



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza hrozeb vojenského letiště Praha- Kbely

A Threat Analysis of a Prague Kbely Military Airport

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Magdaléna Sochrová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivan Koleňák

Kladno 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Sochrová** Jméno: **Magdaléna** Osobní číslo: **465275**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza hrozeb vojenského letiště Praha-Kbely

Název diplomové práce anglicky:

A Threat Analysis of a Prague Kbely Military Airport

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude analýza hrozeb objektu vojenského letiště Praha-Kbely s využitím analytické metody RISKAN. V teoretické části bude uveden výtah z právních předpisů a dalších dokumentů související s danou problematikou, definovány základní pojmy, popsána charakteristika letiště a objektů, které představují rizika pro letiště Praha-Kbely. Dále bude uvedena charakteristika bezpečnostních složek a institucí zajišťujících letecký provoz na Letecké základně Praha-Kbely. V praktické části bude použita analýza hrozeb, zaměřená na objekty, představující potencionální ohrožení letiště Praha-Kbely. Klíčovým předmětem analýzy hrozeb bude objekt Flaga s.r.o.- Plánina Satalice, který bude zkoumán za použití programů TerEx a Aloha. Výsledkem práce budou také návrhy opatření na zlepšení v posuzovaných oblastech.

Seznam doporučené literatury:

- [1] PROCHÁZKOVÁ DANA, Analýza a řízení rizik, ed. 1, Praha, ČVUT v Praze, 2011, ISBN 978-80-0104841-2
- [2] SKALSKÁ, Květoslava, HANUŠKA, Zdeněk, DUBSKÝ, Milan, Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I, Praha: MV - Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, ISBN 978-80-86640-36-5
- [3] RICHTER, Rostislav, Slovník pojmů krizového řízení, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství HZS ČR, 2018, ISBN 978-80-87544-91-4
- [4] VALÁŠEK JARMIL, KOVÁŘÍK FRANTIŠEK a kol., Krizové řízení při nevojenských krizových situacích - účelová publikace pro krizové řízení, Praha, MV, GR HZS ČR, 2008, ISBN 978-80-866-40-93-8

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Ivan Kolečák

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Ing. Otakar Štokr

Datum zadání diplomové práce: **21.09.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucího katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

29.3.21

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Analýza hrozeb vojenského letiště Praha-Kbely* vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů. Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 12.04.2021

.....
Bc. Magdaléna Sochrová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Ivanu Kolečákovi za odborné vedení, cenné rady a věcné připomínky, které mi pomohly při zpracování mé diplomové práce. Také bych chtěla poděkovat za vstřícnost a trpělivost, která mi byla poskytnuta.

Další poděkování patří inspektorovi bezpečnosti letecké přepravy Ing. Otakaru Štokrovi, především za jeho vstřícnost, konzultace a poskytnuté informace a materiály. A rovněž děkuji celé své rodině za poskytnutou morální podporu po celou dobu mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce analyzuje dispozici letiště Praha – Kbely a s tím spojenou jeho bezpečnost a připravenost na případná ohrožení. Letiště Praha-Kbely, založené v roce 1918, se rozkládá na severovýchodě Prahy, v jižní části Kbel, zasahuje do Hloubětína a Vysočan. K tomuto letišti se váže historie československého vojenského i civilního letectví. Letiště Praha – Kbely provozuje Ministerstvo obrany ČR prostřednictvím 24. základny dopravního letectva. V rozsáhlém prostoru letiště je umístěno i letecké muzeum, v jehož expozici jsou vystavovány zejména vojenská letadla, ale i další uznávané exponáty a je tedy pro návštěvníky zajímavé a navštěvované.

Teoretická část diplomové práce se v nezbytně nutném rozsahu zabývá základními pojmy, právními předpisy a dokumenty pro řešenou oblast. V teoretické části práce je uvedena charakteristika samotného objektu letiště, jeho popis a úkoly 24. základny dopravního letectva Armády ČR, která v tomto prostoru sídlí. Mezi objekty, které letiště ohrožují patří zejména objekt Flaga s.r.o. Plnírna – Satalice, dálnice D10 a komunikace 2/610 kolem areálu letiště. V neposlední řadě i nedaleká průmyslová zóna v Neratovicích a další objekty, které mohou bezpečnost tohoto prostoru, objektů a institucí v něm umístěných ohrozit. Tato část diplomové práce se zabývá i bezpečnostními složkami a institucemi, které zajišťují letecký provoz na letišti Praha – Kbely.

Praktická část diplomové práce je zaměřena především na analýzu hrozeb pro objekty ohrožující letiště. K analýze hrozeb byl využit kalkulátor pro podporu analýzy rizik RISKAN, dále pak byly využity softwary TerEx a Aloha. Ze samotné analýzy hrozeb a modelací scénářů vychází řada návrhů pro zlepšení bezpečnosti letiště Praha – Kbely, zejména vůči objektu Flaga s.r.o. – Plnírna Satalice.

Klíčová slova

Hrozba; riziko; mimořádná událost; krizová situace; bezpečnost; nebezpečné látky; zóny ohrožení.

ABSTRACT

Kbely, extending to Hloubětín and Vysočany. The history of the Czechoslovak military and civil aviation has been connected to this airport. The Prague-Kbely airport is operated by the Ministry of Defence of the Czech Republic through the 24 th air force base. The vast area of the airport also includes an aviation museum exhibiting mainly military aircrafts, but also other recognized exhibits and it is thus interesting and highly popular with the visitors.

The theoretical part defines, to the necessary extent, basic terminology, legal regulations, and documents related to the area addressed. This part contains characterization of the airport premises, its description, and duties of the 24 th air force base of the Army of the Czech Republic. Among the facilities endangering the airport are mainly Flaga s.r.o. – Plnírna Satalice, motorway D10 and the road 2/610 along the airport premises. Also, the nearby industrial zone in Neratovice and other buildings may endanger the security of the airport and facilities and institutions that are located here as well. This part of the Diploma thesis addresses the security forces and institutions providing the air traffic in Prague-Kbely airport.

The practical part of the Diploma thesis focuses primarily on the threat analysis of the facilities endangering the airport. A RISKAN calculator to support the risk analyses and software Ter-Ex and Aloha were employed to analyse the threats. The threat analysis and scenario modelling result in multiple proposals on how to improve security of the Prague-Kbely airport, namely in relation to the company Flaga s.r.o. Plnírna – Satalice.

Keywords

Threat; Risk; Emergency situation; Crisis situation; Security; Hazardous substances; Danger zones.

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce a hypotézy	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Úvod do řešené problematiky	13
3.2	Právní předpisy a další dokumenty pro řešenou oblast.....	14
3.3	Základní pojmy pro řešenou oblast	18
3.4	Charakteristika objektu letiště Praha-Kbely	22
3.4.1	Popis objektu letiště	23
3.4.2	Úkoly 24. základny dopravního letectva Armády ČR.....	25
3.5	Objekty ohrožující letiště Praha-Kbely	26
3.5.1	Objekt Plnírna Satalice.....	26
3.5.2	Dálnice D10 a komunikace 2/610	31
3.5.3	Průmyslová zóna Neratovice	32
3.5.4	Další ohrožující objekty	33
3.6	Bezpečnostní složky a instituce	34
3.6.1	Vojenská hasičská jednotka letiště Praha-Kbely.....	34
3.6.2	Ochranná směna letiště Praha-Kbely	35
3.6.3	Oddělení dohledu – Úřad pro civilní letectví	35
3.6.4	Letecká informační služba	36
3.6.5	Úřad státního odborného dozoru	36
4	Metodika.....	39
4.1	Risk Analysis	39
4.2	Další použité metody (ALOHA, TerEX)	39

5	Výsledky.....	41
5.1	Popis výsledků analýzy hrozeb letiště (RISKAN)	41
5.2	Použití a výsledky programu TerEx	48
5.2.1	Scénář 1 – letní období	48
5.2.2	Scénář 2 – zimní období	52
5.3	Použití a výsledky programu Aloha.....	56
5.3.1	Scénář 1 – letní období	56
5.3.2	Scénář 2 – zimní období	59
5.4	Vyhodnocení hypotéz (na základě provedených analýz)	64
5.5	Návrhy opatření.....	65
6	Diskuze	69
7	Závěr	78
8	Seznam použitých zkratk.....	79
9	Seznam použité literatury	80
10	Seznam použitých obrázků	87
11	Seznam použitých tabulek.....	89
12	Seznam Příloh.....	90

1 ÚVOD

Diplomová práce se bude zabývat provedením analýzy hrozeb objektu vojenského letiště Praha – Kbely.

Už od pradávna lidstvo samo musí překonat a zvládnout nepříznivé dopady, které mohou způsobit mimořádnou událost či krizovou situaci. Díky neustálému vývoji různých inovací a evoluci dochází i k přibývání hrozeb, a to vyžaduje vytvoření doporučených pravidel, jak reagovat na tyto mimořádné události nebo krizové situace. A také jsou vytvářeny nové postupy a opatření pomocí legislativních nástrojů pro stanovení rizik, tak aby byla minimální. Aby došlo k zabezpečení urychlené obnovy, a hlavně k redukci nežádoucích dopadů mimořádných událostí a krizových situací, vyžaduje si dnešní doba ucelené a cílevědomé přístupy k jejich zdolávání. [1]

Jedním z pomocných nástrojů je **kalkulátor pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN**, který bude využit ke zjištění potencionálních hrozeb v okolí objektu vojenského letiště Praha – Kbely. V průběhu bakalářského i magisterského studia jsem absolvovala povinnou praxi právě na tomto letišti. Také tato skutečnost byla jedním z důvodů pro volbu tématu mé diplomové práce. Měla jsem možnost se s tímto objektem seznámit a budu se snažit o to, aby moje diplomová práce, díky závěrům a návrhům opatření na zlepšení v posuzovaných oblastech, přispěla k zajištění vyšší úrovně bezpečnosti tohoto objektu.

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem diplomové práce je provedení analýzy hrozeb objektu vojenského letiště Praha – Kbely s využitím kalkulátoru pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN. V teoretické části bude uveden výčet základních právních předpisů a dalších dokumentů souvisejících s danou problematikou, definovány základní pojmy, popsána charakteristika letiště a také objektů, které představují rizika pro letiště Praha – Kbely. Dále bude uvedena charakteristika bezpečnostních složek a institucí zajišťujících letecký provoz na Letecké základně Praha – Kbely. V praktické části bude použita analýza hrozeb, zaměřena na objekty, představující potenciální ohrožení letiště Praha – Kbely, s důrazem na objekt Flaga s.r.o. – Plnírna Satalice (dále jen „Plnírna Satalice“), který bude dále zkoumán za použití softwarů TerEx a Aloha. Výsledkem práce budou také návrhy opatření na zlepšení v posuzovaných oblastech.

Pro svou diplomovou práci jsem stanovila tyto dvě hypotézy:

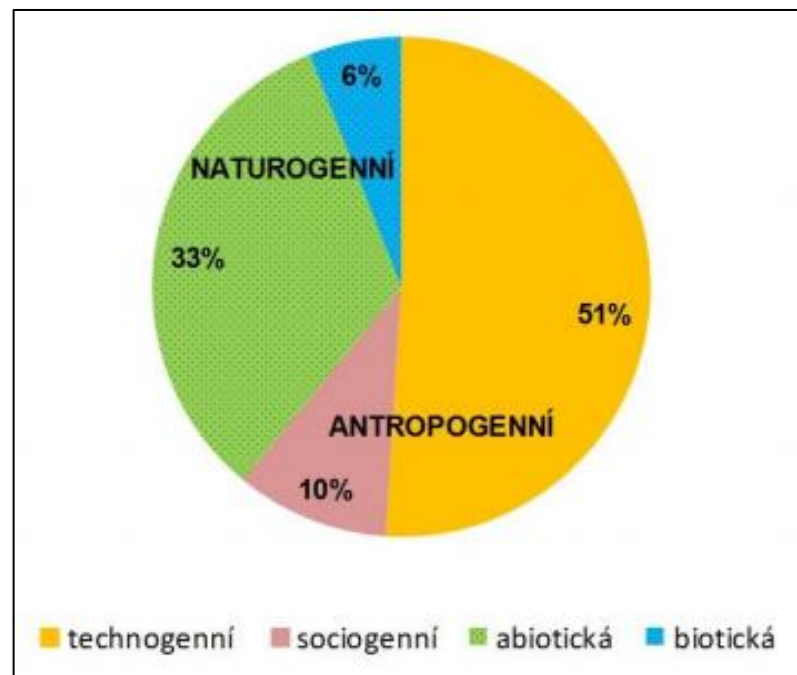
Hypotéza 1: Objekt Plnírna Satalice představuje největší ohrožení pro letiště Praha – Kbely.

Hypotéza 2: Provoz na letišti Praha – Kbely je bezprostředně ohrožen i dalšími objekty.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Jestliže lidstvo dokáže včas identifikovat a správně vyhodnotit a zanalyzovat možná rizika existujících potencionálních hrozeb, dopady, které by měly díky těmto hrozbám nastat, budou do značné míry eliminovány. [2]

„Rostoucí komplexita hrozeb a z nich plynoucích rizik ovlivňuje přímo nebo zprostředkovaně zajišťování ochrany obyvatelstva a vyžaduje neustálou adaptaci schopností složek bezpečnostního systému České republiky. Potenciální hrozby se mohou řetězit a jejich dopady na chráněné zájmy společnosti vzájemně násobit. S ohledem na neustále rostoucí počet přírodních a člověkem způsobených mimořádných událostí a závažnost jejich následků nabývá na významu integrovaný přístup cílený ke snižování vlivu těchto jevů. V rámci systematického uplatňování politiky prevence mimořádných událostí a krizových situací má tedy analýza hrozeb a z nich plynoucích rizik klíčový význam.“ [3] Procentuální zastoupení hrozeb po jednotlivých skupinách je uvedeno v grafu na obrázku 1.



Obr. 1 – Členění hrozeb na základní skupiny a jejich zastoupení v % Zdroj [3]

3.1 Úvod do řešené problematiky

Česká republika (dále jen „ČR“) je odpovědným členem mezinárodních organizací, a proto zahrnuje mezi důležité bezpečnostní hrozby i takové, které ohrožují její spojence a na její bezpečnost nemají přímý dopad. Díky analýze bezpečnostního prostředí, lze zjistit specifické hrozby, které se týkají přímo bezpečnosti ČR. Jako je například ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury, kam lze zařadit právě vojenské letiště Praha – Kbely. [4]

Při narušení či nefunkčnosti kritické infrastruktury, která představuje klíčový systém prvků, by došlo k závažnému dopadu na bezpečnost státu, nebo ekonomiku státu, nebo na procesy a objekty, které souvisí se základními životními potřebami obyvatelstva. Jednotlivá odvětví kritické infrastruktury se vzájemně propojují, a proto je kritická infrastruktura ohrožena zejména technologickými, asymetrickými a přírodními hrozbami. Nositelé a zdroje hrozeb mají nestátní a státní charakter. Vnější a vnitřní bezpečnostní hrozby se stále více prolínají a rozdíly mezi nimi se stírají. K předcházení hrozeb a zmírnění jejich negativních vlivů roste význam souhrnného přístupu, který kombinuje civilní a vojenské nástroje, včetně právních, ekonomických a diplomatických prostředků. Samozřejmostí jsou také zvyšující se nároky na připravenost včasné a efektivně reagovat na nenadálé hrozby. [4]

Jak už bylo výše uvedeno, vojenské letiště Praha-Kbely je prvkem kritické infrastruktury v odvětví V. Doprava, v oblasti C. Letecká doprava, C.1 Letiště. V odvětví dopravy zaujímá jednu z důležitých oblastí právě doprava letecká, jako nejvíce monitorovanou a normami zabezpečenou dopravou. Převážná část činností, kterou spravuje letiště, je normována, tak aby zde nemohly proběhnout změny ze strany soukromého objektu. Díky tomu je v letecké dopravě nejvíce legislativních prvků a také je finančně velice náročná. Náchylnost na bezpečnostní omezení letecké dopravy, která vzniká, při každé dopravní havárii,

nebo například při teroristickému útoku, je velice vysoká. Největší bezpečnostní omezení v letecké dopravě byla realizována v roce 2001 po teroristickém útoku dne 11. září 2001 ve Spojených státech amerických. Tato bezpečnostní omezení byla svou velikostí nejzásadnější změnou v historii letecké dopravy. [5]

3.2 Právní předpisy a další dokumenty pro řešenou oblast

V této kapitole je uveden přehled základních zákonů ČR a také prováděcích právních předpisů k nim, které se nějakou měrou dotýkají tématiky diplomové práce.

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů, zejména ustanovuje zajištění svrchovanosti a územní celistvosti ČR, dále ochranu demokratických základů ČR a ochranu životů a zdraví obyvatelstva ČR a majetkových hodnot. [6]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, v první řadě definuje orgány krizového řízení na všech úrovních řízení veřejné správy a vymezuje jejich působnosti a pravomoci při přípravě na krizové situace nesouvisející se zajišťováním obrany ČR. Zákon také v úvodních ustanoveních definuje základní pojmy v oblasti krizového řízení a řeší problematiku kritické infrastruktury (implementace předpisu Evropské unie). [7][7]

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona 15 č. 634/2004. Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších

předpisů, zapracovává příslušný předpis Evropské unie (Seveso III.) a stanoví systém prevence závažných havárií s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek. [8]

Zákon č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii a o změně některých zákonů (zákon o Vojenské policii), ve znění pozdějších předpisů, definuje postavení a úkoly vojenské policie v rozsahu vymezeném tímto zákonem, které vojenská policie plní při ochraně Ministerstva obrany, ozbrojených sil, vojenských objektů, vojenského materiálu a ostatního majetku státu, s nímž je příslušné hospodařit Ministerstvo obrany. [9][9]

Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, se vztahuje ve vymezeném rozsahu také na vojenské letectví ve věcech leteckého personálu, vojenských letišť a leteckých staveb, užívání vzdušného prostoru, poskytování leteckých služeb a provozování leteckých činností. [10]

Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, upravuje postavení, úkoly a členění ozbrojených sil ČR, jejich řízení, přípravu a vybavení vojenským materiálem. Zákon dále upravuje použití vojenské zbraně vojáky v činné službě a náhradu škody. [11][10]

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), definuje postavení a úkoly Hasičského záchranného sboru ČR (dále jen „HZS ČR“), stanoví jeho organizační strukturu a principy řízení, včetně základních povinností příslušníků a zaměstnanců. Nově upravuje problematiku základních

úkolů HZS ČR a vytváření odřadů civilní obrany za stavu ohrožení státu a válečného stavu. [12]

Vojenský předpis L11 – cílem tohoto předpisu je určit úplnou a přehlednou formou pravidla pro letové provozní služby a související pravidla létání, a to na základě standardů a doporučených postupů Mezinárodní organizace pro civilní letectví (dále jen „ICAO“) v souladu s přímo použitelnými předpisy EU. [13]

Vojenský předpis L14 – obsahuje ustanovení, které zejména upravuje požadované fyzické vlastnosti a překážkové plochy letišť. Dále také vybavení a popis technických služeb, které jsou na letišti obvykle zajišťovány. Zahrnuje také požadavky na překážky umístěné vně těchto překážkových ploch. [14]

Vojenský předpis L19 – obsahuje zejména, odpovědnost státu v řízení bezpečnosti dále odpovědnost státu v řízení bezpečnosti na národní a mezinárodní úrovni. Dále se zabývá státním systémem dozoru nad bezpečností a věnuje se právnímu výkladu k ochraně informací ze systémů sběru a zpracování údajů vztahujících se k bezpečnosti. [15]

Vyhláška Ministerstva obrany č. 279/1999 Sb., ustanovuje kategorie leteckého vojenského personálu, dále vymezuje kvalifikaci a rozsah odborných znalostí leteckého vojenského personálu a stanovuje jejich vzor průkazu. [16]

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, zejména stanovuje způsob informování právnických a fyzických osob o charakteru možného ohrožení a připravených opatřeních a dále řeší podrobnosti opatření ochrany obyvatelstva (varování, evakuace, kolektivní a individuální ochrana). [17]

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 226/2015 Sb. o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury vyhláška zapracovává příslušný předpis Evropské unie a to „*Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES.*“ A určuje zásady pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení dále se zabývá náležitostmi obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury. [17]

Vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu, vyhláška vytyčuje zásady pro vymezení zóny havarijního plánování a určuje rozsah a způsob vypracování vnějšího havarijního plánu. [19]

Narižení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení některých ustanovení krizového zákona, ve znění pozdějších předpisů, stanoví podrobnosti týkající se zvláštních skutečností, vymezuje složení a obsah činnosti bezpečnostních rad a krizových štábů kraje a obce s rozšířenou působností (dále je „ORP“) a také upravuje náležitosti a způsob zpracování krizových plánů (krizový plán kraje, krizový plán ORP) a plánů krizové připravenosti (plán krizové připravenosti právnické osoby plnící úkoly podle krizového plánu, plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury). [20]

Analýza hrozeb pro Českou republiku byla zpracována Ministerstvem vnitra-generálním ředitelstvím HZS ČR, ve finální fázi ve spolupráci s dotčenými resorty, na základě úkolu č. 3 z koncepce ochrany obyvatelstva a byla schválena vládou dne 27. dubna 2016 (usnesení vlády č. 369). Dokument obsahuje identifikaci hrozeb a jejich hodnocení se závěry v rámci nichž bylo pro ČR identifikováno 22 typů nebezpečí s nepřijatelnou úrovní rizika. Toto jsou hrozby,

při jejichž vzniku lze odůvodněně očekávat vyhlášení některého z krizových stavů, a proto také bude nutno přijímat opatření vedoucí k eliminaci těchto hrozeb a jejich následků. Gesčními ministerstvy a jinými ústředními správními úřady byly pro tyto typy hrozeb (krizových situací) vypracovány nové typové plány. [3]

Bezpečnostní strategie České republiky – aktualizované znění z roku 2015, byla zpracována v gesci Ministerstva zahraničních věcí, ve spolupráci s Kanceláří prezidenta republiky, Parlamentem ČR a dalšími dotčenými ministerstvy a s odborníky v oblasti bezpečnosti ze státní i soukromé sféry. Strategie byla schválena vládou dne 4. února 2015 (usnesení vlády č. 78) a představuje základní dokument bezpečnostní politiky ČR, na který navazují další strategie a koncepce. [4]

Audit národní bezpečnosti byl v roce 2016 vypracován Ministerstvem vnitra ČR a následně schválen vládou ČR. Tento audit zohledňuje vliv mimořádných událostí v posledních letech i skutečnost, že v Evropě se v poslední době zcela zásadně zhoršila bezpečnostní situace ve všech ohledech. V Auditu národní bezpečnosti je vyjmenováno deset oblastí majících vliv zejména na vnitřní bezpečnost ČR. [21]

3.3 Základní pojmy pro řešenou oblast

V této kapitole jsou uvedeny především pojmy z oblasti zákona č. 224/2015, o prevenci závažných havárií, která se značnou měrou váže na diplomovou práci a další pojmy z jiných právních předpisů.

Hrozba „je fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem) možného uplatnění této hrozby.“ [22]

Riziko „je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit.“ [22]

Havarijní plán „je dokument, ve kterém jsou popsány činnosti a opatření, které vedou ke zmírnění nebo odstranění následků mimořádné události nebo případné havárie.“ [22]

Havarijní plánování „je soubor činností, postupů a vazeb uskutečňovaných ministerstvy a jinými ústředními správními úřady, krajskými a obecními úřady a dotčenými právníckými osobami nebo podnikajícími fyzickými osobami k plánování opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí, a to vždy s použitím existujících sil a prostředků (např. integrovaný záchranný systém) s cílem: analyzovat existující rizika a zvýšit povědomí o rizicích na daném území, minimalizovat škodlivé účinky mimořádné události na životy a zdraví osob, životní prostředí, hospodářská zvířata, majetkové a kulturní hodnoty, stanovit opatření k odvrácení nebo omezení účinků mimořádné události a způsob odstranění následků.“ [22]

Zóna havarijního plánování „je území v okolí provozovatelů zařazených do skupiny B, zónu havarijního plánování stanovují krajské úřady (před rokem 2002 okresní úřady). Vnitřní hranici zóny havarijního plánování tvoří areál objektu/zařízení provozovatele.“ [22]

Mimořádná událost „je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.“ [24]

Krizová situace „je mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu.“ [7]

Ochrana obyvatelstva „je plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení jeho života, zdraví a majetku.“ [24]

Varování „je souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečující včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události ohroženému obyvatelstvu, vyžadující realizaci opatření na ochranu životů a zdraví obyvatelstva, majetku a životního prostředí.“ [24]

Vyrozumění „je souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečující včasné předání informací o hrozící nebo již vzniklé mimořádné události složkám IZS, orgánům územní samosprávy a státní správy, právníkům osobám podle havarijního nebo krizového plánu. Vyrozumění je součástí činností OPIS IZS. Organizační opatření znamená rozdělení úkolů a kompetencí, technická opatření obsahují systémy, technologie, servis, opravy, modernizace a provozní opatření znamená přípravu osob provádějící varování či vyrozumění.“ [24]

Nebezpečná látka „vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí, která jsou přítomná v objektu jako surovina, výrobek, vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě závažné havárie.“ [8]

Objekt „celý prostor, popřípadě soubor prostorů, ve kterém je umístěna jedna nebo více nebezpečných látek v jednom nebo více zařízeních užívaných PO nebo PFO, včetně společných nebo souvisejících infrastruktur a činností.“ [8]

Závažná havárie „mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo závažným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.“ [8]

Domino efekt „možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek.“ [8]

Ochrana kritické infrastruktury „se rozumí opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury.“ [7]

Odvětvová kritéria „jsou technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa.“ [7]

Bezpečnost „je stav, při kterém jsou rizika spojená s leteckými činnostmi souvisejícími s provozem letadel nebo jej přímo podporujícími snížena a řízena na přijatelné úrovni.“ [15]

Bezpečnostní riziko „je předpokádaná pravděpodobnost a závažnost následků nebo výsledků nebezpečí.“ [15]

Provozní personál „je personál zapojený do leteckého provozu, který se nachází na pozici, ve které podává hlášení o informacích vztahujících se k bezpečnosti.“ [15]

Státní program bezpečnosti „integrováný soubor pravidel a činností zaměřený na zvyšování bezpečnosti.“ [15]

Civilní letectví „se rozumí letecké činnosti provozované v ČR civilními letadly jakékoliv státní příslušnosti pro civilní účely, jakož i letecké činnosti provozované letadly státní příslušnosti ČR v cizině pro civilní účely a provozování civilních letišť a poskytování leteckých služeb na území ČR.“ [10]

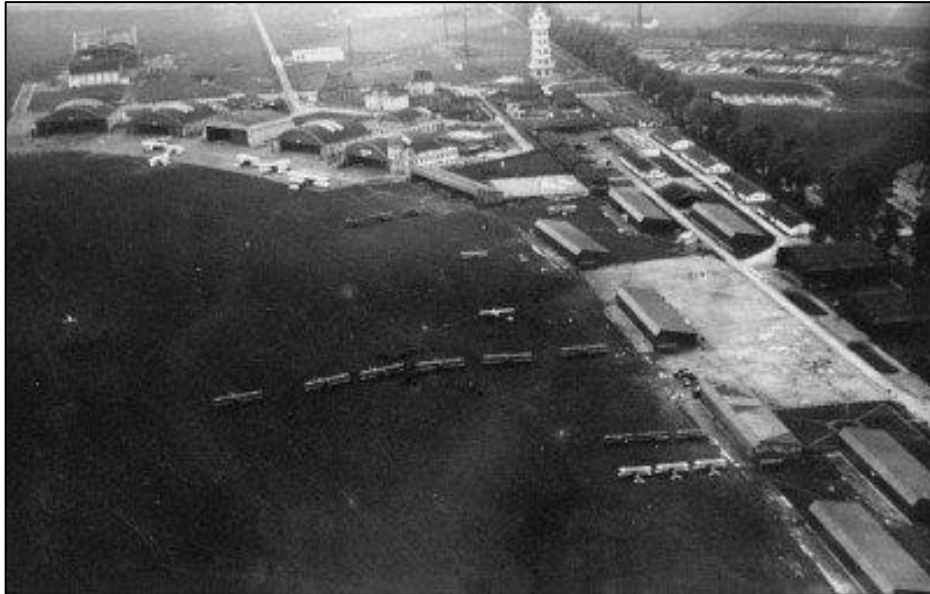
Letiště „je územně vymezená a vhodným způsobem upravená plocha včetně souboru leteckých staveb a zařízení letiště, tvořící určité ke vzletům a přistávání letadel a k pohybům letadel s tím souvisejícím.“ [10]

Letecké pozemní zařízení „se rozumí technické zařízení, které je umístěné na zemi a slouží k zajištění leteckého provozu.“ [10]

Letištní pozemek „je jakýkoli pozemek, na němž se nachází letiště, nebo jeho část.“ [10]

3.4 Charakteristika objektu letiště Praha-Kbely

Se vznikem Československé republiky v roce 1918 začala být formována také československá armáda, jejímž prvkem byl i letecký sbor, který měl k dispozici pouze nouzové plochy, protože v Praze nebylo žádné stálé letiště. Také díky tomu se zrodilo doposud nejstarší vojenské letiště v ČR – kbelské letiště, kde se začaly psát dějiny civilního i vojenského letectví. Nyní je Letiště Praha – Kbely spravováno Ministerstvem obrany ČR, a to prostřednictvím 24. základny dopravního letectva. [25]



Obr. 2 – Travnaté letiště Kbely u Prahy rok 1920 Zdroj [26]

3.4.1 Popis objektu letiště

Letiště Praha – Kbely prošlo řadou změn. Jednou z nejdůležitějších reorganizací bylo ujmoutí se dne 1. 10. 2008 vrtulníkové letky, která působila v Plzni na letišti v Líních a ve své gesci měla službu pro pátrání a záchranu (dále jen „SAR“) – (z anglického Air Search and Rescue; Search and Rescue service). Dále se do kbelského letiště přestěhovaly i vrtulníky W-3A Sokol, které působily v Přerově. A další hlavní změnou bylo provozování letecké záchranné služby v rámci integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“). [25]

Letiště Praha – Kbely prošlo také značnými změnami v modernizaci některých objektů. Změna je patrná zejména při porovnání obrázků 2 a 3.



Obr. 3 – Letiště Praha - Kbely v současné podobě [27]

Letiště Praha – Kbely se rozkládá v severovýchodní lokalitě hl. m. Prahy. Na kbelském letišti je disponována 24. základna dopravního letectva. Letiště 24. základny dopravního letectva svou rozlohou zasahuje do oblasti Vysočan a Hloubětína. Areál letiště protíná mladoboleslavská komunikace a rozděluje jej tak na dvě části. Vzletové a přistávací dráha je přístupná prostřednictvím brány nazývané „Maják“. Součástí je nejen vzletové, ale i pojížděcí dráhy, stojánky, heliporty a nouzový travnatý pás. Nejnovější budovou v areálu letiště je terminál, kde sídlí velení 24. základny dopravního letectva. Dále se na letišti nachází úřadovna, kde je umístěno plánovací oddělení pro plánování letů a také odbavovací hala pro cestující. V těsném sousedství terminálu jsou hangáry, ve kterých jsou umístěny armádní vrtulníky a letadla jako je například letoun airbus A-319.

V blízkosti vzletové a přistávací dráhy se nachází řídicí věž a prostředky radiotechnického zabezpečení, kam patří například přehledový lokátor

a přibližovací systém. V celém areálu jsou pak rozmístěny kancelářské budovy štábu, ubytovací prostory pro příslušníky jednotlivých letek, sklady leteckého materiálu a sklady pohonných hmot, autopark, biologická ochrana letiště, vojenská hasičská jednotka, správa budov a tělocvična. Součástí areálu jsou i civilní subjekty oddělené od vojenské části plotem. Do druhé části letiště se vjíždí branou „Kasárna“. V této části jsou budovy logistického zabezpečení, další kancelářské budovy štábu, kuchyně a jídelny pro pozemní a letecký personál, sklady výstrojního materiálu a drobných leteckých součástek. Umístěna je zde i budova vojenské policie, strážního oddílu, budova kynologie, ubytovna a posádková ošetrovna.

Součástí letiště je také letecké muzeum, kde se převážně nachází historické exponáty vojenských letadel a je zde také situován kbelský maják. Ten byl od nepaměti vzorem lepších zítřků a po jeho renovaci v roce 2004 tvoří výrazný architektonický prvek letiště. [28]

3.4.2 Úkoly 24. základny dopravního letectva Armády ČR

Počet úkolů, které 24. základna dopravního letectva Armády ČR dislokovaná na letišti Praha – Kbely zabezpečuje, se zvyšuje. Je to především letecká přeprava ústavních a vládních činitelů ČR, příslušníků Armády ČR a zahraničních státních delegací podle rozhodnutí Ministerstva obrany ČR. Dále zajišťuje přepravu na vojenských misích na i mimo území ČR. Pod záštitou má také speciální lety – MEDEVAC (zdravotně humanitární program Ministerstva vnitra ČR, zaměřený na poskytování lékařské péče civilistům, kteří se nacházejí ve vážném zdravotním stavu) v rámci Severoatlantické aliance (NATO). Kromě toho se také značnou měrou podílí, díky letecké záchranné službě (dále jen „LZS“) a SAR, na transplantačním programu, který je pod záštitou zdravotnické služby Armády ČR. V neposlední řadě realizuje speciální lety vzdušného průzkumu, kam lze

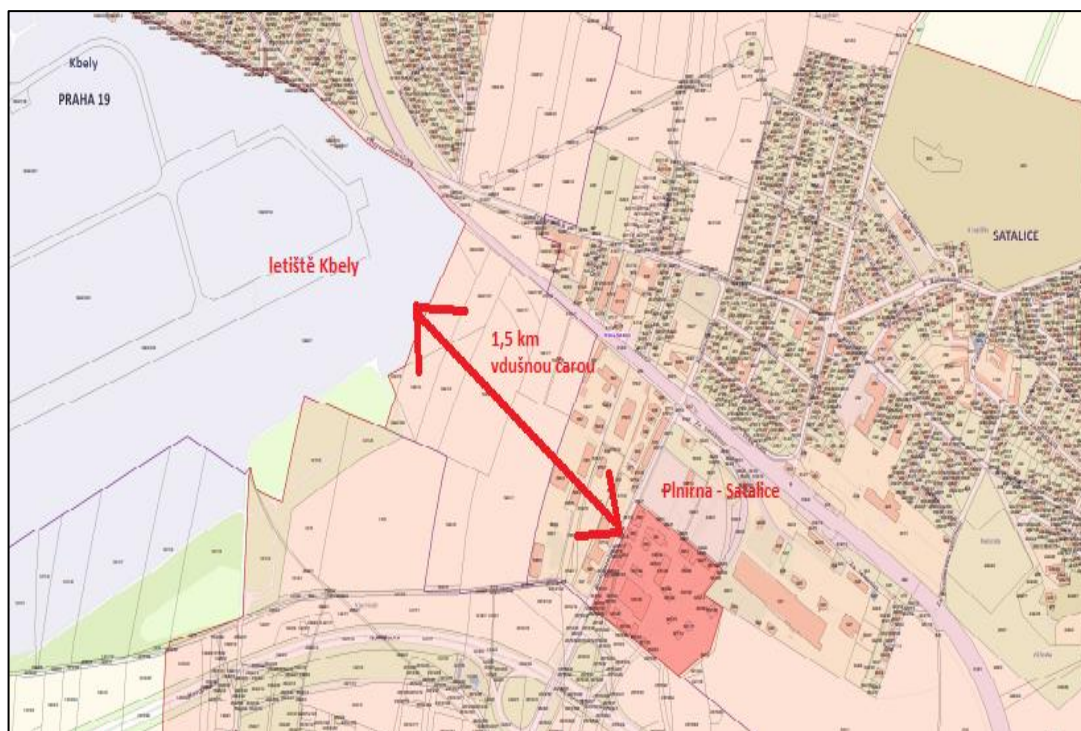
zařadit například fotografické snímkování, letecké laserové skenování a oblety prostředků radiotechnického zabezpečení (dále jen „RTZ“) letectva.

3.5 Objekty ohrožující letiště Praha-Kbely

V okolí letiště je mnoho objektů, které pro letiště představují potenciální hrozbu. Má-li letiště vykonávat svou úlohu musí disponovat především parkovacím prostorem pro vrtulníky a letadla dále pojezdovými, přistávacími a vzletovými dráhami, a to vyžaduje rozsáhlé plochy, tím vznikají větší rizika. Tedy čím větší rozloha, tím jsou větší potenciální hrozby. Všechna letiště by tedy měla plnit příslušné předpisy a pravidla úřadu letecké dopravy, která se týkají jejich bezpečnosti. [30]

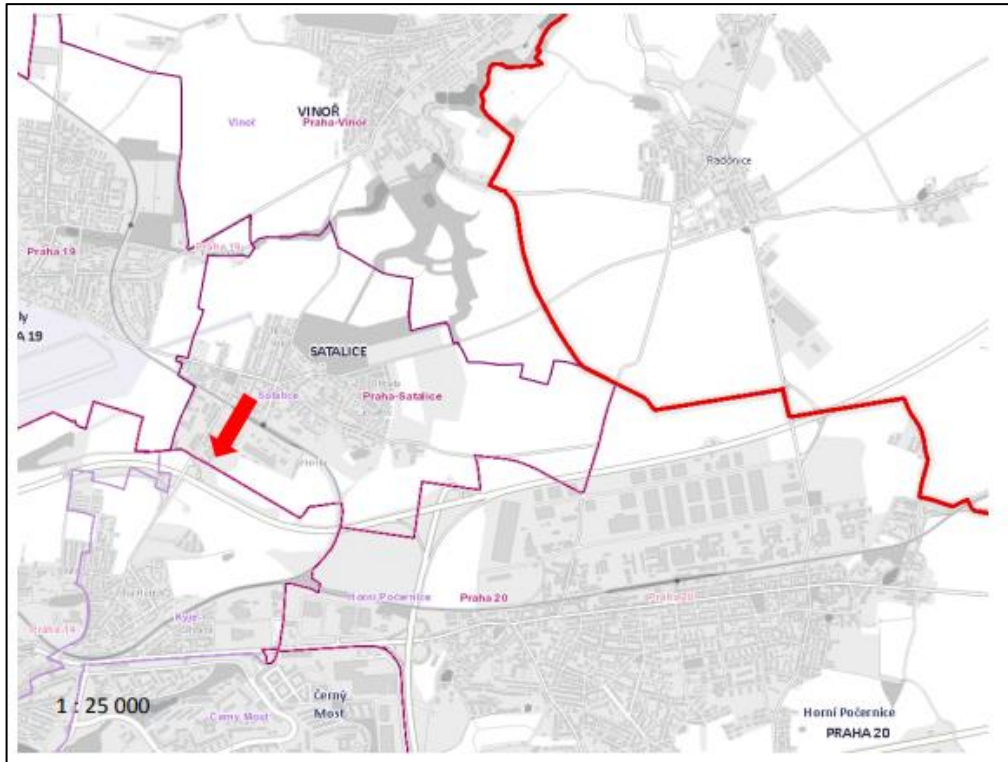
3.5.1 Objekt Plnárna Satalice

Dislokace objektu Plnárna Satalice provozovatele Flaga s.r.o. je na jihozápadním okraji městské části Praha – Satalice, na jižním okraji správního obvodu Praha 19. Vzdálenost objektu od centra města je vzdušnou čarou přibližně 12 kilometrů, vzdálenost od letiště Praha – Kbely je vzdušnou čarou pouhých 1500 metrů (viz obrázek 4).



Obr. 4 – Situace Letiště Praha – Kbely a Plnírny Satalice [31]

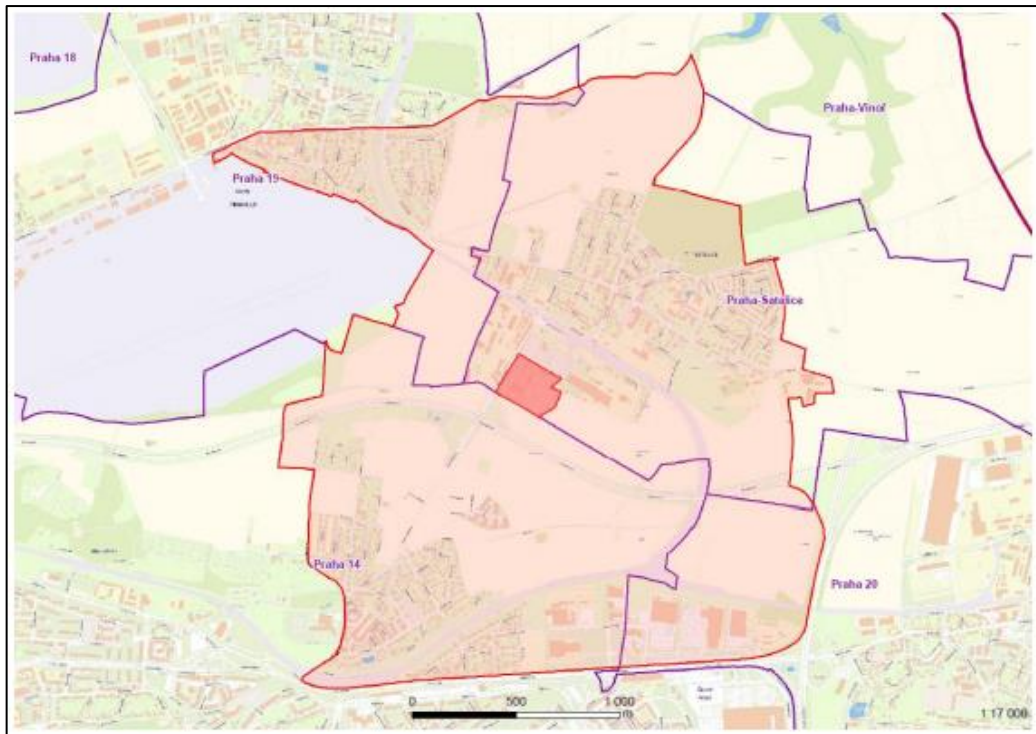
Areál se rozkládá zhruba na 6 hektarech plochy, jeho rozměry jsou přibližně 220 metrů x 200 metrů. Ze západní strany je objekt ohraničen ulicí Budovatelská, na severu sousedí se sportovním areálem, na severovýchodě s areálem bývalé dřevovýroby. Z jižní a západní strany je plnírna obklopena zemědělskou půdou. Ve vzdálenosti 150 metrů jižně od objektu vede rychlostní komunikace Vysočanská radiála, 500 metrů tímž směrem se rozkládá komplex bytových domů Panorama Kyje. Ve vzdálenosti 240 metrů severně od plírny začíná zástavba rodinných domů. Přibližně 260 metrů na severovýchod se nachází železniční stanice Praha – Satalice (viz obrázek 5).



Obr. 5 – Situace objektu Plnárna Satalice [31]

Hlavní provozovaná činnost v Plnárně Satalice je stáčení (železničních cisteren nebo autocisteren), přečerpávání a skladování zkapalněných uhlovodíkových plynů (propan, butan, propan-butan, propylen), jejich následné plnění do tlakových láhví, sudů nebo automobilových cisteren a distribuce k zákazníkům. Dalšími skladovanými a používanými nebezpečnými látkami jsou methanol a nafta v malém množství. **Butan, Propan a Propan Butan (LPG)** jsou bezbarvé plyny, které jsou těžší než vzduch, jsou extrémně hořlavé a lehce vznětlivé. V čistém stavu jsou bez jakéhokoliv zápachu. Nad vodní hladinou zplynují a vytváří výbušné směsi, které jsou těžší než vzduch, a proto se drží při zemi (ve sklepech, prohlubních a dalších spodních prostorech). V kapalném stavu se při úniku velmi rychle odpařují a tvoří explozivní mlhu. [32]

Areál Plnírna Satalice, který představuje zdroj nebezpečí pro okolí, včetně Letiště Praha – Kbely, byl na základě zákona o prevenci závažných havárií zařazen mezi objekty kategorie „B“ a kromě zpracování předepsané dokumentace byla pro tento objekt stanovena zóna havarijního plánování (viz obrázek 6) podle příslušné prováděcí vyhlášky.[31]



Obr.6 – Zóna havarijního plánování Plnírny Satalice [31]

Vnější hranice zóny havarijního plánování byla stanovena úpravou z výchozí hranice v souladu s vyhláškou tak, aby respektovala přirozené hranice a pokud možno sledovala hranice pozemků. Současně byly zohledněny urbanistické a terénní poměry, které by mohly ovlivnit šíření tepla a tlakové vlny při vzniku závažné havárie. Na základě ustanovení § 3 písm. a) zákona o prevenci závažných havárií, podle kterého se tento zákon **nevztahuje na vojenské objekty a vojenská zařízení, bylo ze zóny havarijního plánování vyjmuto vojenské letiště Praha – Kbely.**

Zóna havarijního plánování Plnírny Satalice je vymezena na západní straně ulicemi Za Černým mostem a Cíglerova, její jižní část tvoří komunikace Chlumecká, ze které se stáčí směrem na sever po Pražském okruhu k Novopacké, zemědělskou plochou k ulici K Cihelně a dále k Radonicím, okolo přírodní památky Bažantnice v Satalicích, ulicí VINOŘSKÁ na sever, podél VINOŘSKÉHO potoka, ulicí K VINOŘI a Mladoboleslavská, po ní jihozápadním směrem k letišti Praha - Kbely a podél jeho severního a východního oplocení zpět k ulici za Černým mostem.

Na obrázku 7 lze identifikovat jednotlivá zařízení a budovy v objektu Plírna Satalice, kterými jsou: 1. Vrátnice, 2. Administrativní budova, 3. Garáže, 4. Plnicí linka sudů, 5. Plírna a sklad láhví (LPG, propylen), 6. Zásobník zbytků LPG, 7. Stáčecí stanoviště autocisteren, 8. Stáčecí stanoviště autocisteren (záložní), 9. Velín, 10. Čerpací stanice, 11. Stáčecí stanoviště železničních cisteren, 12. Kulový zásobník 1 (LPG), 13. Kulový zásobník 2 (LPG). 14. Válcové zásobníky (LPG, propylen).



Obr.7 – Zařízení a budovy objektu Plnírna Satalice [31]

3.5.2 Dálnice D10 a komunikace 2/610

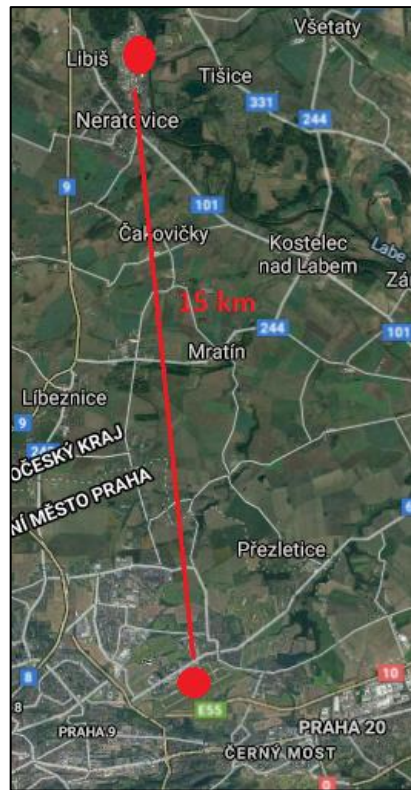
Komunikace 2/610 je silnice II. třídy vedoucí z Prahy do Turnova. Jde o původní část státní silnice číslo 10, která se také laicky nazývala „stará turnovská“. Tato silnice byla změněna na dálnici D10 a komunikace 2/610 tvoří její doprovodnou část v délce 82 km. Pro letiště Praha – Kbely představuje tedy potenciální hrozbu, zejména z důvodu její bezprostřední blízkosti (viz obrázek 8) kolem letiště a frekventované dopravě, ke které se pojí možnost vzniku mimořádné události v důsledku dopravní nehody s únikem nebezpečných látek nebo se vznikem rozsáhlého požáru. V neposlední řadě nelze vyloučit ani možný teroristický útok na brány letiště právě z této komunikace.



Obr. 8 – Pozemní komunikace kolem Letiště Praha – Kbely [33]

3.5.3 Průmyslová zóna Neratovice

Průmyslová zóna Neratovice se od Letiště Praha – Kbely nachází vzdušnou čarou ve vzdálenosti cca 15 km (viz obrázek 9). Stanovená zóna havarijního plánování této průmyslové zóny sice nezasahuje prostory letiště, ale v případě vzniku závažné havárie s únikem nebezpečných látek je zde za určitých meteorologických podmínek potenciální hrozba zasažení objektu letiště těmito nebezpečnými látkami (amoniak, chlór, chlorovodík, vinylchlorid, cyklohexanon, dichlorethan, oleum a propylen).



Obr. 9 – Vzdušný prostor mezi Neratovicemi a Letištěm Praha – Kbely [34]

3.5.4 Další ohrožující objekty

Mezi další ohrožující objekty nacházející se v bezprostředním okolí letiště Praha-Kbely (viz obrázek 10) patří zejména čerpací stanice pohonných hmot OMV, která se nachází u komunikace v ul. Mladoboleslavská 197. Tato čerpací stanice představuje hrozbu nejen s ohledem na skladované množství pohonných hmot, ale také z důvodu plánované výstavby skladu LPH (zkapalněný ropný plyn).

Další hrozbou pro letiště může být bytový dům na ul. Mladoboleslavská 301, a to vzhledem k jeho výhodné poloze umožňující monitorování celého perimetru letiště Praha – Kbely.

Nedaleko letiště se nachází také sklad s plnírnou vodíkových článků, situovaný u pozemní komunikace na ul. Mladoboleslavská 347. Tento areál v minulosti sloužil jako sklad paliva pro letiště Praha – Kbely.



Obr.10 – Lokace dalších ohrožujících objektů [35]

3.6 Bezpečnostní složky a instituce

Nedílnou součástí bezpečnosti letiště tvoří především bezpečnostní složky a instituce, které mají za úkol předejít možným krizovým situacím či mimořádným událostem, které by mohly vzniknout a jakoukoliv měrou ovlivnit provoz na letišti Praha – Kbely.

3.6.1 Vojenská hasičská jednotka letiště Praha-Kbely

Vojenská hasičská jednotka letiště Praha – Kbely, zřízená ve smyslu zákona o požární ochraně, provádí požární ochranu objektů na letišti a zabezpečuje pohotovostní službu pro letadla přilétávající a odlétávající z letiště. V případě letecké nehody mimo perimetr letiště může být část jednotky využita jako

pozemní pátrací a záchranná skupina, a to na pokyn záchranného koordinačního střediska.

V rámci IZS může být vojenská hasičská jednotka Letiště Praha – Kbely využita i při řešení mimořádných událostí v civilním sektoru.

3.6.2 Ochranná směna letiště Praha-Kbely

Ochranná směna letiště Praha – Kbely má za úkol chránit perimetr letiště a kontrolovat vstup a vjezd do perimetru přes jednotlivé vstupní brány. Součástí jejich vybavení je takzvaný pult centrální ochrany, přes který operátor kontroluje, případně obsluhuje jednotlivé vstupy (vstupní brány).

Ve spolupráci s letištním stanovištěm řízení letového provozu, Vojenskou policií a službou letištního technického zabezpečení provádí v době, kdy letiště není aktivní pro přijímání letů, jeho uzavření přes elektronický systém. Velitel ochranné směny letiště má k dispozici ozbrojenou motorizovanou hlídku, která je schopna společně s příslušníky Vojenské policie zasahovat v případě narušení perimetru, provádět hlídkování, případně střežení letadel na stojánkách a v hangárech.

V době, kdy je z letiště Praha – Kbely prováděno odbavování státně důležitých letů, provádí ochranná směna letiště ochranu bezpečnostního prostoru. Postup při této činnosti a rozdělení kompetencí mezi jednotlivé složky, kterými jsou Policie ČR, Vojenská policie a určené síly a prostředky Armády ČR, řeší zvláštní směrnice.

3.6.3 Oddělení dohledu – Úřad pro civilní letectví

Povinnosti, které má oddělení dohledu ve své kompetenci vychází z činnosti odboru navigačních služeb. Oddělení provádí dohled a výkon státní správy

a státního dozoru v oblasti leteckých navigačních služeb a uspořádání letového provozu. V oblasti letového provozu provádí činnosti, které se týkají uspořádání vzdušeného prostoru a uspořádání toku letového provozu, jako je rozdělení vzdušného prostoru, dohled a zajištění vyhodnocení užívání vzdušného prostoru v souladu s konceptem (pružného využití vzdušného prostoru) a dohled nad zajištěním toku letového provozu ve smyslu přímo použitelných nařízení Evropské unie. [36]

3.6.4 Letecká informační služba

Letecká informační služba, je organizační složkou Řízení letového provozu ČR. Jejím hlavním úkolem je zabezpečit průběh informací nezbytných pro pravidelnost, bezpečnost, a hospodárnost vnitrostátního a mezinárodního letového provozu v rozsahu její působnosti. [37]

3.6.5 Úřad státního odborného dozoru

Úřad státního odborného dozoru je zřízen v gesci Ministerstva obrany a zajišťuje zejména:

- výkon státního odborného dozoru nad bezpečností a ochranou zdraví při výkonu vojenské činné služby dle zákona o službě vojáků v záloze č. 45/2016 Sb., a zákona o vojácích z povolání č. 221/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů, bezpečností vojenského materiálu, technických zařízení a bezpečnosti jejich provozu dle zákona o ozbrojených silách ČR č. 219/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky Ministerstva obrany, kterou se vymezují určená technická zařízení používaná s vojenskou výstrojí, vojenskou výzbrojí, vojenskou technikou a ve vojenských objektech a provádění zkoušek určených technických zařízení č. 273/1999 Sb.;

- prověřování odborné způsobilosti fyzických osob k zajišťování úkolů v prevenci rizik v oblasti BOZP a vydává jim osvědčení dle zákona č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
 - výkon kontrolní a správní činnosti na úseku územního plánování a stavebního řádu dle zákona o územním plánování a stavebním řádu č. 183/2006 Sb.;
 - výkon zvláštního požárního dozoru v souladu s ustanovením § 85, v rozsahu § 31, zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů;
 - řízení a koordinaci BOZP občanských zaměstnanců podle § 101 a 102 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, bezpečnosti a ochrany zdraví při výkonu služby vojáků v činné službě podle zákona o službě vojáků v záloze č. 45/2016 Sb., a § 98 a 99 zákona o vojácích z povolání č. 221/1999 Sb.;
 - poradenskou činnost a technickou pomoc ve výše uvedených oblastech.
- [38]

Úřad státního odborného dozoru vydává opatření obecné povahy, kterým se zřizují ochranná pásma vojenského letiště Praha – Kbely, včetně vymezení katastrálních území, na která se opatření obecné povahy vztahují, stanovení závazných postupů v ochranných pásmech a dobu jejich platnosti:

- ochranné pásmo letiště se zákazem staveb;
- ochranné pásmo letiště s výškovým omezením staveb;
- ochranné pásmo letiště před nebezpečnými a klamivými světly;
- ochranné pásmo letiště s omezením staveb vzdušných vedení vysokého napětí a velmi vysokého napětí;
- ochranná ornitologická pásma letiště;

- ochranná pásma radionavigačních zařízení letiště;
- ochranná pásma světelných zařízení letiště;
- ochranná hluková pásma letiště. [39]

4 METODIKA

V rámci zpracování diplomové práce byly v teoretické části využity výsledky rešerší, tedy sběru dat z odborné literatury, která se váže k řešené problematice. Další potřebné údaje byly rovněž získány v knihách týkající se dané problematiky a čerpány z elektronických článků a dat. Teoretická část je především založena na analýze dokumentů legislativního charakteru a popisu prostoru letiště, objektů a institucí, které jsou původcem ohrožení a jsou vysoce rizikové. Následně byl v praktické části využit program TerEx, software Aloha, ale zejména software RISKAN pro analýzu rizik.

4.1 Risk Analysis

Analýza rizik je pomocný nástroj, který vytyčí pravděpodobnost realizace hrozeb a jejich možných následků a škod. Nejdůležitější je kvalita provedení analýzy, protože díky ní lze nejlépe identifikovat rizika a zabezpečit tak efektivní přípravu vůči potencionálním hrozbám. Důležité je také zjistit, jak se nejlépe chránit a zaopatřit co nejvíce možné bezpečnostní prostředí. [40]

Analýza musí splňovat po sobě jdoucí přesné postupy, kterými disponuje a je použita v této diplomové práci, kalkulátor pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN. Jako první se identifikují zdroje rizika, dále se určují potencionální scénáře situací a vážnosti jejich původů a pak se posoudí možné dopady určených scénářů. „Na základě získaných výsledků se provádí hodnocení rizik. Slovo riziko je výraz závislý na hrozbě, ale i na chráněných hodnotách“. [41] Na závěr se určí míra rizika a zhodnotí se přijatelnost rizika. [42]

4.2 Další použité metody (ALOHA, TerEX)

Program TerEX je softwarový nástroj, který se používá pro okamžitý odhad následků mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečných chemických

látek do ovzduší a životního prostředí (průmyslové havárie, teroristické útoky apod.). Program TerEX je také využíván zasahujícími složkami IZS. Výhoda TerEXu spočívá v tom, že vygeneruje výsledky i když nejsou zadány všechny vstupní informace. Součástí programu je databáze nebezpečných látek. Dále program modeluje a simuluje možné mimořádné události a krizové situace. Umožňuje rychlé rozhodování v případě jejich vzniku a v neposlední řadě může být využíván při havarijním plánování, cvičení složek IZS a při výuce. [43]

Program ALOHA (Areal Location of Hazardous Atmospheres) je software, který je volně dostupný a slouží k určení následků úniků nebezpečných chemických látek. K určení možného rozptylu nebezpečné látky a modelaci jejího úniku se musí vždy zadat vstupní data o atmosférické charakteristice, daném zdroji a nebezpečné látce (součástí programu je databáze chemických látek). V programu lze namodelovat čtyři druhy zdrojů a to potrubí, louže, přímé zdroje a zásobníky. [44]

5 VÝSLEDKY

Pro Letiště Praha – Kbely bylo stanoveno, na základě konzultace s inspektorem bezpečnosti letecké přepravy 24. základny dopravního letectva Kbely, šest možných hrozeb, které byly dále podrobně zanalyzovány v softwaru RISKAN. Hrozba, která byla stanovena jako největší možné riziko ohrožující letiště Praha – Kbely je dále použita v softwaru Aloha a TerEx. V těchto programech byly vytvořeny simulace, které stanovily odhad nebezpečných následků dané hrozby.

5.1 Popis výsledků analýzy hrozeb letiště (RISKAN)

V následujících tabulkách lze vidět přehled stanovených aktiv, hrozeb a jejich podkategorií. Aktiva byla zvolena tak, aby se stanovenými hrozbami v případě vzniku krizové situace či mimořádné události souvisela a měla na sebe vzájemně vliv. Aktiva značí především chráněné zájmy letiště Praha – Kbely, které v případě působení zvolených hrozeb, budou ohrožena nebo snížena. Aktiva jsou klasifikována podle stupnice hodnoty aktiva od 0 – 5 (viz. tabulka 1). Hrozby, které byly stanoveny jsou rovněž klasifikovány podle stupnice pravděpodobnosti vzniku hrozby od 0 – 5 (viz. tabulka 2).

Tab. 1 – Hodnota aktiv, zdroj: RISKAN

HODNOTA AKTIVA	
0	žádná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Tab. 2 – Pravděpodobnost vzniku hrozby, zdroj: RISKAN

PRAVDĚPODOBNOST HROZBY	
0	žádná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Stanovená aktiva (viz. tabulka 3) jsou důležitá k zajištění nezbytných potřeb pro chod letiště Praha – Kbely, nebo také slouží k zajištění odvrácení působícího ohrožení, které má na provoz letiště vliv.

Tab. 3 – Aktiva, zdroj: RISKAN

AKTIVA - CELKEM	
1	24. zDL Kbely
1.1	Příslušníci AČR
1.2	Občanští zaměstnanci
1.3	Ostatní personál
2	IZS - Hasiči
2.1	Vojenská hasičská jednotka Letiště Praha-Kbely
2.2	Jednotka požární ochrany HZS h. m. Prahy
3	IZS - poskytovatelé ZZS
3.1	ZZS h. m. Prahy
3.2	ZZS Středočeského kraje
4	IZS - Policie ČR
4.1	Vojenská policie
4.2	Policie ČR
5	Letiště Praha - Kbely
5.1	Budovy a objekty letiště
5.2	Heliporty
5.3	Vzletové a přistávací dráhy
5.4	Hangáry
5.5	Vnější oplocení
6	Dopravní prostředky - přeprava osob a materiálu
6.1	Letadla, vrtulníky
6.2	Nákladní automobily
6.3	Osobní a speciální vozidla

Hrozby uvedené v tabulce 4 mohou potencionálně ohrožovat letiště Praha – Kbely. Ke každé hrozbě byly určeny podkategorie, které značí přímo specifické nebezpečí pro daný objekt.

Tab. 4 – Hrozby, zdroj: RISKAN

HROZBY - CELKEM	
1.	Objekt Flaga s.r.o. – Plnírna Satalice
1.1	Provozní havárie s následným výbuchem nebo požárem
1.2	Provozní havárie s následným únikem toxických látek
2.	Průmyslová zóna Neratovice
2.1	Provozní havárie s následným výbuchem nebo požárem
2.2	Provozní havárie s následným únikem toxických látek
3.	Čerpačí stanice pohonných hmot - OMV
3.1	Provozní havárie s následným únikem ropných produktů
4.	Bytový dům - ulice Mladoboleslavská 301
4.1	Teroristický útok
4.2	Špionáž
5.	Sklad s plnírnou vodíkových článků
5.1	Provozní havárie s následným únikem toxických látek
6.	Dálnice D 10 a komunikace 2/810
6.1	Dopravní havárie s následným výbuchem a požárem
6.2	Dopravní havárie s následným únikem toxických látek
6.3	Teroristický útok
6.4	Narušování zákonnosti, demonstrace, vandalismus

V tabulce 5 je uvedena stupnice zranitelnosti aktiv. Po zadání zranitelnosti aktiv jednotlivými hrozbami byla automaticky vypočítána úroveň rizika pro každou dvojici aktiva a hrozby. Zranitelnost aktiv je označena od 0 – 5 přičemž číslo 5 představuje nejvyšší hodnotu.

Tab. 5 – Zranitelnost aktiva, zdroj: RISKAN

ZRANITELNOST AKTIVA	
0	žádná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Pro každé aktivum a hrozbu je vypočtena výsledná hodnota rizika dle vzorce: **výsledné riziko = hodnota aktiva * pravděpodobnost uplatnění hrozby * zranitelnost skupiny aktiv**. V tabulce 6 lze vidět číselné hodnoty, které byly zvoleny pro nízké, střední a vysoké riziko. Hodnoty vysokého rizika byly dosaženy – jsou označeny červenou barvou a číslem 90 ve výsledné tabulce 7.

Tab. 6 – Výsledné riziko, zdroj: RISKAN

VÝSLEDNÉ RIZIKO	
Nízké	0 - 30
Střední	31 - 60
Vysoké	61 - 90

Data, která jsou uvedena ve výsledné tabulce 7 jsou založena na subjektivním hodnocení. Nejvyšší hodnota aktiva byla kladena především na 24. základnu dopravního letectva Kbely, protože toto aktivum představuje osoby, ať už to jsou příslušníci Armády ČR, státní zaměstnanci nebo ostatní personál, představují především lidský život a ten bude mít vždy nejvyšší hodnotu. Dále byl kladen velký důraz především na závažnost aktiva týkající se chodu letiště Praha – Kbely. Jelikož se jedná o kritickou infrastrukturu, je hodnota aktiv vysoká skoro u každé položky. Hodnoty byly zadány nepatrně nižší jen u ZZS hl. m. Prahy, ZZS Středočeského kraje, u nákladních automobilů a osobních a speciálních vozidel.

Vysoké hodnoty rizika byly přiděleny stanovené hrozbě, která dle mého subjektivního hodnocení představuje největší a nejpravděpodobnější riziko. Je to objekt Plnírna Satalice, který disponuje mnoha nebezpečnými látkami, a to ve velkém množství. Další vyšší hodnoty byly přiděleny čerpací stanici pohonných hmot OMV, dálnici D10 a komunikaci 2/610, protože je zde nepatrně zvýšené riziko vzniku mimořádné události či krizové situace. Ovšem z tabulky 7 lze vyčíst, že by tyto nepříznivé události by měly především vliv na složky IZS, a zaměstnance letiště, kteří by se museli vyskytovat přímo na pozemních komunikacích v okolí letiště. Pravděpodobnost jejich ohrožení je tedy nízká.

Tab. 7 – Přehled výsledných rizik, zdroj: RISKAN

Aktiva		AKTIVA - CELKEM																											
		24. zDL Kbely	1	1.1	1.2	1.3	2	2.1	2.2	3	3.1	3.2	4	5															
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3						
Hrozby		Pravděpodobnost																											
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	90	90	90	90	90	90	90	90	72	54	54	32	72	72	23	90	90	90	90	90	90	72	90	90	43	43
1.	Objekt Flaga s.r.o. – Plnírna Satalice	5	velmi vysoká	90	90	90	90	90	90	90	90	72	54	54	32	72	72	22	90	90	90	90	90	90	72	90	90	43	43
1.1	Provozní havárie s následným výč...	5	velmi vysoká	90	90	90	90	90	90	90	90	72	54	54	32	72	72	22	90	90	90	90	90	90	72	90	90	43	43
1.2	Provozní havárie s následným úni...	5	velmi vysoká	90	90	90	90	90	90	90	90	72	54	54	32	72	72	22	90	90	90	90	90	90	72	90	90	43	43
2.	Průmyslová zóna Neratovice	3	střední	43	43	43	22	22	26	22	26	6	6	6	11	11	4	11	11	11	11	11	9	43	43	6	6		
2.1	Provozní havárie s následným výč...	3	střední	43	43	43	22	22	26	22	26	6	6	6	11	11	4	11	11	11	11	11	9	43	43	6	6		
2.2	Provozní havárie s následným úni...	3	střední	43	43	43	22	22	26	22	26	6	6	6	11	11	4	11	11	11	11	11	9	43	43	6	6		
3.	Čerpací stanice pohonných hmot	4	vysoká	72	43	43	43	43	72	72	58	43	43	26	23	14	23	29	14	29	29	14	23	29	29	9	9		
3.1	Provozní havárie s následným úni...	4	vysoká	72	43	43	43	43	72	72	58	43	43	26	23	14	23	29	14	29	29	14	23	29	29	9	9		
4.	Bytový dům - ulice Mladoboleslav...	2	nízká	29	29	29	29	22	22	6	13	13	13	22	22	6	14	14	14	14	14	14	12	22	22	9	9		
4.1	Teroristický útok	2	nízká	29	29	29	29	22	22	6	13	13	13	22	22	6	14	14	14	14	14	14	12	22	22	9	9		
4.2	Špionáž	2	nízká	29	29	29	29	22	22	6	13	13	13	22	22	6	14	14	14	14	14	14	12	22	22	9	9		
5.	Sklad s plnírnou vodíkových článk...	2	nízká	29	14	14	14	14	29	29	23	17	17	17	9	7	9	14	14	14	14	14	12	14	14	9	9		
5.1	Provozní havárie s následným úni...	2	nízká	29	14	14	14	14	29	29	23	17	17	17	9	7	9	14	14	14	14	14	12	14	14	9	9		
6.	Dálnice D 10 a komunikace 2/610	4	vysoká	72	22	22	22	22	72	72	58	19	19	19	43	43	13	22	22	22	22	22	17	43	43	17	17		
6.1	Dopravní havárie s následným výč...	4	vysoká	72	14	14	14	14	72	72	58	17	17	17	29	29	12	14	14	14	14	14	12	43	43	17	17		
6.2	Dopravní havárie s následným úni...	4	vysoká	72	14	14	14	14	72	72	58	17	17	17	29	29	12	14	14	14	14	14	12	43	43	17	17		
6.3	Teroristický útok	3	střední	43	22	22	22	22	22	17	19	19	19	43	43	13	22	22	22	22	22	22	17	32	32	13	13		
6.4	Narušování zákonnosti, demonstra...	3	střední	43	22	22	22	22	11	11	9	13	13	13	43	43	13	22	22	22	22	22	17	22	22	6	6		

Hrozba, která představuje pro Letiště Praha – Kbely největší riziko je **objekt Plnírna Satalice**. V tomto objektu, jak už bylo zmíněno, se skládá řada

nebezpečných plynů. Dochází zde ke stáčení, přečerpávání a skladování uhlovodíkových plynů a jejich následné plnění do tlakových lahví, sudů nebo automobilních cisteren (železničních cisteren). Nachází se zde dva kulové zásobníky (objem 1 000 m³ každý) pro skladování LPG, dva válcové zásobníky propan - butanového hospodářství, jeden válcový zásobník s propylenem, dvě železniční cisterny na pozicích stáčení - alternativně 1 železniční cisterna s propan-butanem a 1 železniční cisterna s propylenem, dvě automobilní cisterny na pozicích plnění na LPG, tři železniční cisterny s LPG na odstavné koleji - alternativně 2 železniční cisterny s LPG + 1 železniční cisterna s propylenem na odstavné koleji, sklad tlakových láhví s LPG a propylenem (2x1000 ks lahví o objemu 10 a 33 kg), plnírna tlakových lahví LPG a propylenem a plnírna sudů. Celková hmotnost nebezpečných plynů v celém areálu činí cca **1 332 400 kilogramů.**

Může zde dojít především k provozní havárii s následným výbuchem nebo požárem, nebo k provozní havárii s následným únikem toxických látek. Ve výsledné tabulce lze vidět tuto hrozbu a skoro všechna aktiva ve vysokých červených hodnotách, což znamená, že při možném vzniku mimořádné události či krizové situace by měla Plnírna Satalice nežádoucí vliv na celý chod letiště Praha – Kbely. Ohroženy by byly jednotlivé budovy, heliporty vzletové a přistávací dráhy, které by tak nemohly být v provozu. Další ohrožené aktivum by byla 24. základna dopravního letectva Kbely (příslušníci Armády ČR a ostatní civilní zaměstnanci), další aktiva jako například vojenská hasičská jednotka. Dalším možným ohrožením jsou především letadla a vrtulníky, které by mohl případný výbuch zasáhnout už ve vzduchu. **Proto je objekt Plírnny Satalice v dalších kapitolách diplomové práce analyzován s využitím programů Aloha a TerEx.**

Další hrozba, která představuje možné riziko, je průmyslová zóna Neratovice. Podle výsledné tabulky představuje ohrožení pro příslušníky Armády ČR (piloti a pasažéři) a letadla a vrtulníky ve vzduchu. Letiště Praha – Kbely je od objektu vzdálené vzdušnou čarou jen 15 kilometrů. Hrozí zde provozní havárie s následným výbuchem nebo požárem, nebo provozní havárie s následným únikem toxických látek.

Další hrozba s vysokou pravděpodobností rizika je čerpací stanice pohonných hmot OMV, kde hrozí taktéž provozní havárie s následným únikem toxických látek. Nejvíce by bylo postiženo aktivum vojenská hasičská jednotka, která by se s největší pravděpodobností značnou měrou podílela na zmírnění ohrožení.

Další hrozbu pro letiště Praha – Kbely představuje bytový dům na ul. Mladoboleslavská 301. Nedávno zde byla přistavěna další bytová jednotka, ze které je umožněno, díky její výhodné poloze, monitorování celého perimetru letiště Praha – Kbely. Hrozí zde případný teroristický útok v podobě odstřelovače, nebo špiónáž za pomoci dalekohledu a podobně. Ovšem pravděpodobnost tohoto rizika byla vyhodnocena jako velice nízká. Jako další zanedbatelné riziko, které bylo vyhodnoceno nízkými hodnotami, je sklad s plnírnou vodíkových článků, kde může dojít k případné provozní havárii s následným únikem toxických látek.

Jako poslední hrozba v tabulce 7 byla hodnocena dálnice D10 a komunikace 2/610, kde je velká pravděpodobnost rizika vzhledem ke každodenní frekventované dopravě. Může zde dojít k dopravním haváriím s následným výbuchem a požárem nebo k dopravním haváriím s následným únikem toxických látek. Dále zde může dojít k případnému teroristickému útoku na pozemní komunikaci, nebo může docházet k případnému vandalismu, narušení zákonnosti a demonstraci. Tyto mimořádné události či krizové situace

by se značnou měrou týkaly vojenské hasičské jednotky, Vojenské policie a ostatních složek IZS, které jsou zmíněny v aktivech. Ohrožení mohou být také ostatní příslušníci Armády ČR a pracovníci letiště, kteří by mohli mít například problém dostat se kvůli neprůjezdné komunikaci do práce, nebo by mohli být obětmi samotné dopravní nehody na komunikaci okolo letiště. Dále by mohl být ohrožen samotný provoz letiště, protože by letadla a vrtulníky měla z důvodu potenciálního teroristického útoku zakázáno vzlétnout nebo naopak přistát.

Ačkoliv můžeme v tabulce 7 vidět vyšší číselné hodnoty také u objektů čerpací stanice pohonných hmot OMV, u dálnice D10 a komunikace 2/610, je bezprostřední ohrožení letiště Praha – Kbely těmito objekty zcela zanedbatelné, a to především ve srovnání s rizikem spojeným s objektem Plnárny Satalice. Ostatní potenciální hrozby okolo letiště jsou ve výsledné tabulce 7 označeny zelenou a žlutou barvou, tedy v pásmu nízkého ohrožení. Je tedy patrné, že pravděpodobnost **bezprostředního ohrožení** letiště Praha – Kbely, těmito objekty je velmi nízká.

5.2 Použití a výsledky programu TerEx

V programu TerEx byly vymodelovány dvě varianty (scénáře) úniku propanu, který je skladován v Plnárně Satalice. Nebezpečná látka propan se skladuje v kulovém zásobníku o objemu 1000 m³. Výsledný výstup v programu TerEx zahrnuje zobrazení nebezpečných zón na mapový podklad a stanovení minimální vzdálenosti k provedení evakuace, tedy vzdálenosti, za kterou je možné bezpečně evakuovat ohrožené obyvatelstvo.

5.2.1 Scénář 1 – letní období

První scénář se odehrává v letních podmínkách, všechny vstupní parametry jsou uvedeny v následujícím obrázku 11.

Vstupní parametry	
Látka	propan
Výška měření větru/teploty	10 m
Teplota vzduchu	25 °C
Rychlost větru	3 m/s
Relativní vlhkost	75 %
Zataženo	25 %
Doba vzniku	Den - léto
Typ atmosférické stálosti	Konvekce
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina
Typ rozptylu	Vertikální tryskový únik (jet)
Teplota látky	-42,1 °C (po přepočtu)
Rychlost úniku látky	21104,6027230176 kg/s
Plocha otvoru	3,14159265358979 m ²
Trvání úniku	60 s
Přetlak látky	4000 kPa
Výška výtrysku	6 m
Doporučený průzkum koncentrace plynu	
EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI 23477 m	

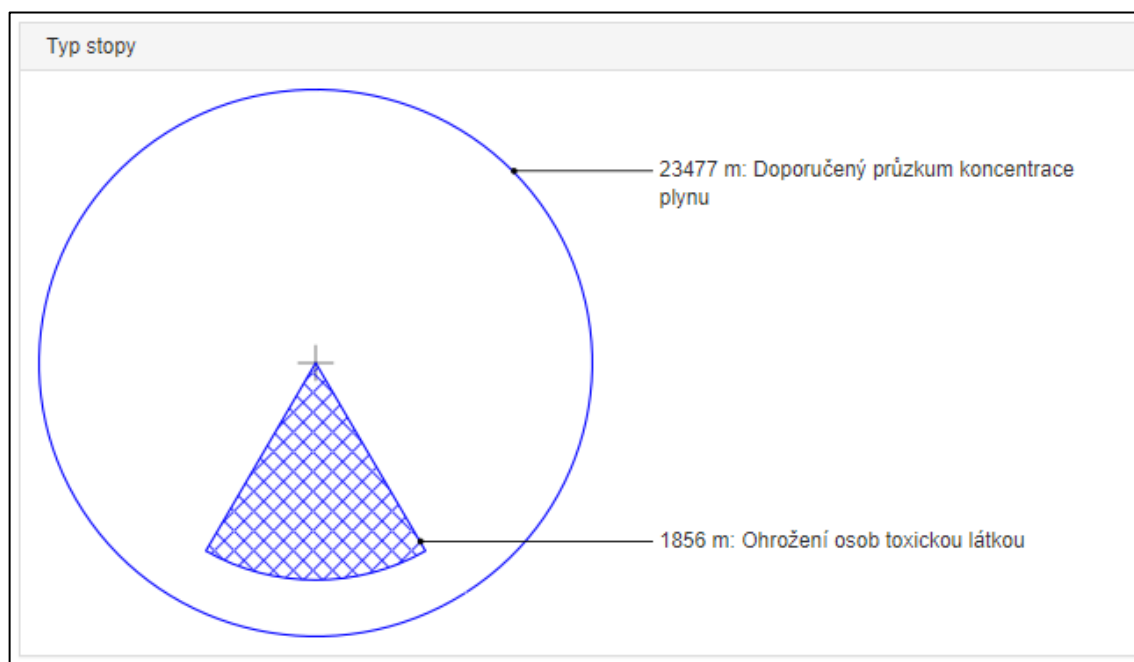
Obr. 11 – Vstupní parametry pro scénář 1, zdroj: TEREX

V programu TerEx byl použit nový modelační modul DEGAS, jehož výsledky, vypočítané na základě vstupních dat, jsou uvedeny v obrázku 12. K dosažení těchto výsledků byl použit vertikální tryskový únik s následným výbuchem.

Výsledek výpočtu	
Ohrožení osob toxickou látkou	1856 m [Koncentrace: 3,78 g/m ³]
Doporučený průzkum koncentrace plynu	23477 m [Koncentrace: 50 mg/m ³]

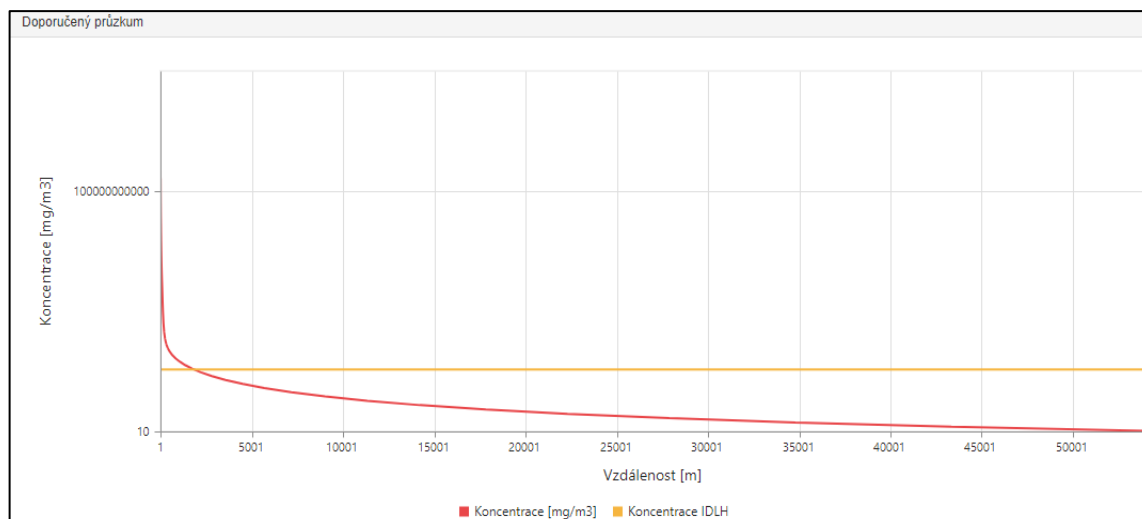
Obr. 12 – Výsledek výpočtu pro scénář 1, zdroj: TEREX

Obrázek 13 vyobrazuje typ stopy, která se vytvoří po úniku propanu. Ohrožení osob touto nebezpečnou látkou zasahuje do vzdálenosti téměř 2 km, přičemž doporučený průzkum koncentrace propanu činí přibližně 23,5 km.



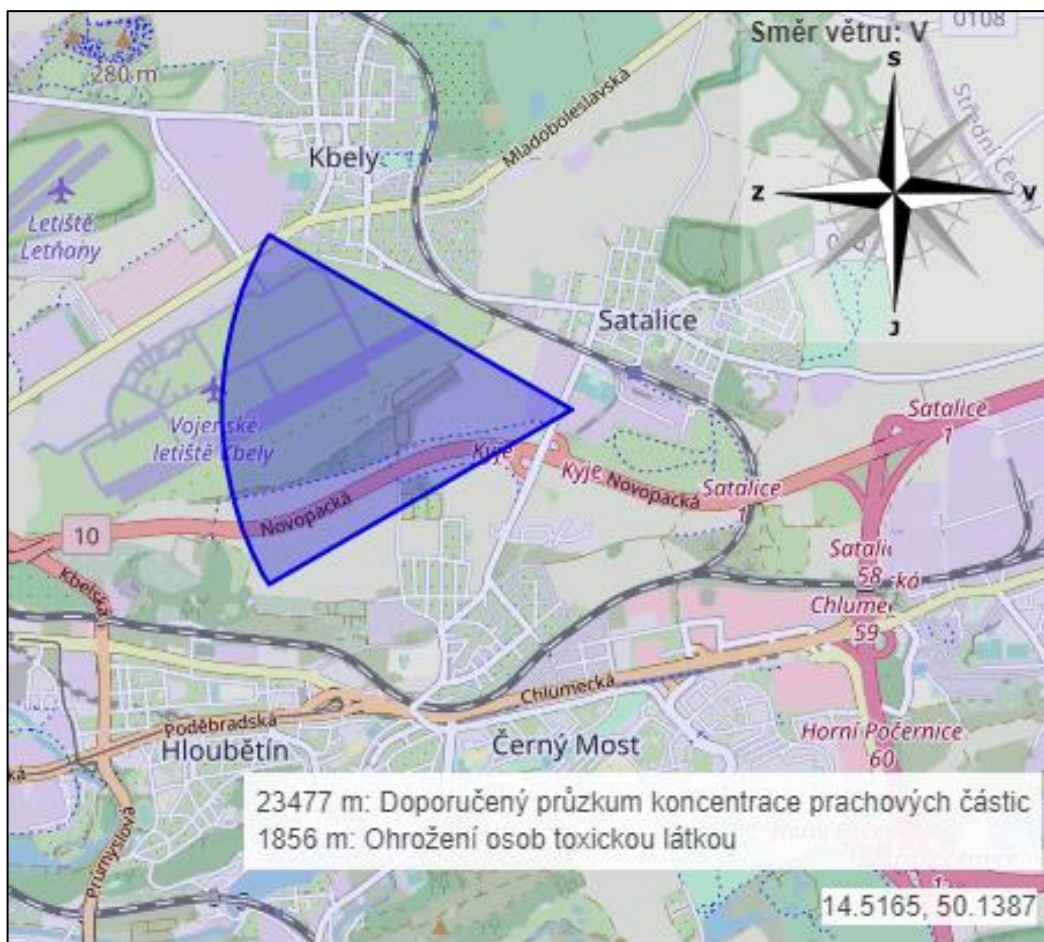
Obr. 13 – Typ stopy pro scénář č. 1, zdroj: TEREX

Na grafu v obrázku 14 je vidět doporučený průzkum uniklého propanu do vzdálenosti, kdy koncentrace klesne pod hodnotu IDLH. Tato hodnota určuje bezprostřední nebezpečí pro zdraví a život. Norma pro pracovní prostředí jako kritérium určující použití úplné ochranné výbavy je 30 minut. Červená čára v grafu představuje závislost koncentrace propanu (mg/m^3) na vzdálenosti od kulového zásobníku, odkud propan unikl. Bod, kde se obě přímky protínají pak zobrazuje hodnotu uniklé látky v mg/m^3 a vzdálenost doporučeného průzkumu toxické koncentrace od místa úniku propanu měřenou v metrech.



Obr. 14 – Grafický výstup pro scénář 1, zdroj: TEREX

Na obrázku 15 je uveden mapový podklad s výsečí, ve které může dojít k ohrožení osob uniklou nebezpečnou látkou. Z obrázku je zjevné ohrožení objektu letiště Praha – Kbely, zejména jeho přistávací a vzletové dráhy, hangáry a budovy pro službu SAR. Lze tedy učinit závěr, že by v tomto případě byl zásadním způsobem ochromen provoz letiště. Výseč vyznačující ohrožené území odpovídá vstupním meteorologickým podmínkám, konkrétně rychlosti (3 m/s) a směru (východní) větru. Bezpečná vzdálenost od zdroje úniku nebezpečné látky (propanu) je 1856 m – do této vzdálenosti by měla být provedena evakuace osob.



Obr. 15 – Mapový výstup pro scénář 1, zdroj: TEREX

5.2.2 Scénář 2 – zimní období

Druhý scénář v programu TerEx byl modelován na podmínky zimního období. Od první modelace se liší zejména zvolenou teplotou vzduchu, rychlostí větru, vlhkostí vzduchu a typem atmosférické události. Všechny vstupní údaje jsou uvedeny na obrázku 16.

Vstupní parametry	
Látka	propan
Výška měření větru/teploty	10 m
Teplota vzduchu	0 °C
Rychlost větru	10 m/s
Relativní vlhkost	75 %
Zataženo	25 %
Doba vzniku	Den - zima
Typ atmosférické stálosti	Izotermie
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina
Typ rozptýlu	Horizontální tryskový únik (jet)
Teplota látky	-42,1 °C (po přepočtu)
Rychlost úniku látky	22049,2583319649 kg/s
Plocha otvoru	3,14159265358979 m ²
Trvání úniku	60 s
Přetlak látky	4000 kPa
Výška otvoru nad zemí	5 m

Doporučený průzkum koncentrace plynu	
EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI 45362 m	

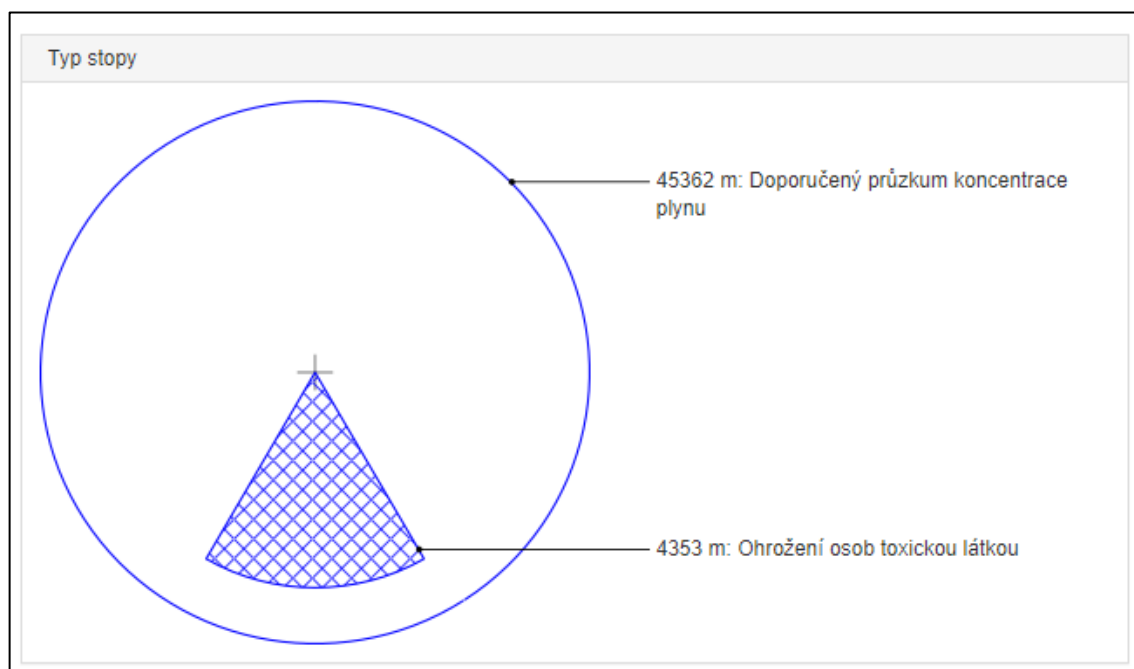
Obr. 16 – Vstupní parametry pro scénář 2, zdroj: TEREX

Výsledné výpočty na základě zadaných vstupních údajů jsou uvedeny na obrázku 17.

Výsledek výpočtu	
Ohrožení osob toxickou látkou	4353 m [Koncentrace: 3,78 g/m ³]
Doporučený průzkum koncentrace plynu	45362 m [Koncentrace: 50 mg/m ³]

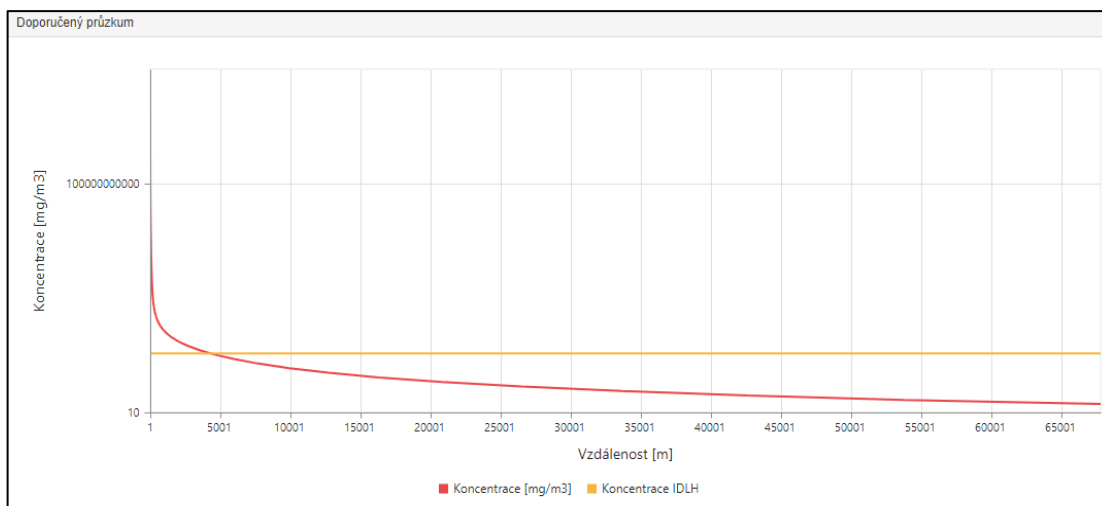
Obr. 17 – Výsledek výpočtu pro scénář 2, zdroj: TEREX

Typ stopy zůstává stejný jako v prvním scénáři, liší se pouze o značnou vzdálenost ohrožení osob toxickou látkou, která vzrostla o 2 497 m oproti prvnímu scénáři. Doporučený průzkum koncentrace plynu se zvýšil o 21 915 m.



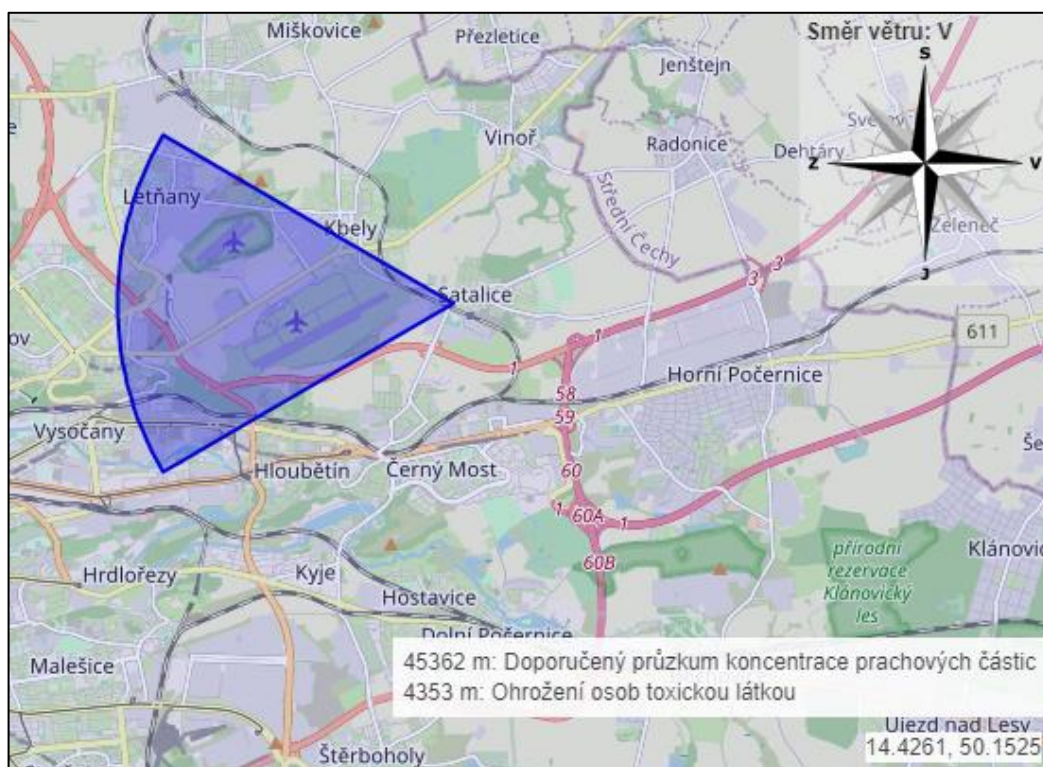
Obr. 18 – Typ stopy pro scénář 2, zdroj: TEREX

Grafický výstup druhého scénáře se liší bodem protnutí, který zobrazuje hodnotu doporučeného průzkumu toxické koncentrace od místa úniku propanu. V tomto případě se průzkum doporučuje ve vzdálenosti 5 km od zdroje úniku, zatímco v prvním scénáři tomu tak bylo ve vzdálenosti 2,8 km.



Obr. 19 – Grafický výstup pro scénář 2, zdroj: TEREX

Výšeč na mapovém podkladu se zřetelně liší oproti prvnímu scénáři. Ohrožení osob, unikající nebezpečnou látkou propanem, dosahuje vzdálenosti 4 353 m. Výšeč pokrývá celou plochu letiště Praha – Kbely, což opět znamená že provoz letiště by byl bezprostředně ohrožen.



Obr. 20 – Mapový výstup pro scénář 2, zdroj: TEREX

5.3 Použití a výsledky programu Aloha

V programu Aloha byly vytvořeny dva scénáře, které představují únik a následný výbuch nebezpečné látky propanu do okolí. V prvním kroku bylo nutné zadat vstupní data. Jako první byla zadána lokalita objektu Plnírna Satalice. Dále byla zadána atmosférická data. Pro první modelaci byla zadána data na podmínky letního období a pro druhou modelaci na podmínky zimního období. Jako další byla vybrána chemická látka Propan, která se v Plírně Satalice skladuje, a k níž byly automaticky přiřazeny jednotlivé hodnoty nebezpečné látky. Následujícím krokem bylo zadání údajů a parametrů kulového zásobníku, v němž se propan skladuje. Na základě těchto všech údajů byla získána výsledná data, která obsahují informace o množství propanu, které unikne za minutu, době celkového trvání úniku a množství uniklé látky celkem. Dalším výstupem je graf, který znázorňuje zasaženou lokalitu, a který je následně přenesen do mapového podkladu pomocí programu Marplot.

5.3.1 Scénář 1 – letní období

Všechny vstupní a výstupní údaje jsou uvedeny v textovém záznamu na obrázku 21. Údaje pro scénář 1: mimořádná událost se stala 26. srpna ve 14:00 2020. V ten den byla venkovní teplota 25 °C, venkovní vlhkost 50 % bez inverze, směr větru východní, rychlost větru 3 m/s. Z kulového zásobníku o objemu 1000 m³ uniklo 425,333 kg (z celkového množství 440.000 kg) propanu.

Délka poškození kulového zásobníku činila 2 m, což vedlo k vysoké rychlosti úniku, který trval 1 minutu (průměrná rychlost trvalého uvolňování byla 7,090 kg/s). Výsledkem byl devastující účinek, jehož následky byly patrné až ve vzdálenosti 3 km od místa úniku.


```

SITE DATA:
  Location: PRAHA - PLNIRNA SATALICE, ĚSKÁ REPUBLIKA
  Building Air Exchanges Per Hour: 0.5 (user specified)
  Time: August 26, 2020 1400 hours DST (user specified)

CHEMICAL DATA:
  Chemical Name: PROPANE
  CAS Number: 74-98-6
  Molecular Weight: 44.10 g/mol
  AEGL-1 (60 min): 5500 ppm
  AEGL-2 (60 min): 17000 ppm
  AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
  IDLH: 2100 ppm
  LEL: 21000 ppm
  UEL: 95000 ppm
  Ambient Boiling Point: -42.8° C
  Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
  Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
  Wind: 3 meters/second from E at 10 meters
  Ground Roughness: urban or forest
  Cloud Cover: 5 tenths
  Air Temperature: 25° C
  Stability Class: C
  No Inversion Height
  Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
  Leak from hole in spherical tank
  Flammable chemical escaping from tank (not burning)
  Tank Diameter: 12.4 meters
  Tank Volume: 1000 cubic meters
  Tank contains liquid
  Internal Temperature: 25° C
  Chemical Mass in Tank: 440000 kilograms
  Tank is 89% full
  Circular Opening Diameter: 2 meters
  Opening is 5 meters from tank bottom
  Release Duration: 1 minute
  Max Average Sustained Release Rate: 7,090 kilograms/sec
  (averaged over a minute or more)
  Total Amount Released: 425,333 kilograms
  Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

```

Obr. 21 – Textový výstup pro scénář 1, zdroj: ALOHA

Přetlak (výbuchová síla) způsobil explozi oblaku par. Druh zapálení byl zvolen detonací – došlo tedy k procesu spalování, kdy se propanem začala šířit nadzvukovou rychlostí rázová (detonační) vlna, která vznikla v místě vznícení. Detonační vlna začala stlačovat okolní materiál a zvýšila tak teplotu nad bod vznícení.

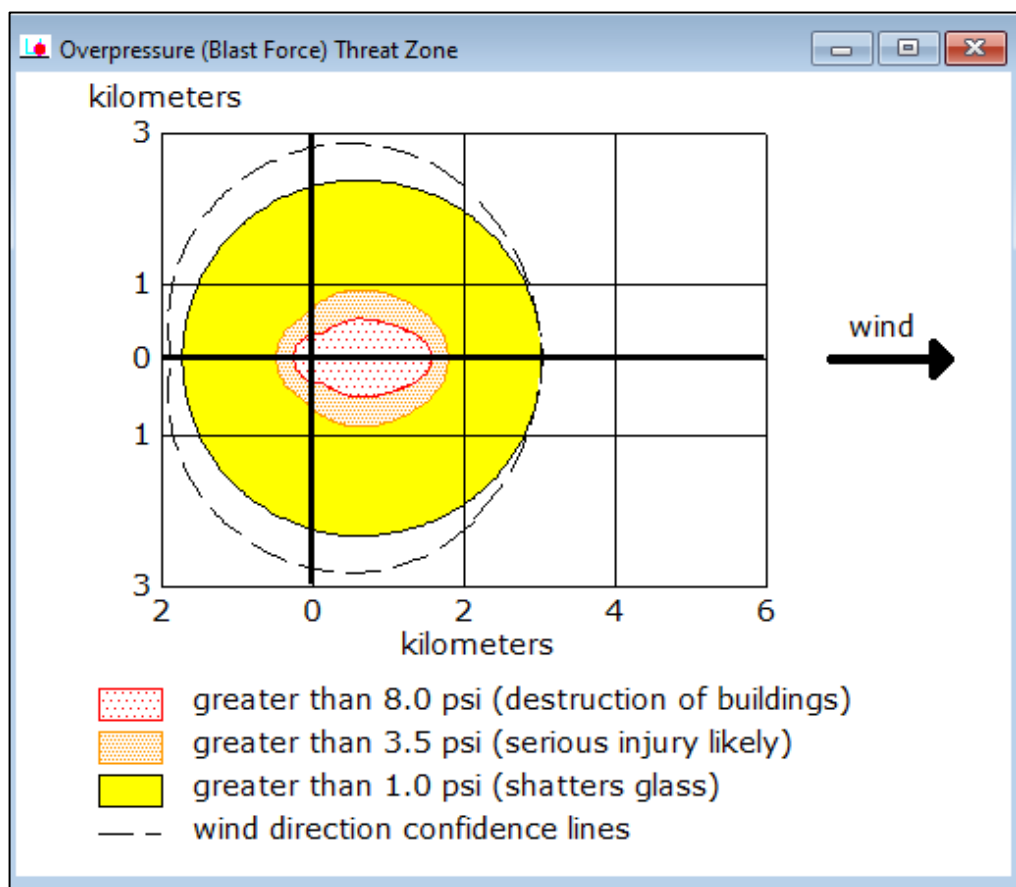
```

THREAT ZONE:
  Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion
  Type of Ignition: ignited by detonation
  Model Run: Heavy Gas
  Red : 1.6 kilometers --- (8.0 psi = destruction of buildings)
  Orange: 1.8 kilometers --- (3.5 psi = serious injury likely)
  Yellow: 3.1 kilometers --- (1.0 psi = shatters glass)

```

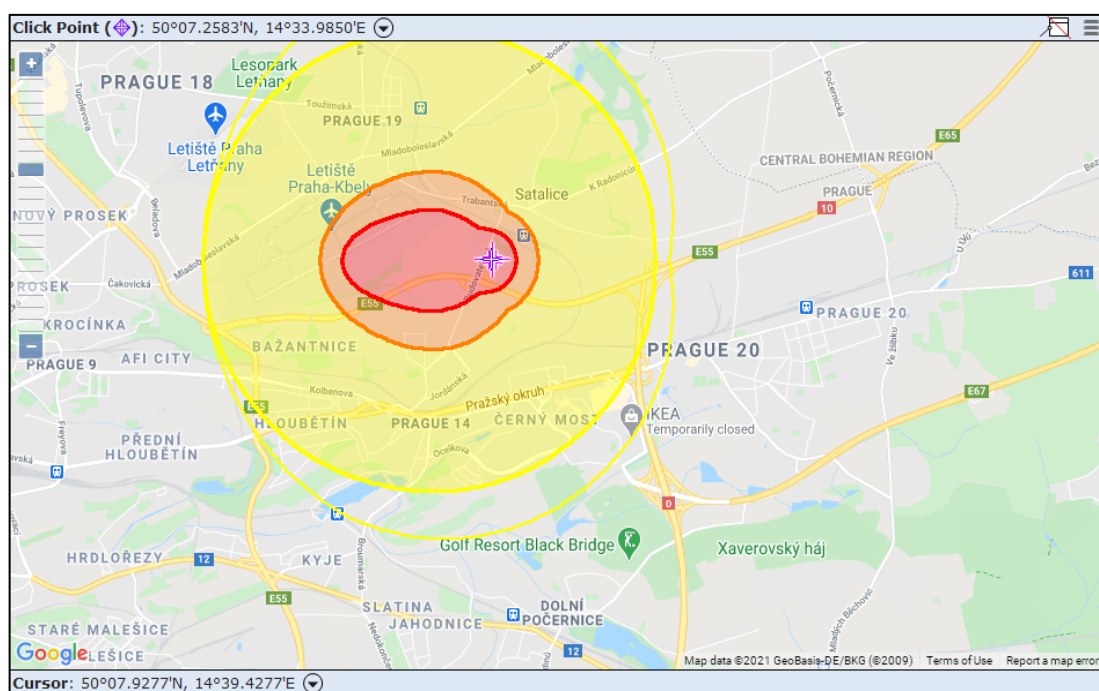
Obr. 22 – Zóny ohrožení pro scénář 1, zdroj: ALOHA

Následující obrázek 23 zobrazuje graf s mřížkou, na které je vidět tvar rozptylu uniklého propanu a vyobrazuje, jak se bude šířit do okolí. Zóna ohrožení je rozdělena do tří úseků barevně odlišených (červená, oranžová a žlutá), přičemž červená barva představuje největší ohrožení. Při tlaková vlně, která by měla větší sílu než 8.0 psi (*anglosaská jednotka tlaku, definovaná jako libra síly na čtverečný palec*) by došlo k destrukci budov až do vzdálenosti 1,6 km. Silou 3,5 psi tlaková vlna působí do vzdálenosti 1,8 km, může být příčinou pravděpodobných vážných zranění nekrytých osob a tlaková vlna působící silou 1.0 psi může až do vzdálenosti 3,1 km zapříčinit např. rozbití skleněných výplní v oknech obytných budov a dalších objektů. Nelze opomenout přerušovanou čáru v grafu, která představuje linii spolehlivosti směru větru, která označuje možné působení tlakové vlny při jeho proměnlivosti.



Obr. 23 – Grafický výstup pro scénář 1, zdroj: ALOHA

Na obrázku 24 je znázorněna grafická modelace do mapového podkladu v programu Marplot. Jsou zde vykresleny všechny tři zóny ohrožení, a je zjevné, že při východním větru zasahují objekt letiště Praha – Kbely. Červená zóna zasahuje vzletové a přistávací dráhy letiště, oranžová zóna postihuje navíc také jednotlivé hangáry a žlutá zóna ohrožení prakticky zasahuje celý prostor letiště a jeho bezprostředního okolí.



Obr. 24 – Mapový výstup pro scénář 1, zdroj: ALOHA a MARPLOT

5.3.2 Scénář 2 – zimní období

Na obrázku 25 je uveden textový výstup druhého scénáře. Mimořádná událost se stala v zimním období 7. ledna v 7:00 2020. Rychlost východního větru byla 15 m/s, venkovní teplota byla na hodnotě 0 °C, vlhkost vzduchu byla 75 % a inverze dosahovala výšky 15 m od země. Všechna ostatní vstupní data zůstala stejná jako u prvního scénáře, kromě množství uniklé nebezpečné látky. Průměrná rychlost trvalého uvolňování propanu byla 7,040 kg/sec, přičemž z kulového zásobníku uniklo celkem 422,400 kg tedy o 2,933 kg méně než v prvním scénáři.

```

SITE DATA:
  Location: PRAHA - PLNIRNA SATALICE, ĚSKÁ REPUBLIKA
  Building Air Exchanges Per Hour: 0.5 (user specified)
  Time: January 7, 2020 0700 hours DST (user specified)

CHEMICAL DATA:
  Chemical Name: PROPANE
  CAS Number: 74-98-6
  Molecular Weight: 44.10 g/mol
  AEGL-1 (60 min): 5500 ppm  AEGL-2 (60 min): 17000 ppm  AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
  IDLH: 2100 ppm  LEL: 21000 ppm  UEL: 95000 ppm
  Ambient Boiling Point: -42.8° C
  Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
  Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
  Wind: 15 meters/second from E at 10 meters
  Ground Roughness: urban or forest  Cloud Cover: 7 tenths
  Air Temperature: 0° C
  Stability Class: E (user override)
  Inversion Height: 15 meters  Relative Humidity: 75%

SOURCE STRENGTH:
  Leak from hole in spherical tank
  Flammable chemical escaping from tank (not burning)
  Tank Diameter: 12.4 meters  Tank Volume: 1000 cubic meters
  Tank contains liquid  Internal Temperature: 0° C
  Chemical Mass in Tank: 440000 kilograms
  Tank is 83% full
  Circular Opening Diameter: 2 meters
  Opening is 5 meters from tank bottom
  Release Duration: 1 minute
  Max Average Sustained Release Rate: 7,040 kilograms/sec
  (averaged over a minute or more)
  Total Amount Released: 422,400 kilograms
  Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

```

Obr. 25 – Textový výstup pro scénář 2, zdroj: ALOHA

Na výstupech uvedených na obrázku 26 je v porovnání s první modelací znatelné nepatrné zmenšení zón ohrožení o 0,4 km.

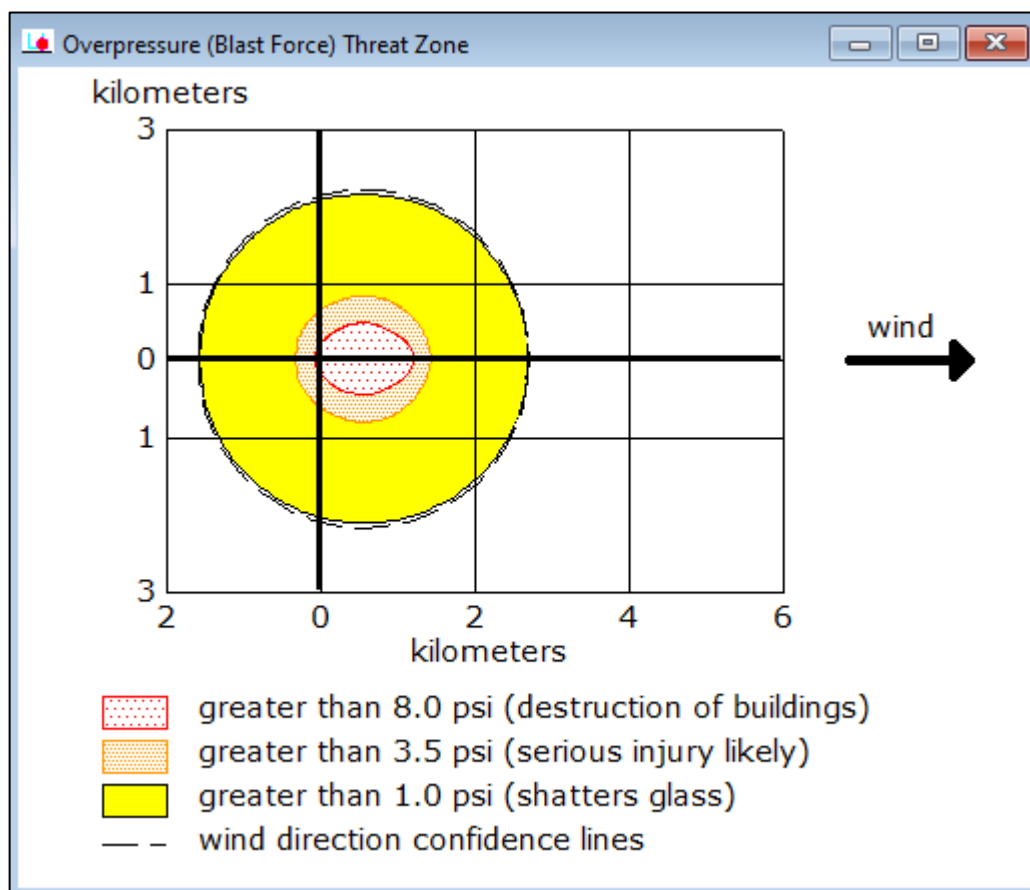
```

THREAT ZONE:
  Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion
  Type of Ignition: ignited by detonation
  Model Run: Heavy Gas
  Red : 1.2 kilometers --- (8.0 psi = destruction of buildings)
  Orange: 1.4 kilometers --- (3.5 psi = serious injury likely)
  Yellow: 2.7 kilometers --- (1.0 psi = shatters glass)

```

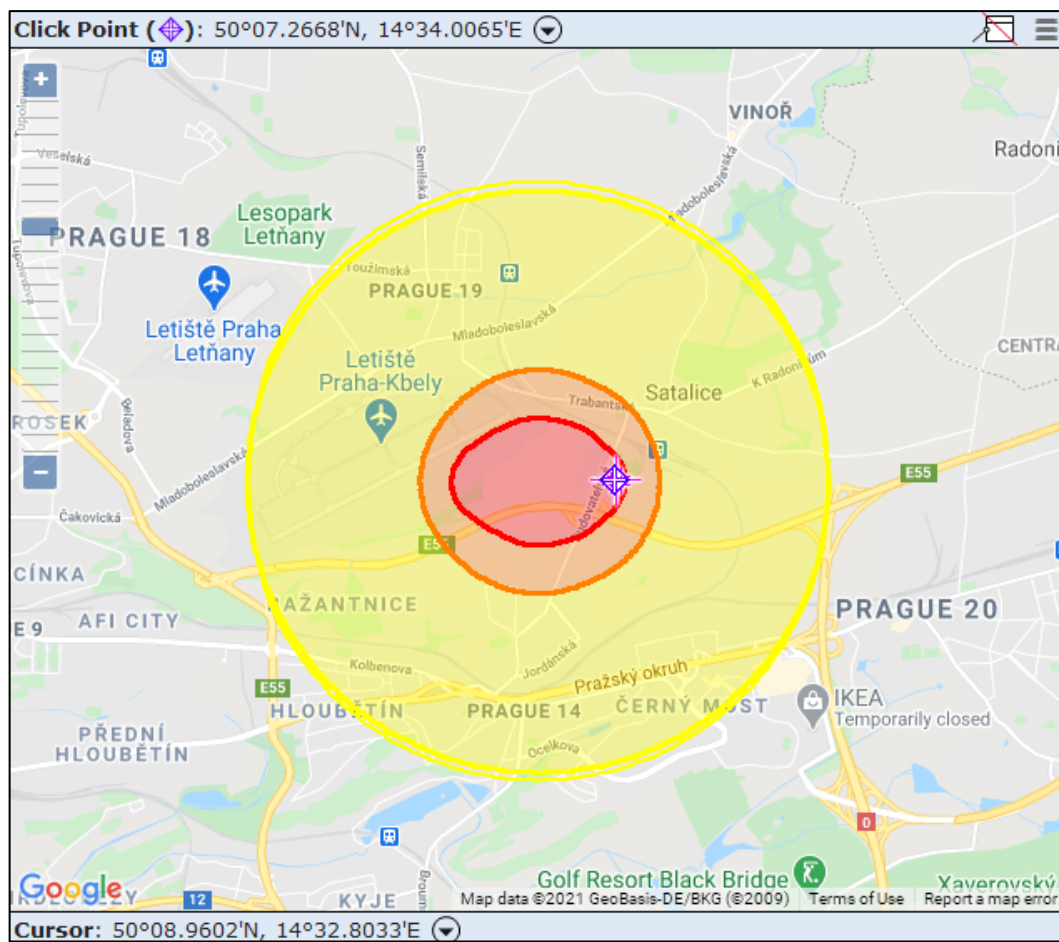
Obr. 26 – Zóny ohrožení pro scénář 2, zdroj: ALOHA

Grafický výstup druhého scénáře na obrázku 27 ukazuje změnu především v linii spolehlivosti větru. Je tomu tak díky nižší teplotě a inverzi, která udržuje zóny ohrožení v maximálním dosahu a zabraňuje tak dalšímu šíření.



Obr. 27 – Grafický výstup pro scénář 2, zdroj: ALOHA

Na mapovém výstupu na obrázku 28 lze vyhodnotit, že červená zóna ohrožení zasahuje pouze malou část letiště a nezasahuje vůbec vzletovou a přistávací dráhu. Oranžová zóna zasahuje prostor vzletové a přistávací dráhy, ale už ne hangáry, jako v případě první modelace. Žlutá zóna je sice menší, než ve scénáři 1, přesto ale stále zasahuje na celé letiště Praha – Kbely, a byl by tedy i v tomto případě ohrožen jeho provoz.



Obr. 28 – Mapový výstup pro scénář 2, zdroj: ALOHA a MARPLOT

V následujících tabulkách 8 a 9 je provedena komparace vstupních parametrů pro modelaci scénářů 1 (letní období) a scénářů 2 (zimní období) v obou programech, tedy v programu Aloha a v programu TerEx. Odlišnosti jsou vidět především v typu havarijního modelu, rychlosti úniku nebezpečné látky, vlhkosti vzduchu, nebo v teplotě látky. Také je zde vidět, že programy Aloha a TerEx nedisponují stejnými parametry. Díky značnému rozdílu v rychlosti úniku propanu lze registrovat u obou scénářů odlišné (horší) výsledky v programu TerEx. Je však nutné vzít do úvahy skutečnost, že výsledky v programu TerEx vždy odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným následkům – představují tedy tu nejhorší možnou variantu.

Tab. 8 – Vstupní parametry pro modelaci v programu Aloha a TerEx – scénáře 1

Vstupní údaje	Aloha scénář č. 1	TerEx scénář č. 1
Látka	Propan	Propan
Množství uniklé látky	425,333 kg	-
Rychlost větru	3 m/s	3 m/s
Směr větru	East (východ)	-
Teplota látky	-42,8 °C	-42,1 °C
Okolní teplota	25 °C	25 °C
Okolní zástavba	Městská část nebo les	Obytná krajina
Třída stability atmosféry	C	Konvekce
Vlhkost vzduchu	50 %	75 %
Inverze	Bez inverze	-
Havarijní model	Přetlak (výbuchová síla) z exploze oblaku par – zapáleno detonací	DEGAS – šíření těžkých plynů (vertikální tryskový únik [jet])
Tlak ve skladovacím zařízení	-	4000 kPa
Pokrytí oblohy mraky	25 %	25%
Průměr otvoru	2 m	-
Trvání úniku	1 min	60 s
Rychlost úniku látky	7,090 kg/s	21104,6027230176 kg/s

Tab. 9 – Vstupní parametry pro modelaci v programu Aloha a TerEx – scénáře 2

Vstupní údaje	Aloha scénář č. 2	TerEx scénář č. 2
Látka	Propan	Propan
Množství uniklé látky	422,400 kg	-
Rychlost větru	15 m/s	10 m/s
Směr větru	East (východ)	-
Teplota látky	-42,8 °C	-42,1 °C
Okolní teplota	0 °C	0 °C
Okolní zástavba	Městská část nebo les	Obytná krajina
Třída stability atmosféry	-	Izotermie
Vlhkost vzduchu	75 %	75 %
Inverze	15 m	-

Havarijní model	Přetlak (výbuchová síla) z exploze oblaku par – zapáleno detonací	DEGAS – šíření těžkých plynů (vertikální tryskový únik [jet])
Tlak ve skladovacím zařízení	-	4000 kPa
Pokrytí oblohy mraky	25 %	25 %
Průměr otvoru	2	-
Trvání úniku	1 min	60 sec
Rychlost úniku látky	7,040 kg/s	22049,25833119649 kg/s

5.4 Vyhodnocení hypotéz (na základě provedených analýz)

Na základě provedených modelací a analýz v praktické části bylo zjištěno:

Hypotéza 1 „Objekt Plnírna Satalice představuje největší ohrožení pro letiště Praha-Kbely“ **se potvrzuje**. Z rizikového kalkulátoru RISKAN, který byl použit na potencionální hrozby letiště, vyplývá, že Plnírna Satalice představuje pro letiště Praha – Kbely největší a zároveň nejdůležitější hrozbu, na kterou se musí soustředit zvýšená pozornost.

Hypotéza 2 „Provoz na letišti Praha – Kbely je bezprostředně ohrožen i dalšími objekty“, tedy ze strany čerpací stanice pohonných hmot OMV, průmyslové zóny Neratovice, bytového domu na ul. Mladoboleslavská, skladu s plnírnou vodíkových článků, dálnice D10 a komunikace 2/610, **se nepotvrzuje**. Z výsledné tabulky kalkulátoru pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN plyne, že ostatní potencionální hrozby okolo objektu letiště Praha – Kbely, nepředstavují pro jeho provoz **bezprostřední hrozbu**.

5.5 Návrhy opatření

Z výsledků, které byly provedeny v rizikovém kalkulátoru RISKAN pro objekty čerpací stanice pohonných hmot OMV, průmyslovou zónu Neratovice, bytový dům na ul. Mladoboleslavská, sklad s plnírnou vodíkových článků, dálnici D10 a komunikaci 2/610, plynou návrhy na řadu opatření.

Co se týká návrhů opatření pro potencionální hrozby pozemních komunikací dálnice D10 a komunikace 2/610, zde se musí soustředit především **zvýšená pozornost na opevnění oplocení** s kamerovým systémem, přičemž by se zvýšila bezpečnost letiště **přidáním sensorů pohybu**. Dále je třeba se zaměřit na odpovídající ostrahu u brány letiště, která disponuje zbraněmi, ale také by měla mít k dispozici využití nejnovějších zařízení k ostraze objektů. Součástí těchto zařízení by měly být především **pohybové kamery, které by umožňovaly aktivovat funkci detekce obličeje – rozpoznání člověka**. Důležitá je především **kvalita a funkce kamery**. Je zcela nezbytné, aby kamery plnily své funkce i v nepříznivých klimatických podmínkách, jako je například mlha, sněžení, prach a podobně.

Další možná opatření jsou pro průmyslovou zónu Neratovice, kde je třeba se nejvíce zaměřit na letištní hasičskou jednotku, která by měla **mít informace o skladovaných nebezpečných látkách v objektu** Neratovice. S tím je spojena další řada potřebných úkonů, jako jsou například **cvičení** letištní hasičské jednotky na mimořádné události či krizové situace s tímto objektem spojené. Dále by o nebezpečných látkách skladovaných v objektu Neratovice by měla být informována i **posádková ošetrovna letiště**, která by v případě nehody měla vědět, s jakou nebezpečnou látkou byl například pilot vojenského letounu zasažen. V neposlední řadě je třeba **kontrolovat funkčnost ochranných prostředků** jednotlivce (ochranné masky + filtry) každého příslušníka Armády ČR.

Následující návrhy opatření jsou určeny pro obytný dům na ul. Mladoboleslavská. Zde by se měla především soustředit **zvýšená pozornost vždy při přepravě VIP osob**. Dále by bezpečnostní složky letiště, které se soustředí na tento obytný dům měli **podat návrh**, prostřednictvím velitele základny, na stavební úřad, který by se týkal buď **zazdění oken** a přesunutí jich na druhou stranu, aby nebylo možné vidět na celý perimetr letiště, nebo na **odstranění přistavěného patra**.

Zvýšenou pozornost, je třeba věnovat i návrhům opatření pro čerpací stanici pohonných hmot OMV a skladu s plnírnou vodíkových článků. Jak je vidět na obrázku 10, tyto dva objekty jsou nedaleko od sebe. Je tedy možný vznik domino efektu při opravdu závažné mimořádné události či krizové situaci. Bylo by tedy potřebné **zvýšení školení BOZP** zaměstnanců těchto objektů. Další možností je také vybudování protipožární stěny, která by zabránila šíření požáru a tlakové vlně. V neposlední řadě je zde také důležitý **nácvik letištní hasičské jednotky** na možný vznik havárií v těchto objektech, které by ohrozily letiště Praha – Kbely. Další návrh na opatření ve prospěch letiště je také **spojení systému výstrahy** těchto objektů s letištní hasičskou jednotkou.

Z výsledků provedených v praktické části, která se zaměřuje především na objekt Plnírna Satalice, vyplývá, že v úvahu připadají opatření, jejichž realizace spadá do působnosti příslušných orgánů městské části Praha – Satalice.

Již několik let se vedení obce snaží, aby majitel objektu dodržoval stanovená protipožární opatření – ale marně. Proto je velmi důležité, **soustředit se na bezpečnostní kontroly**, které jsou nezbytně nutné. Kontroly je povinen provádět majitel Plírnny Satalice. Proto zastupitelé městské části Praha – Satalice již v roce 2016 opakovaně písemně vyzývali majitele objektu ke komunikaci, ale vždy bezvýsledně. Z toho důvodu se následně obrátili na Výbor pro bezpečnost

Zastupitelstva hl. m. Prahy. Je tedy potřeba **urgovat bezprostředně majitele (provozovatele) Plnírny Satalice o zlepšení komunikace.**

Nebudou-li bezpečnostní kontroly majitelem prováděny, je třeba **obstarat provedení bezpečnostních kontrol** jiným subjektem. Nejlépe prostřednictvím Hasičského záchranného sboru hl. m. Prahy, společně s letištní hasičskou jednotkou Praha – Kbely, případně pod dohledem Policie ČR, která by měla mít povolení ke vstupu do objektu Plnírny Satalice.

Další návrhy opatření plynou z důvodu velkého bezpečnostního rizika v případě havárie a ohrožení osob a majetku. Jedním z opatření je **úplné odstranění objektu Plnírny Satalice**. O tomto návrhu mají jednat zastupitelé městské části Praha – Satalice společně se členy Výboru pro bezpečnost hl. m. Prahy. Další možností je také **přesunutí celého provozu mimo obytnou část a mimo dosah letiště Praha – Kbely**.

Následující navrhovaná opatření se týkají pouze provozu objektu Plnírny Satalice. V tomto objektu by měl být vybudován **systému včasné výstrahy při úniku plynu**, který by umožnil včasnou reakci složek IZS na vzniklou závažnou havárii. Další nutností pro bezpečnost letiště Praha – Kbely, by mělo být **hlášení, které by obsahovalo informaci o vzniku závažné havárie v objektu přímo na řídicí věž letiště**.

Dalším opatření jsou navrženy pro provozovatele ze strany letiště. Jedna z možností je vybudovat **vlastní systém výstrahy na letišti Praha – Kbely**, který by upozornil na únik plynu. Dále **zrealizovat předávání informací cizím přilétávajícím letadlům** o nutnosti se prostoru vyhnout, neboť pro letadla a vrtulníky ve vzduchu, představuje nebezpečnou potencionální hrozbu. Aby bylo možné co nejvíce ochránit letiště před hrozícím nebezpečím, které Plírna Satalice představuje, je třeba **posílit vojenskou hasičskou jednotku na letišti**

a vypracovat plán pro mimořádné událost či krizové situace, které se týkají úniku plynu s následným výbuchem a požárem objektu Plnírny Satalice.

V neposlední řadě je také klíčovým prvkem **provádění kontroly z úrovně státního odborného dozoru** s ohledem na fakt, že na letišti jsou odbavovány státně důležité lety.

6 DISKUZE

V této části diplomové práce se budou posuzovat a porovnávat výsledky, s danou problematikou objektu Plnírny – Satalice, které byly vyhodnoceny v praktické části.

Analýza, která byla zpracována na základě objednávky úřadu městské části Praha – Satalice v červenci 2017, se zaměřuje na bezpečnostní zprávu objektu Plnírny Satalice, z roku 2016. Obsahem analýzy je posouzení správnosti bezpečnostní zprávy. Jedná se především o aktuálnosti dat a údajů. Analýza byla provedena především ve smyslu zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, včetně prováděcích předpisů a metodických pokynů a postupů doporučených Ministerstvem životního prostředí a Výzkumného ústavu bezpečnosti práce. [45]

Jedním z úkolů bylo posouzení faktorů, kde se jednalo o **dosah havárie z kulových nadzemních zásobníků** – ohrožení na životech a možnosti přežití **při BLEVE efektu**. *„Poslední verze ALOHA 5.4 z února 2006 má doplněnou možnost modelování požáru a výbuchu. Uživatelé tak mohou hodnotit kromě toxického ohrožení také nebezpečí spojené s požáry typu Jet fire, požáry kaluže, výbuch mraku par (VCE - vapor cloud explosions), výbuch expandujících par vroucí kapaliny (BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapor Explosions) a požáry typu Flashfires. Tedy při jednorázovém úniku s okamžitým vznícením může dojít k události BLEVE a vzniku ohnivého koule fire ball.“* [46] Dále prověřit četnosti havárie – jaká je **pravděpodobnost, že k havárii dojde**, prověřit informace, zdali **je rizikem vojenské letiště Praha – Kbely**. Faktorů v analýze k posouzení bylo více, ovšem zmíněny jsou jen tyto, protože se značnou měrou dotýkají této diplomové práce.

V analýze bezpečnostní zprávy objektu Plnírny Satalice se posuzuje vojenské letiště Praha – Kbely jako riziko pro Plírnou Satalice. Letiště je vyhodnoceno jako

objekt, který nepředstavuje pro objekt Plnírna Satalice významné nebezpečí. Mluví se zde o dráze, která je relativně daleko (dráha ve vzdálenosti cca 1 km), a o příletech a odletech, které nejsou v přímém směru nad skladem LPG Flaga Satalice. Zvýšený pohyb letadel zvyšuje pravděpodobnost zasažení zařízení skladu jen nepatrně. [45]

V diplomové práci jsou objekty posuzovány naopak, tedy zda Plnírna Satalice představuje hrozbu pro Letiště Praha – Kbely. V porovnání s fakty, které byly použity pro kalkulátor pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN, jsou výsledky odlišné. Bere se tady v úvahu především fakt, že při vzniku mimořádné události či krizové situace je značná pravděpodobnost zasažení jak letadel ve vzduchu, ale i plochy vojenského letiště.

V rámci prověření četnosti havárií se v analýze řešila také otázka, **jaká je pravděpodobnost, že k havárii dojde?** A odpověď? Obecně jsou pravděpodobnosti havárií velmi nízké a platí, že čím je havárie menšího rozsahu, tím je vznik pravděpodobnější a naopak – ty největší havárie se stávají zcela výjimečně, je tedy možné je označit za téměř zcela nepravděpodobné, i když úplně vyloučit je nelze. [45]

V porovnání s výstupem z kalkulátoru pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN se výsledek liší, a to zejména s ohledem na množství nebezpečných látek v objektu, stáří nádob, ve kterých jsou nebezpečné látky uskladněny, a nedostatečným prováděním bezpečnostních kontrol. Podle subjektivního hodnocení, který se odrazil ve výsledné tabulce RISKAN, je pravděpodobnost rizika vzniku havárie v Plnírně Satalice vysoká.

K hodnocení správnosti bezpečnostní zprávy z hlediska dosahů havárie byl aplikován též program Aloha, kde byl použit havarijní model BLEVE. Výstupní data, lze vidět v přílohách 1, 2 a 3.

Tabulka 10 představuje vstupní parametry pro modelace z programu Aloha, které byly použity (scénář 1) v diplomové práci a (příloha 1) v analýze bezpečnostní zprávy objektu Plnárny Satalice. Vstupní data v porovnání se scénářem 1 (léto) se nepatrně liší. Změny jsou patrné v okolní teplotě, třídě stability atmosféry a jelikož byl zvolen jiný (velmi podobný) havarijní model úniku je rychlost úniku látky pouhých 23 sekund, což je doba trvání ohnivé koule, která je charakteristická právě pro model BLEVE.

Tab. 10 – Vstupní parametry pro modelaci Aloha scénář 1 (léto) a Aloha příloha 1

Vstupní údaje	Aloha scénář 1	Aloha příloha 1
Látka	Propan	Propan
Množství uniklé látky	425,333 kg	438,980 kg
Rychlost větru	3 m/s	2 m/s
Směr větru	East (východ)	jihozápad
Teplota látky	-42,8 °C	-42,8 °C
Okolní teplota	25 °C	10 °C
Okolní zástavba	Městská část nebo les	Obytná krajina
Třída stability atmosféry	C	B
Vlhkost vzduchu	50 %	50 %
Inverze	Bez inverze	Bez inverze
Havarijní model	Přetlak (výbuchová síla) z exploze oblaku par – zapáleno detonací	BLEVE – výbuch expandujících par vroucí kapaliny
Tlak ve skladovacím zařízení	-	-
Pokrytí oblohy mraky	25 %	25%
Průměr otvoru	2 m	-
Trvání úniku	1 min	23 s
Rychlost úniku látky	7,090 kg/s	23 s doba trvání ohnivé koule

V příloze 2 je vidět modrý bod uprostřed, který představuje umístění kulového zásobníku. Největší a nejsvětlejší dosah kružnice je 1100 m pro 1% pravděpodobnost úmrtí při vzniku ohnivé koule z kulového zásobníku

naplněného propanem a trvání 23 s. Ve druhé kružnici je dosah 903 m pro 10% pravděpodobnost úmrtí při vzniku ohnivé koule z kulového zásobníku naplněného propanem a trvání 23 s. Třetí kružnice má dosah 741 m pro 50% pravděpodobnost úmrtí při vzniku ohnivé koule z kulového zásobníku naplněného propanem a trvání 23 s. Čtvrtá kružnice má dosah 504 m pro 99% pravděpodobnost úmrtí při vzniku ohnivé koule z kulového zásobníku naplněného propanem a trvání 23 s a poslední nejmenší a nejtmaší červená kružnice znázorňuje velikost ohnivé koule s průměrem 441 m, která vznikla z kulového zásobníku naplněného propanem, trvání 23 s. [45]

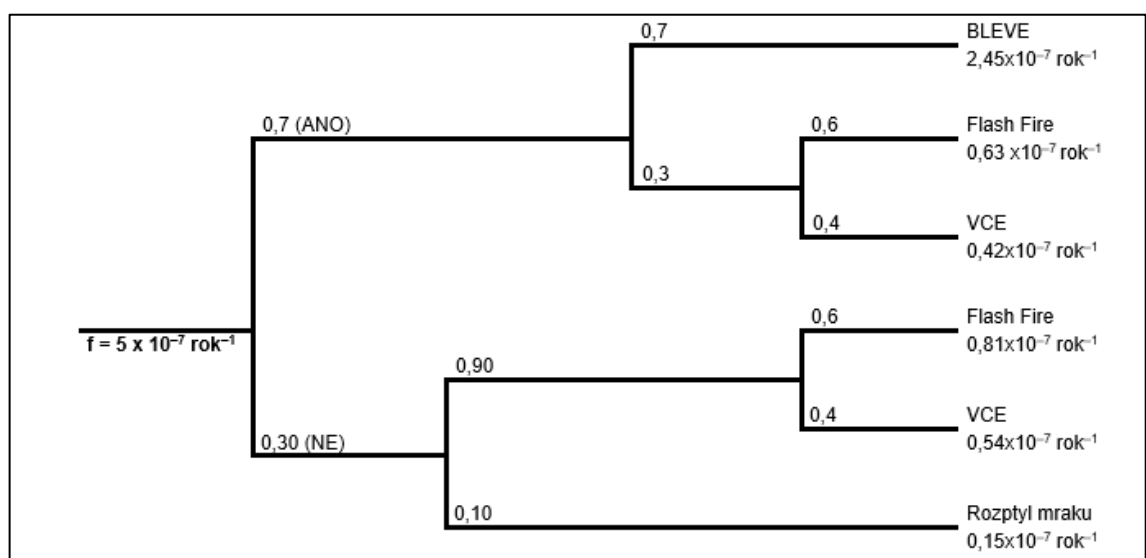
V porovnání s mapovými výstupy z programu Aloha, které byly vytvořeny v diplomové práci je vidět, že červená zóna ohrožení, která představuje destrukci budov až do vzdálenosti 1,6 km, se liší o pouhých 500 m (scénář léto). Přičemž v příloze č. 3 je na mapovém podkladu znázorněn největší spočtený dosah dolní meze výbušnosti 1,6 km, který se svou vzdáleností ztotožňuje s červenou zónou ohrožení ve (scénáři léto). Ve scénáři (zima) zasahuje až do oranžové zóny, která je 1,4 km a představuje příčinu pravděpodobných vážných zranění nekrytých osob a z malé části i do žluté zóny ohrožení, kde může dojít např. rozbití skleněných výplní v oknech obytných budov a dalších objektů.

Výstupní data lze porovnat také s přílohou 4 a 5, kde v dokumentu hodnocení rizika v objektu Plnárna Satalice byla též hodnocena rizika pro kulový zásobník o objemu 1000 m³ naplněn propanem. Na odhad okamžitého úniku z kulového zásobníku byly použity havarijní modely BLEVE a Flash fire (požár rychle šířící přední částí plamene prostřednictvím rozptýleného paliva, jako je prach, plyn nebo páry zápalné kapaliny). Vstupní údaje týkající se naplněného zásobníků z 85 %, což je doporučená nejvyšší hodnota, jsou stejné. Fatální zranění na zasažené ploše v modelu Flash Fire je 100 m. V modelu BLEVE pro 1% pravděpodobnost fatálních zranění je 695 m, pro 10% pravděpodobnost 442 m,

pro 100% pravděpodobnost 221 m a doba trvání ohnivé koule je 25 s. Havarijní model BLEVE je vzdáleností 695 m nejbližší červené zóně ohrožení ve scénáři 1 (zima). Vzdálenost výsledků v havarijním modelu Flash Fire, je oproti výsledným datům v Aloze, zcela zanedbatelná a odlišná.

Je však nutné vzít do úvahy skutečnost, že zde byla použita odlišná metoda a to odhady pravděpodobností do stromu událostí („Induktivní metoda, která ze základní iniciační události (živelní pohroma, porucha zařízení, lidská chyba, útok) konstruuje rozvoj události do možného koncového stavu na základě možnosti „příznivá – nepříznivá“ včetně uvážení odezvy bezpečnostních systémů a operátorů na iniciační událost. Výsledkem jsou scénáře nehody graficky znázorněné pomocí stromu událostí, tj. soubor poruch nebo chyb vedoucích k nehodě.“ [48]), a také fakt, že dokument byl zpracován firmou Flaga s. r. o. (viz. obrázek 29).

Zaměření bylo především na jednorázový únik s okamžitým vznikem (BLEVE), výbuch expandujících par vroucí kapaliny (VCE), požár rychle se šířící přední částí plamene prostřednictvím rozptýleného paliva, jako je prach, plyn nebo páry zápalné kapaliny (Flash fire) a rozptyl mraku.



Obr. 29 – Analýza stromu událostí [47]

Dalším důležitým dokumentem je zápis z 15. jednání Výboru pro bezpečnost zastupitelstva hl. m. Prahy, konaného dne 24. 1. 2018 v 16:00 hod, kde jedním z bodů programu bylo projednání zabezpečení kulových plynových zásobníků v objektu Plnárny Satalice.

Úvodní slovo k tomuto bodu provedl zastupitel hl. m. Prahy p. Bříza. Poděkoval za operativní zařazení tohoto tématu na jednání výboru. Sdělil, že byl osloven starostkou a místostarostkou městské části Prahy – Satalice, jelikož na katastrálním území městské části Praha – Satalice se nachází dotčený areál. Dále následoval popis situace v areálu Plnárny Satalice. Hovořilo se o dvou kulových plynových zásobnících, o kterých se delší dobu diskutovalo z hlediska jejich bezpečnosti. Následně bylo zmíněno, že jednání s firmou Flaga s. r. o. započalo již v lednu 2016 za účasti pražského radního pro bezpečnost a prevenci kriminality Bc. Libora Hadravy, zástupců bezpečnostních složek i městské části Praha – Satalice. [49]

Dále bylo zmíněno, že městská část Praha – Satalice již dlouhodobě poukazuje na bezpečnostní riziko v případě havárie těchto zásobníků a že objekt Plnárny Satalice **je navíc situován v blízkosti vojenského letiště Praha – Kbely**. Členové výboru mají k dispozici Analýzu bezpečnostní zprávy objektu Flaga s. r. o., kde jsou popsány všechny dopady, pokud by došlo k závažné havárii. Výbuch by zasáhl celou městskou část Praha – Satalice, část Černého mostu i **vojenské letiště Praha – Kbely**. [49] Tento výrok se ztotožňuje s výsledky, které byly provedeny v programech TerEx a Aloha, v kapitolách 5.2 a 5.3 diplomové práce.

Kromě toho bylo zmíněno, že další škody by byly v návaznosti na tlakovou vlnu a že životnost kulových zásobníků je pravděpodobně na hranici, neboť jejich stáří je 43 let. Další poznámka vedla k nedostatečné údržbě a nedostatečnému zabezpečení proti cílenému útoku na tyto zásobníky. Dále bylo poznamenáno, že

po firmě Flaga s. r. o. budou požadovat vybudování podzemních zásobníků, nebo jejich dostatečné zabezpečení, anebo **opuštění areálu**. [49] Úplné odstranění areálu je též jedním z návrhů opatření v kapitole 5.5 diplomové práce.

Následující informace doplnila místostarostka městské části Praha – Satalice, přičemž zmínila základní školu a stále se rozrůstající bytovou zástavbu okolo objektu Plnírny Satalice. Dále připomněla pozitivní začátky jednání s firmou Flaga s. r. o., jelikož přislíbili situaci se zásobníky řešit. Od roku 2017 však **firma přestala komunikovat**. Byla aktualizována bezpečnostní dokumentace, ale **vykazuje značné nedostatky**. Z tohoto důvodu si úřad městské části objednal analýzu této dokumentace, a ta **nedostatky potvrdila**. Bezpečnostní zpráva **neodpovídá skutečnosti**, [49] což je zřejmé z výsledků analýzy, která byla zpracována na základě objednávky úřadu městské části Praha – Satalice v červenci 2017, a ve výstupních datech TerExu a Alohy diplomové práce. Výsledky lze porovnat i s přílohami 4 a 5 (Hodnocení rizika v objektu Flaga s.r.o. plnárna PB – Praha, Satalice - zpracováno firmou Flaga s. r. o.), kde jsou též vidět zcela jiné výsledky, které vykazují velmi malé ohrožení, které představuje pro okolí objekt Plnárna Satalice. Přitom by při vzniku havárie došlo k fatálním následkům jak pro samotný objekt, tak pro jeho okolí.

Zásadními návrhy, které zazněly na uvedeném jednání Výboru pro bezpečnost zastupitelstva hl. m. Prahy v lednu 2018, tedy bylo

- přemístění zásobníků PB do neobydleného území;
- aktivita dotčených orgánů státní správy při vyžadování dodržování norem a právních předpisů ze strany provozovatele Plnírny Satalice s cílem minimalizace případných rizik;
- návrh alternativního řešení do budoucna, a zaměření se především na prevenci závažných havárií;

- kompetence HZS hl. m. Prahy, který zpracovává vnější havarijní plán – na příštím jednání by měli zástupci HZS odprezentovat systém úkolů a kompetencí při prevenci závažných havárií (Flaga s. r. o. má stanoveny provozní podmínky, kontrolními orgány nebylo kupodivu zjištěno natolik závažné pochybení, aby byl provoz pozastaven). [49]

Dále se projednávala otázka, co je potřeba udělat pro přemístění zásobníků, i když splňují, byť minimální požadavky na bezpečnost. Zmíněna byla především kontrola stanovených termínů, které má firma Flaga s. r. o. dodržovat a vyvolání jednání o budoucnosti celého areálu (představa je taková, že hl. m. Praha osloví vedení společnosti sídlící v USA, jelikož na dopisy městské části nereaguje). Závěrem bylo řečeno, že se celá diskuze točí kolem chyb v bezpečnostní dokumentaci. Hlavním zájmem, jak městské části, tak i Magistrátu hl. m. Prahy, by mělo být především přesunutí celého provozu mimo obytnou oblast. V této chvíli je důležité začít s jednáním a vložit iniciativu do celého procesu. [49]

Ze všeho nejdůležitější jsou lidské životy, na které by se měly vždy brát ohledy a vzhledem k situaci v objektu Plnírny Satalice nezapomínat, že výbuchy hořlavých plynů v chemickém a energetickém průmyslu způsobují většinu největších majetkových a lidských ztrát po celém světě. Propan, který je skladován právě v kulovém zásobníku v objektu Plnírny Satalice, představuje jednu z hlavních skladovaných nebezpečných látek v ČR, a tudíž je jedním z největších rizik vzniku havárie na našem území. Nejčastěji používané charakteristiky pro posouzení rizik výbuchu propanu jsou: výbuchový tlak, maximální výbuchový tlak, rychlost nárůstu výbuchového tlaku, maximální rychlost nárůstu výbuchového tlaku, spodní mez výbušnosti, horní mez výbušnosti a mezní koncentrace kyslíku. [50] Některé z těchto výbuchového

charakteristik pro posouzení rizik výbuchů byla zadána jako vstupní data do programů Aloha a TerEx a využity v diplomové práci.

7 ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřena na Analýzu hrozeb vojenského letiště Praha – Kbely. Poznatky byly získány z literárních a internetových zdrojů a z konzultací s inspektorem bezpečnosti letecké přepravy 24. základny dopravního letectva Praha – Kbely. Pro toto letiště bylo identifikováno šest možných hrozeb, které byly dále podrobně zanalyzovány v kalkulátoru pro podporu tvorby analýzy rizik RISKAN. Pro získání dalších potřebných výsledků byly použity programy Aloha a TerEx, v nichž byly vytvořeny simulace, které stanovily odhad nebezpečných následků největší potencionální hrozby pro letiště.

Po provedeném šetření bylo zjištěno, že Plnírna Satalice představuje největší ohrožení pro letiště Praha – Kbely, přičemž ostatní identifikované potencionální hrozby neznamenaají bezprostřední ohrožení provozu vojenského letiště, nicméně nejsou zcela zanedbatelné a vyžadují rovněž přijetí dílčích opatření. Z provedených šetření a analýz za použití standardně využívaných softwarových nástrojů vyplynuly závěry, na základě nichž, bylo možné stanovenou hypotézu 1 potvrdit a hypotézu 2 naopak vyvrátit. Jako výsledek diplomové práce lze prezentovat také návrhy některých opatření ke snížení rizik ovlivňujících bezpečnost provozu vojenského letiště Praha – Kbely. Zásadní opatření jsou směřována především k objektu Plnírny Satalice, neboť případná závažná havárie v tomto objektu představuje významné a zanedbatelné ohrožení nejen vojenského letiště, ale i obyvatelstva v nejbližším okolí objektu, tedy v městské části Praha – Satalice.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČR	Česká republika
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví (International Civil Aviation Organization)
IDLH	Bezprostředně nebezpečné pro život nebo zdraví (Immediately Dangerous to Life or Health)
IZS	integrovaný záchranný systém
LZS	letecká záchranná služba
ORP	obec s rozšířenou působností
Plnírna Satalice	objekt Flaga, s.r.o. – Plnírna Satalice
RTZ	radiotechnické zabezpečení
SAR	služba pro pátrání a záchranu (Search and Rescue)

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KAVAN, Štěpán. Ochrana obyvatelstva II. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2015. ISBN 978-80-87472-92-7.
- [2] ANTUŠÁK, Emil. Krizová připravenost firmy. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2013. ISBN 978-80-7357-983-8.
- [3] Analýza hrozeb pro Českou republiku – PAULUS, Mgr. et Mgr. František, plk. Ing. Antonín KRÖMER, kpt. Mgr. Jan PETR a plk. Ing. Jaroslav ČERNÝ. ANALÝZA HROZEB PRO ČESKOU REPUBLIKU. Www.hzscr.cz [online]. Praha, 2015 [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: <https://cse.google.com/cse?cx=015489265366623571386%3Aphfh0kj4opu&q=%5B26%5D%09Sm%2C4%9Brnice+Ministerstva+vnitra+%2C4%8Dj.+MV-117572-2%2FPO-OKR-2011&ok.x=21&ok.y=7>
- [4] Bezpečnostní strategie České republiky Kolektiv autorů pod vedením Ministerstva zahraničních věcí ČR. Bezpečnostní strategie České republiky. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2015. ISBN 978-80-7441-005-5.
- [5] Kritická infrastruktura – AKI ČR. AKI ČR – Web Asociace kritické infrastruktury České republiky, z.s. [online]. Copyright © [cit. 5.12.2020]. Dostupné z: <https://www.akicr.cz/kriticka-infrastruktura/>
- [6] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. vydal: Sagit, a. s., podle stavu k 10. 8. 2020, 288 stran ISBN: 978-80-7488-420-7
- [7] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. vydal: Sagit, a. s., podle stavu k 28. 1. 2019, 304 stran ISBN: 978-80-7488-333-0
- [8] Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění

pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění
pozdějších předpisů. vydal: Sagit, a. s., podle stavu k 8. 2. 2021, 816 stran
ISBN: 978-80-7488-458-0

- [9] Zákon č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii a o změně některých zákonů
(zákon o Vojenské policii), ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění
zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon),
ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění
pozdějších předpisů.
- [12] SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ.
Integrovaný záchranný systém a požární ochrana. Modul I. Praha: MV
generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-
80-86640-59-4. Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru
České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském
záchranném sboru).
- [13] Letecký předpis letové provozní služba služba řízení letového
provozu letová informační služba pohotovostní služba. In: .
MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY Úřad pro civilní
letectví, 2020, 25345/99-220.
- [14] Letecký předpis letiště l14: 641/2009-220-SP/4. In: . MINISTERSTVO
DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY Úřad pro civilní letectví, 2009. Dostupné
také z: [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Letecka-
doprava/Pravni-predpisy/Letiste/Letecky-predpis-L-14-Letiste.pdf.aspx](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Letecka-doprava/Pravni-predpisy/Letiste/Letecky-predpis-L-14-Letiste.pdf.aspx)
- [15] Letecký předpis letiště l19: 166/2013-220-LPR/1. In: .
MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY Úřad pro civilní
letectví, 2013. Dostupné také z:
<https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>

- [16] Vyhláška č. 279/1999 Sb., Vyhláška Ministerstva obrany, kterou se stanoví kategorie vojenského leteckého personálu, jejich kvalifikace a rozsah odborných znalostí a vzor průkazu vojenského leteckého personálu.
- [17] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.
- [18] Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury.
- [19] Vyhláška č. 103/2006 Sb. Vyhláška o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu.
- [20] RICHTER, Rostislav, Slovník pojmů krizového řízení, Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR, 2018, ISBN 978-80-87544-91-4. Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [21] Česká republika. Audit národní bezpečnosti. In: . Praha: Ministerstvo vnitra ČR, odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality Nad Štolou 3, 170 34 Praha 7 – Letná, 2016, ročník 2016.
- [22] Informační servis - Ministerstvo vnitra České republiky. Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Copyright © 2020 Ministerstvo vnitra České republiky, všechna práva vyhrazena [cit. 5.12.2020]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/informacni-servis.aspx>
- [23] Havarijní plánování - Hasičský záchranný sbor České republiky. Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Copyright © 2020 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 23.11.2020]. Dostupné z:

<https://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani-havarijni-planovani.aspx>

- [24] VALÁŠEK, Jarmil a František KOVÁŘÍK. Krizové řízení při nevojenských krizových situacích. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2008. ISBN 978-80-86640-93-8. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [25] MATOULEK, Jaroslav a Tomáš SOUŠEK. KBELY: Letiště na okraji Prahy. 1. Praha: © Ministerstvo obrany České republiky – PIC MO, 2009. ISBN 978-80-7278-512-4.
- [26] Praha-Kbely, Letiště : Vojenské objekty. Valka.cz | Homepage [online]. Copyright © [cit. 5.12.2020]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/Praha-Kbely-Letiste-t90135>
- [27] Mapy Google . Google [online]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/Leti%C5%A1t%C4%9B+Praha-Kbely/@50.1236522,14.533526,1690m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470bed1e9223a21d:0x26a61557b9c92295!8m2!3d50.1232118!4d14.542464>
- [28] BREBERA, Ing. Antonín. Maják na státním civilním letišti „Praha.“ [online]. Praha: nákladem vlastním, tiskem Dra. Ed. Grégra a syna v Praze, 1928 [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://historie.praha19.cz/index.php/kbelsky-majak>
- [29] Praha-Kbely Prag-Gbell Прага-Кбелы provoz do roku 1929 včetně [online]. Copyright © Dostupné z : <http://www.vrtulnik.cz/ww2/protectorat-kbely.htm>
- [30] PRUŠA, Jiří a kolektiv. Svět letecké dopravy. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. ISBN 978-80-239-9206-9.
- [31] Příloha č. 1 k dokumentu „Stanovení zóny havarijního plánování“ Zóna havarijního plánování Flaga s.r.o. Plnírna Satalice dle vyhlášky MV č. 226/2015 Sb. Důvodová zpráva, Zdroj: Ing. Otakar Štokr

- [32] SVOBODA CSC., Prof. Ing. Jiří a kolektiv. Organická chemie I. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2007. ISBN 9788070805619.
- [33] Dálnice D10 - dopravní informace aktuálně | D10.cz. Dálnice D10 - dopravní informace aktuálně [cit. 06.02.2021]. Dostupné z: <https://www.d10.cz/?x=14.5447397&y=50.1243752&z=14>
- [34] Mapy Google [cit. Online 06.02.2021]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/dir/Leti%C5%A1t%C4%9B+Praha-Kbely,+Mladoboleslavsk%C3%A1+300,+197+00+Kbely/Spolana+Neratovice/@50.1956834,14.4039013,29322m/data=!3m1!1e3!4m3!4m2!1m5!1m1!1s0x470bed1e9223a21d:0x26a61557b9c92295!2m2!1d14.542464!2d50.1232118!1m5!1m1!1s0x470be624250e920d:0x4b25f0c41a36f0aa!2m2!1d14.5183429!2d50.2761622!5m1!1e4?hl=cs>
- [35] Mapy.cz [cit. 06.02.2021]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?planovanitrasy&x=14.5372282&y=50.1276525&z=17&base=ophoto>
- [36] Úřad pro civilní letectví: Oddělení dohledu [online]. [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/urad-pro-civilni-letectvi/organizacni-struktura/sekce-provozni/odbor-navigacnich-sluzeb/oddeleni-dohledu/>
- [37] Letecká informační služba: AIM. : Řízení letového provozu ČR, s.p. [online]. 2021 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/>
- [38] Odbor státního dozoru [online]. Ministerstvo obrany ČR, 2018 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.mocr.army.cz/ministr-a-ministerstvo/lide/odbor-statniho-dozoru-105923/>
- [39] ČESKÁ REPUBLIKA. Veřejné vyhláška opatření veřejné povahy - Vojenské letiště. In: . Na Valech Litoměřice: Ministerstvo obrany - úřad státního odborného dozoru, 2012, ročník 2012. Dostupné také z: http://www.osd.army.cz/sites/osd.army.cz/files/dokumenty/zakladni-stranka/op_letiste_ph_kbely.pdf

- [40] SMEJKAL, V., RAIS, K., Řízení rizik ve firmách a jiných organizací. Praha : 3. vydání Grada Publishing, 2010. ISBN: 978-80-247-3051-6.
- [41] PROCHÁZKOVÁ DANA, Analýza a řízení rizik str. 405., ed. 1, Praha, ČVUT v Praze, 2011, ISBN 978-80-0104841-2
- [42] VOSE DAVID, Risk Analysis: A Quantitative Guide. USA : Wiley; 3 edition, 2008. ISBN-13: 978-0470512845.
- [43] HORÁK, J., KUDLÁK, A. 2007. Pomůcka: pro využívání softwaru pro rychlý odhad následků havárií a teroristických útoků program TerEx. České Budějovice, 2007, 54s. Dostupné z: <http://www.zsf.jcu.cz/structure/departments/kra/projekty/vyukovepomucky-pro-software-emoff-a-terex/terex.pdf>
- [44] GAVENDOVÁ, H., BARTA, J. 2007. Modelling Programme for Education at University of Defence. In New horizons in education and educational technology.: Proceedings of 6th wseas international conference on education and educational technology (EDU'07). 1st edition. Venice (Italy): WSEAS Press, 2007. s. 218-222. ISBN 9789606766169. ISSN 17905117.
- [45] KELNAR, RNDr. Lubomír a Mgr. Jana MICHÁLKOVÁ. Analýza bezpečnostní zprávy objektu Flaga s.r.o., Praha - Satalice: Analyza_BZ_Flaga_Satalice_2016. 1/2017. ISATech, s.r.o. S.K. Neumanna 1316, 532 00 Pardubice, 2017, 24 s.
- [46] BERNATÍK, Dr. Ing. Aleš. Prevence závažných havárií II. 1. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství se sídlem VŠB – Technická univerzita Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-90-6.
- [47] BABINEC, F. Hodnocení rizika v objektu Flaga s.r.o. plnírna PB – Praha, Satalice: Posouzení společenského rizika stanice LPG zadané konfigurace. Brno, 2015, 65 s.

- [48] PROCHÁZKOVÁ, DRSC., Doc. RNDr. Dana. ANALÝZA, ŘÍZENÍ A VYPOŘÁDÁNÍ ANALÝZA, ŘÍZENÍ A VYPOŘÁDÁNÍ RIZIK SPOJENÝCH S TECHNICKÝMI DÍLYSPOJENÝCH S TECHNICKÝMI DÍLY. 1. Praha: © ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, 2018. ISBN 978-80-01-06480-1, 222 s.
- [49] ZÁPIS z 15. jednání Výboru pro bezpečnost ZHMP konaného dne 24. 1. 2018 v 16:00 hod. Ověřil: Ing. Antonín Lébl Zapsala: Ing. Veronika Křižanov. HLAVNÍ MĚSTO PRAHA Zastupitelstvo hlavního města Prahy Výbor pro bezpečnost ZHMP, 8 s. Mgr. Petr Štěpánek, CSc. předseda Výboru pro bezpečnost ZHMP Bc. Josef Macháček ředitel BEZ MHM.
- [50] HORÁČEK, Jiří; SKŘÍNSKÝ, Jan. Výbuchové charakteristiky směsí propan-vzduch změřené ve 20-L uzavřené kulové nádobě. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online], 2018, roč. 11, č. 1. ISSN 1803-3687. Dostupný z: <http://www.bozpinfo.cz/josra/vybuchove-charakteristiky-smesi-propan-vzduch-zmerene-ve-20-l-uzavrene-kulove-nadobe>.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Členění hrozeb na základní skupiny a jejich zastoupení v %	11
Obrázek 2 Travnaté letiště Kbely u Prahy rok 1920	23
Obrázek 3 Letiště Praha - Kbely v současné podob	24
Obrázek 4 Situace Letiště Praha - Kbely a Plnírny Satalice	27
Obrázek 5 Situace objektu Plnírna Satalice	28
Obrázek 6 Zóna havarijního plánování Plnírna Satalice	29
Obrázek 7 Zařízení a budovy objektu Plnírna Satalice	30
Obrázek 8 Pozemní komunikace kolem Letiště Praha – Kbely.....	31
Obrázek 9 Vzdušný prostor mezi Neratovicemi a Letištěm Praha – Kbely.....	32
Obrázek 10 Lokace dalších ohrožujících objektů	33
Obrázek 11 Vstupní parametry scénáře č. 1.....	48
Obrázek 12 Výsledek výpočtu scénáře č. 1.....	49
Obrázek 13 Typ stopy scénáře č. 1.....	49
Obrázek 14 Grafický výstup scénáře č. 1.....	50
Obrázek 15 Mapový výstup scénáře č. 1.....	51
Obrázek 16 Vstupní parametry scénáře č. 2.....	52
Obrázek 17 Výsledek výpočtu scénáře č. 2.....	52
Obrázek 18 Typ stopy scénáře č. 2.....	53
Obrázek 19 Grafický výstup scénáře č. 2.....	54
Obrázek 20 Mapový výstup scénáře č. 2.....	54
Obrázek 21 Textový výstup - scénář č. 1.....	56
Obrázek 22 Zóna ohrožení - scénář č. 1.....	56
Obrázek 23 Grafický výstup - scénář č. 1.....	57
Obrázek 24 Mapový výstup - scénář č. 1.....	58
Obrázek 25 Textový výstup - scénář č. 2.....	59
Obrázek 26 Zóna ohrožení - scénář č. 2.....	59
Obrázek 27 Grafický výstup - scénář č. 2.....	60

Obrázek 28 Mapový výstup - scénář č. 2.....	61
Obrázek 29 Analýza stromu událostí.....	73

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Hodnota aktiva.....	40
Tabulka 2 Pravděpodobnost hrozby.....	41
Tabulka 3 Aktiva.....	41
Tabulka 4 Hrozby.....	42
Tabulka 5 Zranitelnost aktiva.....	43
Tabulka 6 Výsledné riziko.....	43
Tabulka 7 Přehled výsledných rizik.....	44
Tabulka 8 Vstupní parametry pro modelaci Aloha a TerEx – scénáře č. 1.....	62
Tabulka 9 Vstupní parametry pro modelaci Aloha a TerEx – scénáře č. 2.....	62
Tabulka 10 Vstupní parametry pro modelaci Aloha scénář č. 1 (léto) a Aloha příloha č. 1.....	71

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Vstupy a výsledky výpočtů jevu BLEVE z kulového zásobníku naplněného propanem [45]

Příloha č. 2: Dosahy intenzity tepelné radiace jevu BLEVE z kulového zásobníku naplněného propanem pro různou pravděpodobnost úmrtí [45]

Příloha č. 3: Největší spočtený dosah dolní meze výbušnosti (1,6 km) [45]

Příloha č. 4: Odhad následků BLEVE efektu (kulový zásobník LPG 1 000 m³) [47]

Příloha č. 5: Odhad následků požáru typu Flash Fire na horní mez výbušnosti (kulový zásobník LPG 1000 m³) [47]

Vstupy a výsledky výpočtů jevu BLEVE z kulového zásobníku naplněného propanem [45]

Text Summary

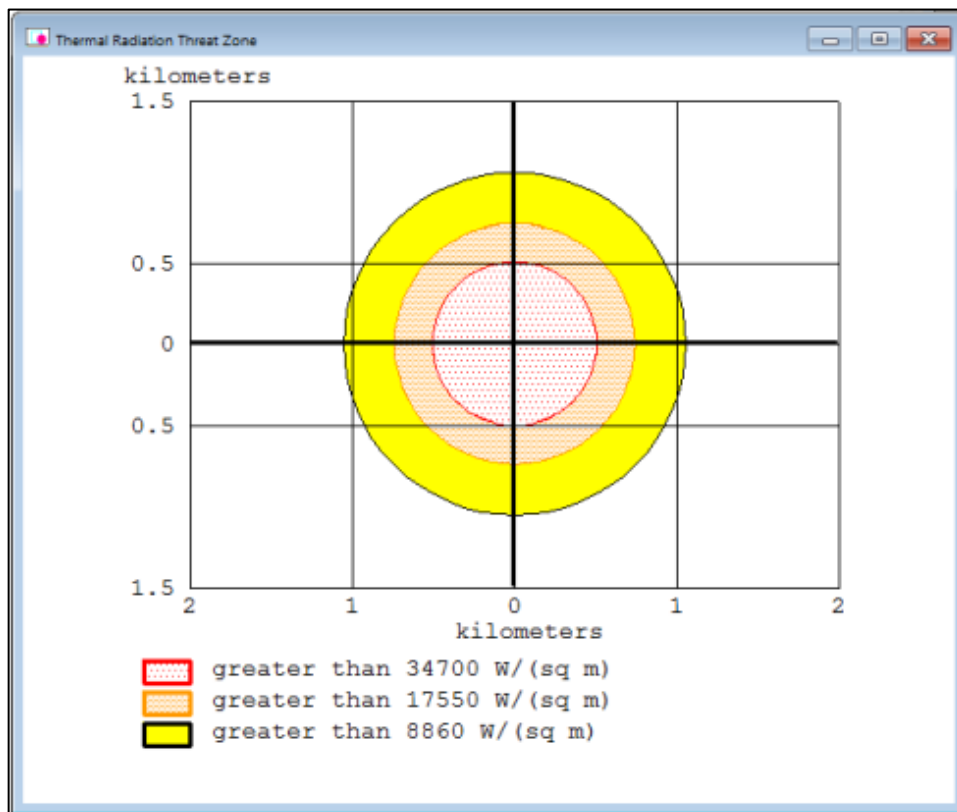
SITE DATA:
 Location: SATALICE, CR
 Building Air Exchanges Per Hour: 0.48 (unsheltered single storied)
 Time: August 2, 2017 0953 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
 Chemical Name: PROPANE Molecular Weight: 44.10 g/mol
 AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
 IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
 Ambient Boiling Point: -42.8° C
 Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
 Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

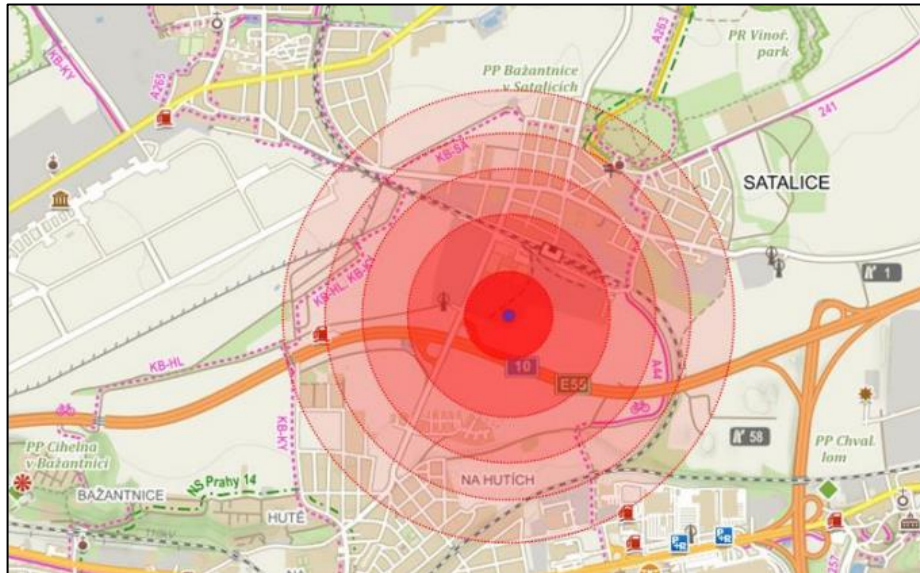
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
 Wind: 2 meters/second from sw at 10 meters
 Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
 Air Temperature: 10° C Stability Class: B
 No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
 BLEVE of flammable liquid in spherical tank
 Tank Diameter: 12.4 meters Tank Volume: 1000 cubic meters
 Tank contains liquid
 Internal Storage Temperature: 10° C
 Chemical Mass in Tank: 438,980 kilograms
 Tank is 85% full
 Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%
 Fireball Diameter: 441 meters Burn Duration: 23 seconds

THREAT ZONE:
 Threat Modeled: Thermal radiation from fireball
 Red : 504 meters --- (34700 W/(sq m))
 Orange: 741 meters --- (17550 W/(sq m))
 Yellow: 1.1 kilometers --- (8860 W/(sq m))



**Dosahy intenzity tepelné radiace jevu BLEVE z kulového zásobníku
naplněného propanem pro různou pravděpodobnost úmrtí [45]**



Největší spočtený dosah dolní meze výbušnosti (1,6 km) [45]



Odhad následků BLEVE efektu (kulový zásobník LPG 1 000 m³) [47]

Popis zdroje rizika		Charakteristiky následků	
Zdroj rizika	Kulový zásobník na LPG	Následek:	exploze BLEVE – vznik ohnivé koule
Nebezpečná chemická látka:	Propan (C ₃ H ₈)	Poloměr ohnivé koule:	221 m
Objem zásobníku:	1 000 m ³ , plnění 85 %, relativní četnost 0,05	Doba trvání ohnivé koule:	25 s
Hustota látky v nadzemním zásobníku:	516,29 kgm ⁻³ @10 °C	R _{100%} fatálních zranění	255 m
Bod varu:	- 42,25 °C	R _{10%} fatálních zranění	442 m
		R _{1%} fatálních zranění	695 m

Odhad následků požáru typu Flash Fire na horní mez výbušnosti (kulový zásobník LPG 1000 m³) [47]

Popis zdroje rizika		Charakteristiky následků	
Zdroj rizika	Kulový zásobník na LPG	Následek:	Flash Fire, 100 % smrtelně zraněných na zasažené ploše
Nebezpečná chemická látka:	Propan (C ₃ H ₈)	délka mraku:	75 m
Objem zásobníku:	1 000 m ³ , plnění 85 %, relativní četnost 0,05	šířka mraku:	38 m
Hustota látky v nadzemním zásobníku:	516,29 kgm ⁻³ @10 °C	plocha mraku:	0,285 ha ve tř. st. F
Bod varu:	- 42,25 °C	% fatálních zranění na zasažené ploše	100