpočty. Budeme tedy předpokládat, že počet letů vrtulníků za rok bude každým rokem růst o 4,5% současného stavu.

Skutečný současný počet letů za rok za účelem komerční přepravy osob je žalostně malý. Na základě dotazování českých vrtulníkových společností je toto číslo 150. Tento malý počet je dán především finanční náročností tohoto druhu dopravy a v nemenší míře také téměř absolutní absencí infrastruktury. Právě její budování by však mohlo tento fakt změnit.

Do výše zmíněného údaje také nejsou zahrnuty počty soukromých letů, tedy letů soukromými vrtulníky pro vlastní potřebu. Jelikož v posledních letech počet vrtulníků užívaných pro vlastní potřebu roste, roste i počet jejich letů. Majitelé těchto strojů jsou lidé z vyšších příjmových skupin, jako jsou obchodníci, finančníci, bankéři či podnikatelé. Pokud si tento stroj již pořídí, budou ho chtít maximálně využít. Jistě by tedy heliporty na příhodných a atraktivních místech uvítali a využívali je.

Stejně tak by se vybudováním heliportů na vhodných místech otevřela možnost k podnikání více subjektům. Příkladem mohou být hotely ve velkých městech jako je Praha, Brno nebo Ostrava. Ty by mohly pro své movité klienty zajistit rychlou, pohodlnou a bezpečnou dopravu nejen pro cestu z letiště do hotelu a zpět, ale i pro pohyb mezi českými městy dle jejich potřeb, nebo například pro cestu za kulturním vyžitím do přilehlého okolí. Další alternativou by mohly být i vyhlídkové lety. Ty by ani nemusely být omezeny na

movitou klientelu, neboť již dnes jsou využívány širší veřejností. Potenciál je tedy poměrně veliký.

Po vypočtení potřebných příjmů pro daný typ heliportu tedy určíme několik lokalit, kde by se mohl nacházet, v návaznosti na to stanovíme přijatelnou výši poplatků a potřebný počet pohybů.

K výpočtům potřebných příjmů použijeme tabulkový procesor MS Excel. Sestavíme tabulku s potřebnými vztahy a konkrétními údaji pro každý typ heliportu. Postupným dosazováním různých hodnot příjmů dospějeme až k té, která zajistí alespoň nulovou hodnotu ČSH investice.

4.3 HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI OPATŘENÍ

Pro hodnocení efektivity navrhovaných opatření použijeme hodnoty potřebných příjmů v prvním roce provozování heliportu. V následující tabulce jsou znázorněny tyto hodnoty, pro každý navrhovaný typ heliportu. Kompletní tabulky pro výpočet ČSH se všemi údaji jsou umístěny v příloze.

Tabulka č. 12: Předpokládaný potřebný příjem v prvním roce provozování pro různé druhy heliportů

typ heliportu	potřebné příjmy
pozemní, VFR den	161 000 Kč
střešní, VFR den	223 000 Kč
pozemní, VFR noc	504 000 Kč
střešní, VFR noc	501 500 Kč
přístrojový, NDB	2 396 100 Kč
přístrojový, VOR	2 794 000 Kč
přístrojový, VOR/DME	3 278 200 Kč
přístrojový, ILS	4 213 000 Kč

4.3.1 Pozemní VFR heliport pro denní provoz

Minimální příjmy pro tento heliport začínají na 161 000 Kč za rok. Svoji podstatou a možnostmi se tato plocha rovná aeroklubovým, tedy vnitrostátním veřejným letištím na našem území. Přistávací poplatky na nich se pohybují v rozmezí od 20 do 200 Kč, nejběžnější sazba je však kolem 60 Kč [18]. Pokud bychom tuto částku aplikovali i na heliporty, muselo by na každém z nich přistát 2690 vrtulníků ročně, tedy skoro 8 denně. V současných

podmínkách je to nemyslitelné a navíc provozovatel v tomto případě využije schopnost vrtulníku přistát téměř kdekoliv, aby žádné poplatky nemusel platit. Takže ani vybudování heliportů u větších měst, kde se nenachází žádná vnitrostátní letiště, v tomto případě není vhodné.

4.3.2 Střešní VFR heliport pro denní provoz

Zcela jiným případem jsou střešní heliporty, které mohou být umístěny ve velice atraktivních lokalitách, a to přímo v centrech měst. Jejich význam touto skutečností rázem nabývá zcela odlišných rozměrů. Jak již bylo řečeno, předpokládá se využití zejména klientelou z vyšších příjmových vrstev.

Aby investice do takového heliportu byla přínosná, musí být zajištěn příjem 223 000 Kč za první rok s předpokládaným nárůstem v letech dalších. Dosažitelnost takového příjmu bude záviset na lokalitě a místní konkurenci v podobě letišť. Nejvhodnější podmínky budou v Praze. Vrtulník o maximální vzletové hmotnosti do 3 tun se třemi cestujícími na palubě by na letišti Praha-Ruzyně zaplatil celkem za poplatky při denním VFR letu 3 249 Kč (1674 Kč za přistání, 525 Kč za cestujícího). Přistání takového vrtulníku s jedním cestujícím na palubě by pak činilo 2 199 Kč. Pokud bychom na takovém heliportu zavedli konkurenceschopný poplatek za použití 2 000 Kč, muselo by se zde uskutečnit 112 přistání za rok, tzn. zhruba jedno přistání za 3 dny. Tento počet je při současném množství komerčních letů vrtulníků reálný vzhledem k předpokládanému nárůstu poptávky vlivem zvýšení dostupnosti těchto služeb. Poplatek by mohl být ještě vyšší, protože leteckou dopravu využívá zpravidla více cestujících najednou, ale i v případě letu samotného cestujícího by mohla být částka o něco málo větší než výše zmiňovaných 2 199 Kč vzhledem k atraktivitě umístění heliportu.

O něco méně příznivá situace bude v dalších velkých aglomeracích s mezinárodními letišti v blízkosti. V Brně konkurenční poplatky činí 300 Kč za přistání a 370 Kč za cestujícího. Při stanovení částky za použití heliportu 700 Kč je potřebný počet přistání 319 za rok, tedy téměř 1 přistání každý den.

Stejný způsob výpočtu budeme aplikovat na další města s počtem obyvatel nad 90 000 a města regionálního významu. Jelikož všechna tato města mají ve své blízkosti alespoň vnitrostátní veřejné letiště, bude muset cena poplatků respektovat tuto skutečnost. Minimální výše však bude činit 500 Kč za přistání. Následující tabulka obsahuje výše zmíněná města, vyšší poplatků a počet potřebných letů.

Tabulka č. 13: *Potřebný počet letů za rok pro denní střešní VFR heliport v závislosti na umístění*

město	předpokládaná výše poplatku	potřebný počet letů za rok
Praha	2000 Kč	112
Brno	700 Kč	318
Ostrava	750 Kč	297
Plzeň	500 Kč	446
Olomouc	500 Kč	446
Liberec	500 Kč	446
České Budějovice	500 Kč	446
Ústí nad Labem	500 Kč	446
Hradec Králové	550 Kč	405
Pardubice	600 Kč	372
Havířov	500 Kč	446
Zlín	500 Kč	446
Karlovy Vary	700 Kč	318

Z tabulky je patrné, že největší šance na budování heliportů je ve velkých městech, kde atraktivita dané lokality umožňuje nastavit větší poplatky za využití. Zcela reálné je v současné situaci budování střešních heliportů v Praze, Brně a Ostravě. [18]

4.3.3 Pozemní VFR heliport pro noční provoz

Vybavení pozemního VFR heliportu pro denní provoz světloteknikou, která by umožnila přistání i v noci, by samozřejmě zvýšilo jeho atraktivitu, a to proto, že většina vnitrostátních veřejných letišť pro noční provoz není vybavena. Šance na jeho vybudování by tedy byla u měst, kde neexistuje žádné konkurenční prostředí. Z výše uvedených by to byly Plzeň, Olomouc, Liberec, Ústí nad Labem, Zlín. Otázkou však je, zda by zvýšení atraktivity bylo dostatečné vzhledem ke zvýšeným investičním a provozním nákladům na takový heliport. Zvýšené náklady se totiž odrazí v poplatcích za jeho užívání. Při jejich výši 1 000 Kč by muselo na heliportu přistát 504 vrtulníků ročně. Všechna daná přistání by se navíc musela uskutečnit v noci, protože ve dne by vrtulníky využily jakoukoliv jinou plochu vhodnou pro přistání, nebo letiště. V současné době daný počet pohybů na heliportu reálný není.

4.3.4 Střešní VFR heliport pro noční provoz

Jinak tomu bude u střešního heliportu, který bychom chtěli vybavit pro noční provoz, a to díky jeho potenciální rentabilitě při provozování ve dne. Aby investice do úprav byla návratná, musí se zvednout roční příjem o 278 500 Kč. Tuto částku musí pokrýt poplatky za

přistání v noci. Vytvoříme tabulku, ve které budou uvedeny akceptovatelné poplatky a z nich plynoucí potřebný počet nočních přistání na heliportu ve městech uvedených v předchozí části. Ve městech s absencí mezinárodních letišť mohou být poplatky vyšší, a to proto, že zde není možnost přistát na jiném místě v nočních podmínkách.

Tabulka č. 14: Potřebný roční počet nočních přistání na střešním VFR heliportu v závislosti na umístění

město	předpokládaná výše poplatku	potřebný počet nočních přistání za rok
Praha	2000 Kč	139
Brno	700 Kč	398
Ostrava	750 Kč	371
Plzeň	800 Kč	348
Olomouc	800 Kč	348
Liberec	800 Kč	348
České Budějovice	800 Kč	348
Ústí nad Labem	800 Kč	348
Hradec Králové	800 Kč	348
Pardubice	600 Kč	464
Havířov	800 Kč	348
Zlín	800 Kč	348
Karlovy Vary	700 Kč	398

Tabulka nám ukazuje, že vybavení heliportu pro noční provoz se vyplatí při uskutečnění zhruba 1 letu denně s výjimkou Prahy, kde by stačilo 1 přistání za 3 dny. V současné situaci by toto rozšíření služeb bylo myslitelné zcela jistě v Praze a možná v Brně, Ostravě a Plzni.

4.3.5 Přístrojové heliporty

Po předchozích výpočtech pro nepřistrojové heliporty je víceméně jasné, že několikanásobně dražší přistrojové heliporty v současné době nemají nejmenší šanci na realizaci. Pro úplnost však provedeme výpočty i pro ně.

Vybudování přistrojových heliportů připadá v úvahu v blízkosti regionálních nebo významnějších měst, které nemají v blízkosti žádné letiště se schopností poskytovat služby pro přistrojové přiblížení.

Při našich úvahách se odrazíme od současných cen poplatků letišť poskytujících služby pro přistrojové přiblížení jako jsou Praha – Ruzyně, Brno – Tuřany, Ostrava – Mošnov nebo Karlovy Vary. Poplatky se v případě přistrojového heliportu budou skládat z poplatků za

jeho užití a za přibližovací služby řízení letů. Jejich první část tedy bude shodná s vyčíslením v tabulce č. 13. Nebudeme brát v úvahu letiště Praha – Ruzyně, které má v České republice výsadní postavení, a úměrně tomu i vysoké poplatky, které by jinde na našem území nebyly akceptovatelné. Budeme tedy počítat s částkou 700 Kč za přistání. Druhá část se bude odvíjet od přibližovacích služeb, jejichž cena je na všech 4 výše zmíněných letištích stejná, tedy 6 800 Kč za přibližovací jednotku. Počet přibližovacích jednotek P_{pj} se vypočítá ze vztahu:

$$P_{pj} = \left(\frac{MTOW}{50} \right)^{0,7} \quad (20)$$

, kde $MTOW$ je maximální vzletová hmotnost letadla v tunách. Budeme-li uvažovat vrtulník o $MTOW = 3$ tuny, získáme částku 950 Kč. Celková výše poplatku by tedy byla 1 650 Kč. V následující tabulce je uveden potřebný roční a denní počet pohybů pro všechny námi uvažované typy přístrojových heliportů.

Tabulka č. 15: Potřebný počet přistání na přístrojových heliportech

typ heliportu	potřebný počet letů	
	za rok	za den
NDB	1 452	4
VOR	1 693	5
VOR/DME	1 987	6
ILS	2 533	7

Jak jsme předpokládali, vypočítané hodnoty jsou příliš vysoké, a je otázkou, zda mají přístrojové heliporty v České republice nějakou, byť vzdálenou budoucnost. [18]

4.3.6 Závěrečné hodnocení

Na základě hodnocení ekonomické stránky budování dopravní infrastruktury pro vrtulníkovou dopravu si můžeme udělat názor na jeho efektivnost. Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že jistou šanci na úspěch má budování střešních heliportů pro denní provoz ve větších městských aglomeracích. Tento počín by mohl pro vrtulníkovou dopravu představovat velký krok vpřed. S jejím postupným rozvojem by se mohlo uvažovat o zdokonalování této městské infrastruktury a rozšířit její působnost i na provoz v noci, a to v dohledné době.

Naproti tomu budování pozemních VFR heliportů pro denní provoz nijak neovlivní rozvoj vrtulníkové dopravy, neboť nepřinese žádné nové možnosti. Jejich noční varianty by mohly mít větší význam až v pokročilejším stádiu rozvoje vrtulníkové dopravy, kdy by se

mohla začít uplatňovat i při dopravě mezi méně významnými městy. V současné době by však uplatnění nenašly.

Ještě hůř jsou na tom heliporty přístrojové, které zůstávají otázkou vzdálené budoucnosti, a to zejména díky svojí finanční náročnosti, která mnohonásobně převyšuje případný prospěch plynoucí z jejich výstavby.

Překážku v rozvoji cestou výstavby heliportů v hustě zastavěných oblastech představuje spíše odmítavý přístup státních úředníků k této problematice, zejména v oblasti otázek životního prostředí a hygienických a bezpečnostních norem.

ZÁVĚR

V úvodu této práce jsme si dali za úkol zjistit, v jaké situaci se v České republice vrtulníková doprava nachází, odhadnout její další vývoj a navrhnout opatření, která by tento vývoj pozitivně ovlivnila. Museli jsme přitom vycházet z pevně stanovených pravidel, které jsou formulovány jednak fyzikálními zákonitostmi a jednak právními dokumenty zahrnujícími zákony, vyhlášky a předpisy. Dále jsme museli vzít v úvahu globální prostředí a všechny jeho aspekty ovlivňující vrtulníkový provoz u nás. Nemalou měrou výsledky našeho zkoumání ovlivňuje právě probíhající ekonomická krize. Ta má sice dočasný charakter, ale díky ní je velice složité odhadovat vývoj do budoucna a vytvářet scénáře. Bez ohledu na ní jsme však zjistili několik skutečností, které jí nejsou až tolik ovlivněny a které mají na vrtulníkový provoz vliv. První z nich je nedostatečná zakořeněnost v podvědomí lidí, kteří vrtulníky vnímají spíše jako prostředek sloužící k mimořádným událostem. Z části je to dáno stárnutím populace, která nemá k inovacím kladný přístup. Faktor ovlivňující vrtulníkový provoz pozitivně je technologický vývoj. Technické vybavení se neustále zdokonaluje a umožňuje tak zavádění nových postupů zvyšujících efektivnost a bezpečnost. Tento vývoj je sice poměrně finančně náročná záležitost, ale na druhou stranu znamená zpřístupnění současných technologií, které byly doposud nedostupné, protože byly špičkou nejen v oblasti techniky, ale i ve vyšší pořizovací ceně. Navíc s těmito technologiemi klesají provozní výdaje díky menší potřebě neustálých kontrol a oprav. Bohužel ruku v ruce s technologickým vývojem jde neustálé zpříšňování provozních předpisů a norem týkajících se životního prostředí a kvality života obyvatelstva, které často nabývají nadsazených rozměrů. Současné technické novinky tak stěží drží krok s tempem zpříšňování příslušných norem. Tento trend všeobecně brání rozvoji vrtulníkové dopravy.

Ekonomická krize má na rozvoj vrtulníkové dopravy ve výsledku negativní dopad, i když jsou zde faktory jako snížení ceny ropy a nárůst inženýrské výstavby, které pro ni hovoří pozitivně. Ve světle snížení průmyslové výroby, útlumu navazujících nebo souvisejících služeb a útlumu ekonomiky obecně však ztrácejí svůj význam. Lze očekávat, že tyto negativní vlivy časem odezní a vrtulníkový provoz bude mít opět o něco snazší cestu k vývoji vpřed.

V České republice se vrtulníková doprava momentálně nachází ve stádiu ranného rozvoje. Je zde 22 firem, z toho 3 dominantní. Ačkoliv jsou tyto firmy životaschopné, neprodělávají žádný veliký rozvoj. Je to dáno právě výše zmíněnými faktory. Nedostatečná podpora ze strany státu a obyvatel způsobuje nevyužití veškerého poptávkového potenciálu, který se v České republice vyskytuje. Úplně tu chybí vertikální integrace s jinými podniky a

odvětvími, která by mohla situaci ve vrtulníkové dopravě rozhybat. Hlavní příčiny tohoto stavu již byly zmíněny. Jejich největším důsledkem je absolutní nepřizpůsobenost vrtulníkové dopravy v oblasti infrastruktury. Ta, ačkoliv je ve srovnání se silniční, železniční nebo letištní infrastrukturou velice nenáročná, na našem území prakticky chybí. To má velice negativní dopad na vrtulníkovou dopravu u nás.

Navzdory výše zmíněným problémům se u nás v posledních třech letech začal projevovat zájem o vrtulníky ze strany soukromých vlastníků, kteří je provozují pro svou vlastní potřebu. S dalším vývojem tohoto trendu, bude nutnost budování infrastruktury čím dál palčivější.

V této práci jsme se mohli setkat s návrhy několika druhů heliportů odlišných svými parametry, zvolenými tak, aby vyhovovaly různým provozním podmínkám. Zjistili jsme, že heliporty pro provoz za nepříznivých podmínek jsou o mnoho náročnější na prostor a vybavení než obyčejné heliporty pro provoz za příznivého počasí. To se samozřejmě projevuje v nákladech na jejich provoz a údržbu, a to takovou měrou, že není možné s nimi v nejbližší budoucnosti počítat. Méně přínosné se ukázaly být i pozemní heliporty zejména pro denní provoz za příznivých povětrnostních podmínek. Jejich vybudování totiž nepřináší pro vrtulníkový provoz dostatečný přírůstek užitku. Nejvhodnějšími typy pro podporu rozvoje vrtulníkové dopravy jsou střešní heliporty. Zejména jejich denní varianty, nenáročné na vybavení, v sobě skrývají velký potenciál, neboť umožňují vrtulníkům využít své největší přednosti, a to schopnosti přistát na ploše omezených rozměrů. Umístění takovéto vhodné plochy do urbanistického centra otevírá široké možnosti. S postupným rozvojem vrtulníkového provozu je možné uvažovat vybavení střešních heliportů pro noční provoz, a to v dohledné době.

Pokud se tento krok ukáže jako úspěšný, je možné uvažovat o dalších opatřeních a o dalším rozvoji infrastruktury.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *Nejrychlejší vrtulník světa*. [online]. [cit. 2008-09-13]. Dostupný na WWW: <<http://www.magazin.cz/pro-muze/2242-nejrychlejsi-vrtulnik?oldcom>>
- [2] Ministerstvo dopravy a spojů. *Vyhláška č. 108/1997Sb.*
- [3] Ministerstvo dopravy a spojů. *Zákon č. 49/1997Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č.455/1991Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů*
- [4] Ministerstvo dopravy České republiky. *Letecký předpis L2 Pravidla létání*
- [5] Ministerstvo dopravy České republiky. *JAR – OPS 3 Obchodní letecká doprava (vrtulníky), Amendment 4*
- [6] *Obyvatelstvo*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/obyvatelstvo_lide>
- [7] *Eurocopter EC 135 kam se podíváš*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <<http://osx.cz/Flying-revue/Profily-a-testy/Eurocopter-EC-135-kam-se-podivas>>
- [8] *Makroekonomická predikce České republiky*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/MakroPre_2009Q2_komplet_pdf.pdf>
- [9] LOBOTKA, Martin; NÁVRATIL, David. *Makro prognóza – Update*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/Macro_update_2009_05_05.pdf>
- [10] *Kurzy devizového trhu*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu>
- [11] *Ropa a ropné produkty za rok 2008*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument58003.html>>
- [12] *Úmluva o mezinárodním civilním letectví*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikisource.org/wiki/Chicagsk%C3%A1_%C3%BAmluva_o_mezin%C3%A1rodn%C3%ADm_civiln%C3%ADm_letectv%C3%AD>
- [13] *Řešení otázky snižování emisí v letecké dopravě*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW: <http://www.mdcz.cz/cs/Letecka_doprava/zivotni+prostredi/Emise/snizovani_emisi>
- [14] KOUTSKÁ, Magda; ZELENKA, Robert. Těžké časy podporují rozmach soukromého létání. *Mladá fronta E15*. 2009, deník, č. 364, s. 6-7. dostupný též na: <http://www.e15.cz/assets/e15-v-pdf/01-32_e15_49.pdf>

- [15] SYMS, Raymond A. *Saving an endangered species*. [online]. [cit. 2009-05-20].
Dostupný na WWW:
<<http://raysyms.com/saving%20an%20endangered%20species.pdf>>
- [16] *EC 155 specifications*. [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný na WWW:
<<http://www.eurocoptersusa.com/products/EC155-specifications.asp>>
- [17] Ministerstvo dopravy České republiky. *Letecký předpis L 14H Heliporty*
- [18] Řízení letového provozu, s. p. – Letecká informační služba. *Letecká informační publikace ČR*

SEZNAM TABULEK

	strana
Tabulka č. 1 - Rozdělení obyvatel podle věkových skupin v letech 2003 – 2008	22
Tabulka č. 2 - Příjmy a výdaje obyvatelstva podle sociálních skupin v letech 2001 a 2007	23
Tabulka č. 3 - Hrubý domácí produkt – roční růst ve stálých cenách v %	28
Tabulka č. 4 - Vývoj vybraných ukazatelů české ekonomiky	29
Tabulka č. 5 - Charakteristika odvětví vrtulníkové vnitrostátní dopravy v ČR.....	36
Tabulka č. 6 - Analýza hybných sil odvětví vrtulníkové dopravy v ČR	37
Tabulka č. 7 - Analýza atraktivity odvětví vrtulníkové dopravy v ČR	40
Tabulka č. 8 - Minimálně přípustná provozní minima různých druhů heliportů.....	43
Tabulka č. 9 - Průměrný procentuální a časový podíl výskytu meteorologických minim na celém dni.....	45
Tabulka č. 10 - Předpokládaná výše investice do jednotlivých druhů heliportů.....	61
Tabulka č. 11 - Předpokládané roční provozní náklady jednotlivých druhů heliportů	63
Tabulka č. 12 - Předpokládaný potřebný příjem v prvním roce provozování pro různé druhy heliportů	66
Tabulka č. 13 - Potřebný počet letů za rok pro denní střešní VFR heliport v závislosti na umístění.....	68
Tabulka č. 14 - Potřebný roční počet nočních přistání na střešním VFR heliportu v závislosti na umístění	69
Tabulka č. 15 - Potřebný počet přistání na přístrojových heliportech.....	70

SEZNAM OBRÁZKŮ

	strana
Obrázek č. 1 - Segmenty vnějšího prostředí a jejich vztahy	21
Obrázek č. 2 - Věkové složení obyvatel České republiky podle pohlaví a pětiletých věkových skupin, 2008	22
Obrázek č. 3 - Vývoj kurzu CZK/USD v letech (2Q)2006 – (1Q)2009	31
Obrázek č. 4 - Vývoj světové ceny ropy a kerosinu	32
Obrázek č. 5 - Počet vrtulníků v ČR v letech 1992 – 2009	39
Obrázek č. 6 - Součásti heliportu dle L-14H	48
Obrázek č. 7 - Vzletová a přiblížovací plocha nepřístrojového heliportu	50
Obrázek č. 8 - Vzletová a přiblížovací plocha nepřesného přístrojového heliportu	53
Obrázek č. 9 - Přechodová, vnitřní vodorovná a kuželová plocha nepřesného přístrojového heliportu	53
Obrázek č. 10 - Přiblížovací plocha přesného přístrojového heliportu	55
Obrázek č. 11 - Přechodová a kuželová přesného přístrojového heliportu	55

SEZNAM ZKRATEK

brl.	barel
CZK	česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČSH	čistá současná hodnota
ČSÚ	Český statistický úřad
ČVUT	České vysoké učení technické
DME	distance measuring equipment – dálkoměrné zařízení
DPH	daň z přidané hodnoty
EU	Evropská unie
EUR	euro
FATO	final approach and take-off area – plocha konečného přiblížení a vzletu
FED	centrální banka Spojených států amerických
GP	glide path – setupová rovina
HAPI	helicopter approach path indicator – světelná sestupová soustava pro vrtulníky
HDP	hrubý domácí produkt
HEMS	helicopter emergency medical service – vrtulníková pohotovostní lékařská služba
ICAO	International Civil Aviation Organisation – Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	instrument flight rules – pravidla pro let podle přístrojů
ILS	instrument landing system – přesný přístrojový přibližovací systém
JAA	joint aviation authority – sdružený letecký úřad
JAR	joint aviation rules – sdružené letecké předpisy
LLZ	localizer – kurzový maják
NDB	non – directional beacon – nesměrový maják
PAPI	precision approach path indicator – světelná sestupová soustava
Q	kvartál
RVR	runway visual range – dráhová dohlednost
TLOF	touchdown and lift-off area – prostor dotyku a odpoutání
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
USA	United States of America – Spojené státy americké
USD	United States Dollar – americký dolar

VFR visual flight rules – pravidla pro let za viditelnosti
VHF – VKV very high frequency – velmi vysoká frekvence
VOR VHF omnidirectional radio range – VKV všesměrový maják

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Tabulky ČSH pro různé druhy heliportů

Příloha č. 2 - Již realizované projekty střešních heliportů

Tabulka ČSH pro různé druhy heliportů

Ceny ve všech tabulkách jsou uvedeny v Kč.

Pozemní VFR heliport pro denní provoz

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	1 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	161 000	168 245	175 490	182 735	189 980	197 225	204 470	211 715
provozní náklady	0	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
odpis heliportu	21 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
odpis vybavení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zisk před zdaněním	-21 000	-2 000	5 245	12 490	19 735	26 980	34 225	41 470	48 715
daň	0	0	1 049	2 498	3 947	5 396	6 845	8 294	9 743
zisk po zdanění	-21 000	-2 000	4 196	9 992	15 788	21 584	27 380	33 176	38 972
odpisy	21 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
čistý cash flow	-1 500 000	49 000	55 196	60 992	66 788	72 584	78 380	84 176	89 972
současná hodnota cash flow	-1 500 000	46 226	49 124	51 210	52 902	54 239	55 255	55 982	56 450

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
218 960	226 205	233 450	240 695	247 940	255 185	262 430	269 675	276 920	284 165	291 410
112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55 960	63 205	70 450	77 695	84 940	92 185	99 430	106 675	113 920	121 165	128 410
11 192	12 641	14 090	15 539	16 988	18 437	19 886	21 335	22 784	24 233	25 682
44 768	50 564	56 360	62 156	67 952	73 748	79 544	85 340	91 136	96 932	102 728
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
95 768	101 564	107 360	113 156	118 952	124 748	130 544	136 340	142 136	147 932	153 728
56 685	56 713	56 556	56 235	55 769	55 176	54 471	53 670	52 784	51 827	50 809

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
298 655	305 900	313 145	320 390	327 635	334 880	342 125	349 370	356 615	363 860	371 105
112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135 655	142 900	150 145	157 390	164 635	171 880	179 125	186 370	193 615	200 860	208 105
27 131	28 580	30 029	31 478	32 927	34 376	35 825	37 274	38 723	40 172	41 621
108 524	114 320	120 116	125 912	131 708	137 504	143 300	149 096	154 892	160 688	166 484
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
159 524	165 320	171 116	176 912	182 708	188 504	194 300	200 096	205 892	211 688	217 484
49 740	48 630	47 486	46 315	45 125	43 921	42 709	41 493	40 279	39 068	37 866

ČSH = 4 717 Kč

Střešní VFR heliport pro denní provoz

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	2 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	223 000	233 035	243 070	253 105	263 140	273 175	283 210	293 245
provozní náklady	0	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
odpis heliportu	21 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
odpis vybavení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zisk před zdaněním	-21 000	60 000	70 035	80 070	90 105	100 140	110 175	120 210	130 245
daň	0	12 000	14 007	16 014	18 021	20 028	22 035	24 042	26 049
zisk po zdanění	-21 000	48 000	56 028	64 056	72 084	80 112	88 140	96 168	104 196
odpisy	21 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
čistý cash flow	-2 500 000	99 000	107 028	115 056	123 084	131 112	139 140	147 168	155 196
současná hodnota cash flow	-2 500 000	93 396	95 255	96 603	97 494	97 975	98 088	97 875	97 372

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303 280	313 315	323 350	333 385	343 420	353 455	363 490	373 525	383 560	393 595	403 630
112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140 280	150 315	160 350	170 385	180 420	190 455	200 490	210 525	220 560	230 595	240 630
28 056	30 063	32 070	34 077	36 084	38 091	40 098	42 105	44 112	46 119	48 126
112 224	120 252	128 280	136 308	144 336	152 364	160 392	168 420	176 448	184 476	192 504
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
163 224	171 252	179 280	187 308	195 336	203 364	211 392	219 420	227 448	235 476	243 504
96 612	95 626	94 442	93 086	91 581	89 948	88 206	86 374	84 466	82 498	80 481

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
413 665	423 700	433 735	443 770	453 805	463 840	473 875	483 910	493 945	503 980	514 015
112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000	112 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250 665	260 700	270 735	280 770	290 805	300 840	310 875	320 910	330 945	340 980	351 015
50 133	52 140	54 147	56 154	58 161	60 168	62 175	64 182	66 189	68 196	70 203
200 532	208 560	216 588	224 616	232 644	240 672	248 700	256 728	264 756	272 784	280 812
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
251 532	259 560	267 588	275 616	283 644	291 672	299 700	307 728	315 756	323 784	331 812
78 429	76 351	74 257	72 156	70 054	67 959	65 877	63 813	61 771	59 757	57 772

ČSH = 5 575 Kč

Pozemní VFR heliport pro noční provoz

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	1 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	5 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	504 000	526 680	549 360	572 040	594 720	617 400	640 080	662 760
provozní náklady	0	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
odpis heliportu	21 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
odpis vybavení	170 000	345 000	345 000	345 000	345 000	345 000	345 000	345 000	345 000
zisk před zdaněním	-191 000	-46 000	-23 320	-640	22 040	44 720	67 400	90 080	112 760
daň	0	0	-4 664	-128	4 408	8 944	13 480	18 016	22 552
zisk po zdanění	-191 000	-46 000	-18 656	-512	17 632	35 776	53 920	72 064	90 208
odpisy	191 000	396 000	396 000	396 000	396 000	396 000	396 000	396 000	396 000
čistý cash flow	-6 500 000	350 000	377 344	395 488	413 632	431 776	449 920	468 064	486 208
současná hodnota cash flow	-6 500 000	350 000	355 985	351 983	347 293	342 007	336 206	329 967	323 356

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3 000 000	0	0	0	0
685 440	708 120	730 800	753 480	776 160	798 840	821 520	844 200	866 880	889 560	912 240
154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
345 000	345 000	345 000	345 000	345 000	345 000	102 000	207 000	207 000	207 000	207 000
135 440	158 120	180 800	203 480	226 160	248 840	514 520	432 200	454 880	477 560	500 240
27 088	31 624	36 160	40 696	45 232	49 768	102 904	86 440	90 976	95 512	100 048
108 352	126 496	144 640	162 784	180 928	199 072	411 616	345 760	363 904	382 048	400 192
396 000	396 000	396 000	396 000	396 000	396 000	153 000	258 000	258 000	258 000	258 000
504 352	522 496	540 640	558 784	576 928	595 072	-2 435 384	603 760	621 904	640 048	658 192
316 437	309 265	301 891	294 360	286 716	278 993	-1 077 173	251 928	244 810	237 691	230 593

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
934 920	957 600	980 280	1 002 960	1 025 640	1 048 320	1 071 000	1 093 680	1 116 360	1 139 040	1 161 720
154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000	51 000
207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000
522 920	545 600	568 280	590 960	613 640	636 320	659 000	681 680	704 360	727 040	749 720
104 584	109 120	113 656	118 192	122 728	127 264	131 800	136 336	140 872	145 408	149 944
418 336	436 480	454 624	472 768	490 912	509 056	527 200	545 344	563 488	581 632	599 776
258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000	258 000
676 336	694 480	712 624	730 768	748 912	767 056	785 200	803 344	821 488	839 632	857 776
223 538	216 542	209 622	202 792	196 063	189 446	182 951	176 583	170 350	164 257	158 308

ČSH = 2 761 Kč

Střešní VFR heliport pro noční provoz

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	2 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	3 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	501 500	524 068	546 635	569 203	591 770	614 338	636 905	659 473
provozní náklady	0	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
odpis heliportu	35 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000
odpis vybavení	119 000	241 500	241 500	241 500	241 500	241 500	241 500	241 500	241 500
zisk před zdaněním	-154 000	21 000	43 568	66 135	88 703	111 270	133 838	156 405	178 973
daň	0	4 200	8 714	13 227	17 741	22 254	26 768	31 281	35 795
zisk po zdanění	-154 000	16 800	34 854	52 908	70 962	89 016	107 070	125 124	143 178
odpisy	154 000	326 500	326 500	326 500	326 500	326 500	326 500	326 500	326 500
čistý cash flow	-6 000 000	343 300	361 354	379 408	397 462	415 516	433 570	451 624	469 678
současná hodnota cash flow	-6 000 000	323 868	321 604	318 558	314 827	310 498	305 650	300 356	294 682

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3 000 000	0	0	0	0
682 040	704 608	727 175	749 743	772 310	794 878	817 445	840 013	862 580	885 148	907 715
154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000
241 500	241 500	241 500	241 500	241 500	241 500	102 000	207 000	207 000	207 000	207 000
201 540	224 108	246 675	269 243	291 810	314 378	476 445	394 013	416 580	439 148	461 715
40 308	44 822	49 335	53 849	58 362	62 876	95 289	78 803	83 316	87 830	92 343
161 232	179 286	197 340	215 394	233 448	251 502	381 156	315 210	333 264	351 318	369 372
326 500	326 500	326 500	326 500	326 500	326 500	187 000	292 000	292 000	292 000	292 000
487 732	505 786	523 840	541 894	559 948	578 002	-2 431 844	607 210	625 264	643 318	661 372
288 688	282 428	275 952	269 305	262 525	255 651	-1 014 724	239 026	232 201	225 382	218 592

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
930 283	952 850	975 418	997 985	1 020 553	1 043 120	1 065 688	1 088 255	1 110 823	1 133 390	1 155 958
154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000
207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000
484 283	506 850	529 418	551 985	574 553	597 120	619 688	642 255	664 823	687 390	709 958
96 857	101 370	105 884	110 397	114 911	119 424	123 938	128 451	132 965	137 478	141 992
387 426	405 480	423 534	441 588	459 642	477 696	495 750	513 804	531 858	549 912	567 966
292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000	292 000
679 426	697 480	715 534	733 588	751 642	769 696	787 750	805 804	823 858	841 912	859 966
211 848	205 168	198 564	192 051	185 639	179 338	173 155	167 098	161 171	155 381	149 729

ČSH = 4 212 Kč

Přístrojový NDB heliport

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	26 250 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	12 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	2 396 100	2 503 925	2 611 749	2 719 574	2 827 398	2 935 223	3 043 047	3 150 872
provozní náklady	0	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400
odpis heliportu	367 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
odpis vybavení	425 000	862 500	862 500	862 500	862 500	862 500	862 500	862 500	862 500
zisk před zdaněním	-792 500	426 700	534 525	642 349	750 174	857 998	965 823	1 073 647	1 181 472
daň	0	85 340	106 905	128 470	150 035	171 600	193 165	214 729	236 294
zisk po zdanění	-792 500	341 360	427 620	513 879	600 139	686 398	772 658	858 918	945 177
odpisy	792 500	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000
čistý cash flow	-38 750 000	2 096 360	2 182 620	2 268 879	2 355 139	2 441 398	2 527 658	2 613 918	2 700 177
současná hodnota cash flow	-38 750 000	1 977 698	1 942 524	1 904 995	1 865 491	1 824 355	1 781 899	1 738 404	1 694 125

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4 500 000	0	0	0	0
3 258 696	3 366 521	3 474 345	3 582 170	3 689 994	3 797 819	3 905 643	4 013 468	4 121 292	4 229 117	4 336 941
214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
862 500	862 500	862 500	862 500	862 500	862 500	153 000	310 500	310 500	310 500	310 500
1 289 296	1 397 121	1 504 945	1 612 770	1 720 594	1 828 419	2 645 743	2 596 068	2 703 892	2 811 717	2 919 541
257 859	279 424	300 989	322 554	344 119	365 684	529 149	519 214	540 778	562 343	583 908
1 031 437	1 117 696	1 203 956	1 290 216	1 376 475	1 462 735	2 116 594	2 076 854	2 163 114	2 249 373	2 335 633
1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 755 000	1 045 500	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
2 786 437	2 872 696	2 958 956	3 045 216	3 131 475	3 217 735	-1 337 906	3 279 854	3 366 114	3 452 373	3 538 633
1 649 288	1 604 099	1 558 741	1 513 379	1 468 158	1 423 207	-558 261	1 291 102	1 250 055	1 209 518	1 169 564

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 444 766	4 552 590	4 660 415	4 768 239	4 876 064	4 983 888	5 091 713	5 199 537	5 307 362	5 415 186	5 523 011
214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400	214 400
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500
3 027 366	3 135 190	3 243 015	3 350 839	3 458 664	3 566 488	3 674 313	3 782 137	3 889 962	3 997 786	4 105 611
605 473	627 038	648 603	670 168	691 733	713 298	734 863	756 427	777 992	799 557	821 122
2 421 892	2 508 152	2 594 412	2 680 671	2 766 931	2 853 190	2 939 450	3 025 710	3 111 969	3 198 229	3 284 488
1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
3 624 892	3 711 152	3 797 412	3 883 671	3 969 931	4 056 190	4 142 450	4 228 710	4 314 969	4 401 229	4 487 488
1 130 259	1 091 655	1 053 801	1 016 734	980 488	945 087	910 552	876 899	844 138	812 276	781 317

ČSH = 1 546 Kč

Přístrojový VOR heliport

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	26 250 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	17 400 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	2 794 000	2 919 730	3 045 460	3 171 190	3 296 920	3 422 650	3 548 380	3 674 110
provozní náklady	0	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200
odpis heliportu	367 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
odpis vybavení	591 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600
zisk před zdaněním	-959 100	291 700	417 430	543 160	668 890	794 620	920 350	1 046 080	1 171 810
daň	0	58 340	83 486	108 632	133 778	158 924	184 070	209 216	234 362
zisk po zdanění	-959 100	233 360	333 944	434 528	535 112	635 696	736 280	836 864	937 448
odpisy	959 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100
čistý cash flow	-43 650 000	2 326 460	2 427 044	2 527 628	2 628 212	2 728 796	2 829 380	2 929 964	3 030 548
současná hodnota cash flow	-43 650 000	2 194 774	2 160 061	2 122 245	2 081 790	2 039 115	1 994 601	1 948 593	1 901 403

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4 500 000	0	0	0	0
3 799 840	3 925 570	4 051 300	4 177 030	4 302 760	4 428 490	4 554 220	4 679 950	4 805 680	4 931 410	5 057 140
409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	1 200 600	153 000	310 500	310 500	310 500	310 500
1 297 540	1 423 270	1 549 000	1 674 730	1 800 460	1 926 190	3 099 520	3 067 750	3 193 480	3 319 210	3 444 940
259 508	284 654	309 800	334 946	360 092	385 238	619 904	613 550	638 696	663 842	688 988
1 038 032	1 138 616	1 239 200	1 339 784	1 440 368	1 540 952	2 479 616	2 454 200	2 554 784	2 655 368	2 755 952
2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	2 093 100	1 045 500	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
3 131 132	3 231 716	3 332 300	3 432 884	3 533 468	3 634 052	-974 884	3 657 200	3 757 784	3 858 368	3 958 952
1 853 312	1 804 573	1 755 414	1 706 038	1 656 628	1 607 345	-406 785	1 439 643	1 395 507	1 351 755	1 308 485

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 182 870	5 308 600	5 434 330	5 560 060	5 685 790	5 811 520	5 937 250	6 062 980	6 188 710	6 314 440	6 440 170
409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200	409 200
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500
3 570 670	3 696 400	3 822 130	3 947 860	4 073 590	4 199 320	4 325 050	4 450 780	4 576 510	4 702 240	4 827 970
714 134	739 280	764 426	789 572	814 718	839 864	865 010	890 156	915 302	940 448	965 594
2 856 536	2 957 120	3 057 704	3 158 288	3 258 872	3 359 456	3 460 040	3 560 624	3 661 208	3 761 792	3 862 376
1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
4 059 536	4 160 120	4 260 704	4 361 288	4 461 872	4 562 456	4 663 040	4 763 624	4 864 208	4 964 792	5 065 376
1 265 783	1 223 722	1 182 367	1 141 773	1 101 987	1 063 046	1 024 983	987 823	951 586	916 286	881 933

ČSH = 5 786 Kč

Přístrojový VOR/DME heliport

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	26 250 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	25 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	3 278 200	3 425 719	3 573 238	3 720 757	3 868 276	4 015 795	4 163 314	4 310 833
provozní náklady	0	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000
odpis heliportu	367 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
odpis vybavení	867 000	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500
zisk před zdaněním	-1 234 500	148 200	295 719	443 238	590 757	738 276	885 795	1 033 314	1 180 833
daň	0	29 640	59 144	88 648	118 151	147 655	177 159	206 663	236 167
zisk po zdanění	-1 234 500	118 560	236 575	354 590	472 606	590 621	708 636	826 651	944 666
odpisy	1 234 500	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000
čistý cash flow	-51 750 000	2 770 560	2 888 575	3 006 590	3 124 606	3 242 621	3 360 636	3 478 651	3 596 666
současná hodnota cash flow	-51 750 000	2 613 736	2 570 822	2 524 391	2 474 980	2 423 075	2 369 116	2 313 502	2 256 593

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4 500 000	0	0	0	0
4 458 352	4 605 871	4 753 390	4 900 909	5 048 428	5 195 947	5 343 466	5 490 985	5 638 504	5 786 023	5 933 542
478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	1 759 500	153 000	310 500	310 500	310 500	310 500
1 328 352	1 475 871	1 623 390	1 770 909	1 918 428	2 065 947	3 819 966	3 809 985	3 957 504	4 105 023	4 252 542
265 670	295 174	324 678	354 182	383 686	413 189	763 993	761 997	791 501	821 005	850 508
1 062 682	1 180 697	1 298 712	1 416 727	1 534 742	1 652 758	3 055 973	3 047 988	3 166 003	3 284 018	3 402 034
2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	2 652 000	1 045 500	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
3 714 682	3 832 697	3 950 712	4 068 727	4 186 742	4 304 758	-398 527	4 250 988	4 369 003	4 487 018	4 605 034
2 198 714	2 140 158	2 081 186	2 022 033	1 962 908	1 903 998	-166 291	1 673 386	1 622 492	1 571 999	1 522 024

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 081 061	6 228 580	6 376 099	6 523 618	6 671 137	6 818 656	6 966 175	7 113 694	7 261 213	7 408 732	7 556 251
478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000	478 000
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500
4 400 061	4 547 580	4 695 099	4 842 618	4 990 137	5 137 656	5 285 175	5 432 694	5 580 213	5 727 732	5 875 251
880 012	909 516	939 020	968 524	998 027	1 027 531	1 057 035	1 086 539	1 116 043	1 145 546	1 175 050
3 520 049	3 638 064	3 756 079	3 874 094	3 992 110	4 110 125	4 228 140	4 346 155	4 464 170	4 582 186	4 700 201
1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
4 723 049	4 841 064	4 959 079	5 077 094	5 195 110	5 313 125	5 431 140	5 549 155	5 667 170	5 785 186	5 903 201
1 472 669	1 424 025	1 376 170	1 329 169	1 283 081	1 237 951	1 193 819	1 150 717	1 108 669	1 067 695	1 027 807

ČSH = 593 Kč

Přístrojový ILS heliport

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pořízení heliportu	26 250 000	0	0	0	0	0	0	0	0
pořízení vybavení	42 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0
tržby	0	4 213 000	4 402 585	4 592 170	4 781 755	4 971 340	5 160 925	5 350 510	5 540 095
provozní náklady	0	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000
odpis heliportu	367 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
odpis vybavení	1 428 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000
zisk před zdaněním	-1 795 500	-118 500	71 085	260 670	450 255	639 840	829 425	1 019 010	1 208 595
daň	0	-23 700	14 217	52 134	90 051	127 968	165 885	203 802	241 719
zisk po zdanění	-1 795 500	-94 800	56 868	208 536	360 204	511 872	663 540	815 208	966 876
odpisy	1 795 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500
čistý cash flow	-68 250 000	3 695 700	3 847 368	3 999 036	4 150 704	4 302 372	4 454 040	4 605 708	4 757 376
současná hodnota cash flow	-68 250 000	3 486 509	3 424 144	3 357 668	3 287 746	3 214 983	3 139 922	3 063 059	2 984 837

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4 500 000	0	0	0	0
5 729 680	5 919 265	6 108 850	6 298 435	6 488 020	6 677 605	6 867 190	7 056 775	7 246 360	7 435 945	7 625 530
541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	2 898 000	153 000	310 500	310 500	310 500	310 500
1 398 180	1 587 765	1 777 350	1 966 935	2 156 520	2 346 105	5 280 690	5 312 775	5 502 360	5 691 945	5 881 530
279 636	317 553	355 470	393 387	431 304	469 221	1 056 138	1 062 555	1 100 472	1 138 389	1 176 306
1 118 544	1 270 212	1 421 880	1 573 548	1 725 216	1 876 884	4 224 552	4 250 220	4 401 888	4 553 556	4 705 224
3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	3 790 500	1 045 500	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
4 909 044	5 060 712	5 212 380	5 364 048	5 515 716	5 667 384	770 052	5 453 220	5 604 888	5 756 556	5 908 224
2 905 656	2 825 875	2 745 817	2 665 768	2 585 983	2 506 689	321 316	2 146 640	2 081 456	2 016 774	1 952 745

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 815 115	8 004 700	8 194 285	8 383 870	8 573 455	8 763 040	8 952 625	9 142 210	9 331 795	9 521 380	9 710 965
541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000	541 000
892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500	892 500
310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500	310 500
6 071 115	6 260 700	6 450 285	6 639 870	6 829 455	7 019 040	7 208 625	7 398 210	7 587 795	7 777 380	7 966 965
1 214 223	1 252 140	1 290 057	1 327 974	1 365 891	1 403 808	1 441 725	1 479 642	1 517 559	1 555 476	1 593 393
4 856 892	5 008 560	5 160 228	5 311 896	5 463 564	5 615 232	5 766 900	5 918 568	6 070 236	6 221 904	6 373 572
1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000	1 203 000
6 059 892	6 211 560	6 363 228	6 514 896	6 666 564	6 818 232	6 969 900	7 121 568	7 273 236	7 424 904	7 576 572
1 889 503	1 827 164	1 765 828	1 705 582	1 646 498	1 588 639	1 532 054	1 476 785	1 422 864	1 370 316	1 319 158

ČSH = 7 976 Kč

Již realizované projekty střešních heliportů

