

Teroristický útok na vybraný objekt kritické infrastruktury

Ludmila Bittnerová

Bakalářská práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Ludmila Bittnerová**
Osobní číslo: **L17311**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Teroristický útok na vybraný objekt kritické infrastruktury**

Zásady pro vypracování

1. Na základě dostupných zdrojů vypracujte teoretickou část práce.
2. Pomocí softwarového nástroje Riskan analyzujte rizika a hrozby vybraného prvku kritické infrastruktury.
3. Pomocí vybraných softwarových nástrojů vypracujte případovou studii na vybrané hrozby prvku kritické infrastruktury.
4. Na základě zpracované případové studie navrhněte případné změny a opatření ke zlepšení aktuálního stavu v dané problematice.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. JANOŠEČ, Josef. O terorismu: pro pracovníky bezpečnostního systému. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. 108 s. SPBI Spektrum. Červená řada; 74. ISBN: 978-80-7385-097-5.
2. Ochrana kritické infrastruktury. 1. vyd. Praha: Česká asociace bezpečnostních manažerů, 2011. 189, [40] s. ISBN: 978-80-260-1215-3.
3. PROCHÁZKOVÁ, Dana. Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. 223 s. ISBN: 978-80-01-05245-7.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivan Princ

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. listopadu 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2020**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2019

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2020

Jméno a příjmení studenta: Ludmila Bittnerová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá tématem teroristického útoku na vybraný objekt kritické infrastruktury. Teoretické část práce obsahuje kapitoly s tématy terorismus, kritická infrastruktura, energetický terorismus a jeho dopady na Evropskou unii a Českou republiku a úvod do problematiky plynárenství v České republice. Praktická část práce je vypracována jako případová studie. Ta obsahuje kapitolu, ve které je představena společnost Moravské naftové doly a. s. a popis plynárenského areálu Uhřice. Na tento areál je vypracována multi-kriteriální analýza rizik pomocí softwaru RISKAN. Následně je vybráno riziko teroristického útoku na tento provoz. Pomocí softwarových nástrojů TerEx a ALOHA je nasimulovaný teroristický útok na plynovod v areálu plynárenského areálu Uhřice. Získané výsledky jsou mezi sebou porovnány a jsou navržena opatření pro zlepšení aktuální situace v plynárenském provozu.

Klíčová slova: terorismus, kritická infrastruktura, energetický terorismus, plynárenství, simulace teroristického útoku.

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with the topic of a terrorist attack on a selected object of the critical infrastructure. In the theoretical part of the thesis chapters regarding terrorism, critical infrastructure, energy terrorism and its impact on the European Union and the Czech republic and a theoretical part regarding the gas industry in the Czech republic can be found. The practical part of the work contains a case study. It includes chapter of an introduction of Moravian Oil Mines and a description of the Uhřice gas complex. A multi-criteria risk analysis is elaborated for this area by using RISKAN software. Subsequently, the risk of a terrorist attack on this operation is selected. By using software tools TerEx and ALOHA, a terrorist attack on a gas pipeline in the area of the Uhřice gas complex is simulated. The obtained results are compared with each other and measures are proposed to improve the current situation in the gas operation.

Keywords: terrorism, critical infrastructure, energy terrorism, gas industry, simulation of a terrorist attack.

Na tomto místě bych chtěla v první řadě poděkovat Ing. Richardu Bittnerovi, CSc., který mi poskytl cenné rady v oblasti plynárenství, byl mi nápomocný při psaní práce, a za jeho čas strávený nad touto problematikou. Dále chci poděkovat celému pracovnímu týmu společnosti MND Gas Storage a. s. v areálu Uhřice za poskytnutí odborné exkurze v prostoru závodu a za vstřícnost při poskytování informací o plynárenském areálu.

Také bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Ivanu Princovi za poskytnutí užitečných rad a informací, za jeho pomoc a podporu při psaní mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronicky nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD..... | 9 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1 TERORISMUS | 11 |
| 1.1 VYMEZENÍ POJMŮ..... | 11 |
| 1.2 PROTITERORISTICKÉ PRÁVNÍ NORMY A STRATEGICKÉ DOKUMENTY | 12 |
| 1.3 HISTORICKÝ VÝVOJ | 14 |
| 1.4 KLASIFIKACE TERORISMU | 16 |
| 1.4.1 Náboženský terorismus | 18 |
| 1.4.2 Ultraterorismus..... | 19 |
| 1.5 TERORISTICKÉ METODY A PROSTŘEDKY | 21 |
| 1.5.1 Klasické metody..... | 21 |
| 1.5.2 Moderní metody | 22 |
| 1.6 TERORISMUS V ČESKÉ REPUBLICE..... | 23 |
| 2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA..... | 26 |
| 2.1 TERMINOLOGIE | 26 |
| 2.2 PRÁVNÍ NORMY | 27 |
| 2.3 HISTORICKÝ VÝVOJ KRITICKÉ INFRASTRUKTURY | 28 |
| 2.4 PRŮŘEZOVÁ A ODVĚTOVÁ KRITÉRIA | 29 |
| 2.5 OCHRANA KRITICKÉ INFRASTRUKTURY..... | 30 |
| 3 TERORISMUS V KRITICKÉ INFRASTRUKTUŘE | 33 |
| 3.1 ENERGETICKÝ TERORISMUS | 33 |
| 3.2 AL-KÁIDA A ENERGETICKÝ TERORISMUS | 35 |
| 3.3 ISLÁMSKÝ STÁT A ENERGETICKÝ TERORISMUS | 36 |
| 4 DOPADY TERORISTICKÝCH ÚTOKŮ NA ENERGETICKOU BEZPEČNOST EU A ČR..... | 38 |
| 4.1 PŘÍMÝ DOPAD ÚTOKŮ | 38 |
| 4.2 NEPŘÍMÉ DOPADY ÚTOKŮ..... | 39 |
| 5 PLYNÁRENSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE..... | 41 |
| 5.1 PLYNÁRENSKÁ SOUSTAVA..... | 41 |
| 6 ZEMNÍ PLYN..... | 44 |
| 6.1 VZNIK ZEMNÍHO PLYNU | 44 |
| 6.2 LOŽISKA | 44 |
| 6.3 GEOLOGICKÝ PRŮZKUM A VYHLEDÁVÁNÍ LOŽISEK | 45 |
| 6.4 TĚŽBA ZEMNÍHO PLYNU | 45 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.5 | ČIŠTĚNÍ A ÚPRAVA ZEMNÍHO PLYNU..... | 46 |
| 7 | CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY..... | 47 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST..... | 48 |
| 8 | MORAVSKÉ NAFTOVÉ DOLY A. S. | 49 |
| 9 | POSUZOVÁNÍ RIZIK..... | 58 |
| 9.1 | VÝSLEDKY SOFTWARE RISKAN | 61 |
| 10 | SIMULACE TERORISTICKÉHO ÚTOKU..... | 65 |
| 10.1 | SIMULACE TERORISTICKÉHO ÚTOKU V PROGRAMU TEREX | 65 |
| 10.2 | DOSAŽENÉ VÝSLEDKY ZE SIMULACE | 66 |
| 10.3 | SIMULACE TERORISTICKÉHO ÚTOKU V PROGRAMU ALOHA..... | 70 |
| 10.4 | DOSAŽENÉ VÝSLEDKY ZE SIMULACE | 71 |
| 10.5 | POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ SIMULACÍ..... | 74 |
| 11 | DISKUZE A NÁVRHY ŘEŠENÍ..... | 76 |
| | ZÁVĚR | 77 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 79 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | 85 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 86 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 87 |
| | SEZNAM PŘÍLOH..... | 88 |

ÚVOD

Přestože se může zdát, že terorismus je fenoménem dnešní moderní doby, jedná se pouze o mylnou domněnku. Jde o hrozbu, která je stará jako lidstvo samo. První dochované zmínky o dané problematice se datují do šedesátých let prvního století po Kristu. S vývojem společnosti se vyvíjel i samotný terorismus. Používané metody a prostředky jdou s vývojem a modernizací technologií. V současné době moderní věda nabízí teroristům využití prostředků, které se rychle a účinně šíří a rozpoznání je o to těžší. Teroristické útoky byly a jsou uskutečňovány na různě důležité objekty, významné osobnosti i nevinné občany. Hrozba teroristických útoků je stále aktuální i přesto, že jsou zavedena nejvyšší možná bezpečnostní opatření. V současnosti platí 1. stupeň ohrožení terorismem v České republice.

Teroristé si pro své činy vybírají důležité objekty. Ve svém hledáčku mají i prvky kritické infrastruktury. Pojem kritická infrastruktura není celosvětově používaný pojem. V některých státech se můžeme setkat se synonymem základní funkce státu. Je jedno, jak jsou tyto objekty v daných státech pojmenovány. Důležité je, že se jedná o objekty, bez kterých by nemohla být garantována správná a bezpečná funkce státu. Česká republika se přiklání k pojmu kritická infrastruktura. Jednotlivé prvky kritické infrastruktury jsou rozděleny do devíti odvětví.

Do odvětví energetiky patří i plynárenství a to konkrétně distribuční, přenosová a skladovací soustava. Pokud by teroristé zaútočili na tento objekt, v důsledku toho by mohlo dojít k přerušení dodávek zemního plynu na delší období. Tento typ plynárenského závodu vlastní i společnost Moravské naftové doly a. s.. Areál se nachází v obci Uhřice na jižní Moravě. Ten je následně použit pro simulaci teroristického útoku v praktické části práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TERORISMUS

Každé historické období s sebou vždy neslo určité bezpečnostní riziko. Když se ohlédneme do minulého století, tak jednoznačně stojí za zmínku doba studené války (léta 1949 až 1990), kdy proti sobě stály dvě supervelmoci – Spojená státy americké a Sovětský svaz. Největší hrozbou pro období studené války bylo použití jaderných zbraní. S příchodem nového století se objevily i nové hrozby. Po teroristickém útoku 11. září 2001 na Světové obchodní centrum v New Yorku a na Pentagon ve Washingtonu, D. C., bylo jasné, co bude novým rizikem. Terorismus začal představovat jednu z nejzávažnějších bezpečnostních rizik pro společnost. Tragická událost z USA dala bezpečnosti po celém světě úplně nový rozměr a tímto byly položeny základy pro novou éru bezpečnostního vývoje. Nejedná se ovšem o jediné riziko, ale právě naopak, je úzce propojeno s extremistickými idejemi či strategickými hnutími. [1; 2]

Touto problematikou se výrazně zabývají bezpečnostní složky většiny států, jelikož se zvýšil nárůst teroristických útoků po celém světě. V současnosti v České republice platí 1. stupeň ohrožení terorismem. To znamená upozornění na možnou hrozbu, ale zároveň není stanovena žádná konkrétní hrozba. Občané by měli dbát zvýšené opatrnosti a všímavosti a zároveň jsou vytipovaná zvýšená bezpečnostní opatření. [3; 4]

1.1 Vymezení pojmů

Samotné vymezení termínu terorismus je velmi obtížné. Prozatím neexistuje jednotná definice tohoto pojmu, která by se používala celosvětově. Řada různých pramenů udává odlišné definice. Jedno je však shodné. Terorismus je v současné době brán jako velmi negativní pojem. Téměř nikdo z nás by se dnes nechtěl označit za teroristu. Podle některých zdrojů je možné tento termín vymežit následovně: „... někteří je berou jako teroristy, druzí ale jako bojovníky za svobodu.“ A z tohoto důvodu se jednotlivé názory autorů velmi různí. [1]

V odborné literatuře můžeme nalézt řadu různých definic. Například přední expert na tuto oblast Alex P. Schmid shromáždil 109 definic terorismu, které se objevily v literatuře od roku 1936 do roku 1981. Jelikož komplexnost terorismu se stále zvyšuje, je definování stále těžší. [2]

Sám Alex P. Schmid navrhl v roce 2001 tuto definici: „*Terorismus je ekvivalentem válečných zločinů v období míru.*“ Autor také v té době předložil následující tvrzení: „*Problém odlišení teroristického aktu od kriminálního činu komplikuje stanovisko pozorovatele. Čím jednodušší je definice terorismu, tím účinnější lze přijmout legislativu na jeho potírání.*“ [2]

V minulém století, a to konkrétně v roce 1993, byl pojem terorismus v českém encyklopedickém slovníku definován jako: „*Souhrn antihumánních metod hrubého zastrašování politických odpůrců hrozbou síly a užití různých forem násilí. Vedle individuálního terorismu existuje terorismus skupin, některé koordinují svoji činnost na mezinárodní úrovni (mezinárodní terorismus).*“ Ovšem v současnosti zní definice podle Terminologického slovníku Ministerstva vnitra následovně: „*Organizované použití násilí nebo hrozby násilím, obvykle zaměřené proti nezúčastněným osobám, s cílem vyvolat strach, jehož prostřednictvím mají být splněny politické, náboženské nebo ideologické požadavky jak ve vnitrostátním, tak v mezinárodním měřítku.*“ [2; 5]

Pro kompletní porovnání uvedeme ještě definici mezinárodní organizace NATO ze slovníku termínů a definic, kde pojem terorismus popisuje jako: „*Nezákonné použití nebo hrozba použití síly nebo násilí, vyvolávající strach a hrůzu, proti osobám nebo majetku ve snaze donutit nebo zastrašit vlády nebo společnosti, či získat kontrolu nad obyvatelstvem, k dosažení politických, náboženských nebo ideologických cílů.*“ [6]

Ať je definice terorismu jakákoli, jeho hlavním cílem je dosáhnout co největšího psychologického efektu. Je jedno, kolik lidí při teroristickém útoku zemře, důležitější je, u kolika lidí teroristé vyvolali strach. Účelem teroristických útoků je totiž navodit pocit strachu u co největšího počtu obyvatel. [3]

1.2 Protiteroristické právní normy a strategické dokumenty

Téměř jako každá problematika i tato je spojena s řadou zákonů, vládních nařízení i strategických dokumentů, které stanovují pokyny pro co největší zajištění bezpečnosti. V České republice se problematikou terorismu zabývá zákon č. 40/2009 Sb., trestního zákoníku, kde za zmínku stojí § 311 a § 312. Tyto paragrafy se zabývají tresty a postihy za provedené, připravované teroristické útoky, za účast v teroristické skupině a spoustou dalších ustanovení. Další významný zákon je zákon č. 418/2011 Sb., o trestní odpovědnosti právnických osob a řízení proti nim. [7; 8]

Ze strategických dokumentů za povšimnutí stojí Strategie České republiky pro boj proti terorismu od roku 2013. V něm je uvedeno, že boj proti terorismu je trvalá priorita pro náš stát. Dále jsou zde uvedeny základní principy boje proti terorismu. Je složena z pěti oblastí: „*Oblast č. 1: Zlepšení komunikace a spolupráce mezi subjekty zapojenými do boje proti terorismu a zkvalitnění podmínek pro výkon jejich činnosti.*

Oblast č. 2: Ochrana obyvatelstva, kritické infrastruktury a jiných cílů, potencionálně zranitelných teroristickým útokem.

Oblast č. 3: Bezpečnostní výzkum, vzdělání a informování veřejnosti ve vztahu ke konkrétním aspektům boje proti terorismu.

Oblast č. 4: Prevence radikalizace ve společnosti a boj proti rekrutování do teroristických struktur.

Oblast č. 5: Legislativní a mezinárodně – smluvní otázky.“ [9]

Nejedná se o jediný dokument tohoto typu, jelikož Česká republika patří do řady nadnárodních organizací, které se také zabývají touto problematikou. Platí pro stát celá řada podobných dokumentů. Jako například Společný postoj Rady Evropské unie, ze dne 27. prosince 2001, o použití zvláštních opatření k boji proti terorismu. [10]

Systém vyhlásování stupňů ohrožení terorismem

Systém vyhlásování stupňů ohrožení terorismem je v gesci Ministerstva vnitra ČR. Jednotlivé stupně ohrožení terorismem se vyhlášují buď pro celé území našeho státu, nebo pro jednotlivé oblasti. Celkově systém zahrnuje čtyři stupně ohrožení, z čehož nulový (základní) stav není vyhlásován a nemá žádné grafické označení. Zvýšené stupně ohrožení terorismem mají své grafické označení – černě lemovaný trojúhelník vyplněný odpovídající barvou podle stupně ohrožení. Pro první stupeň ohrožení se využívá barva žlutá, druhý stupeň ohrožení označuje barva oranžová a nejvyšší, třetí stupeň ohrožení, znázorňuje barva červená (viz obr. 1). [11; 12]



Obrázek 1 Symboly označující stupně ohrožení terorismem. [11] (Převzato a upraveno z: <https://www.mvcr.cz/clanek/vlada-schvalila-system-vyhlasovani-stupnu-ohrozeni-terorismem.aspx>)

Nulový stav lze označit za stav ideální. Je to stav, při kterém nehrozí České republice žádné nebezpečí spojené s hrozbou terorismem. Při tomto stavu nejsou přijímána žádná bezpečnostní opatření. První stupeň popisuje existenci obecného ohrožení terorismem. Není známa žádná konkrétní hrozba, ale situace vychází ze zahraničních a mezinárodních aktivit. V současnosti pro Českou republiku platí první stupeň ohrožení terorismem. Druhý stupeň poukazuje na existenci zvýšené pravděpodobnosti ohrožení terorismem. Vychází z předchozích podložených informací o současném stavu. Při vyhlášení třetího stupně se očekává s vysokou pravděpodobností teroristický útok. Nebo může být vyhlášen po již proběhnutém teroristickém útoku a nyní se přijímají bezpečnostní opatření. [11; 12]

1.3 Historický vývoj

Počátky terorismus se datují již do šedesátých a sedmdesátých let prvního století po Kristu. V tomto období vznikla sekta nazývaná Sikariové. Jejich zbraní byla sika, což je malá dýka, se kterou zabíjeli římské legionáře či zrádcovské nebo odpadlické židy. Obvykle pracovali za denního světla v davu lidí, ve kterém pak rychle zmizeli. K jejich dalším teroristickým akcím patřilo vypalování sýpek, trávení studní nebo přerušování dodávek vody. [13]

Tento historický záznam ukazuje, že terorismus není fenomén současnosti, ale je starý jako lidstvo samo. Napříč všemi stoletími se vždy objevovaly různé formy terorismu. Ovšem za počátek tzv. „moderního terorismu“ někteří autoři udávají osmnácté století našeho letopočtu, kdy je tento pojem spjat s vyhlášením Francouzské revoluce. V tomto období se některé státy začaly označovat jako „teroristické státy“. Tento pojem se využívá do současnosti. [13]

Koncem devatenáctého a začátkem dvacátého století se objevil tzv. sekundární terorismus, kdy teroristické praktiky provozovaly hlavně sekundární skupiny. S tím se také do popředí dostaly nové pohnutky teroristů, které ne vždy navazovaly na Francouzskou revoluci. Toto období někteří autoři nazývají tzv. druhotným rozvojem terorismu, neboť zde došlo k rozvoji anarchistického, nacionalistického a nihilistického násilí. Na základě činnosti anarchistických skupin se začal do popředí dostávat i tzv. individuální terorismus. V tomto případě se snažili jednotlivci či malé skupiny změnit režim pomocí politických atentátů. [14]

Ve druhé polovině devatenáctého století nebyla problematika terorismu řešena pouze na území Evropy. V Americe se po občanské válce vytvořila nejvýraznější teroristická organizace Ku-klux-klan (KKK), která se řadila k ultrapravicovým teroristickým skupinám. [14]

Pokud se vrátíme do Evropy, tak zde na počátku dvacátého století byla založena balkánská organizace Černá ruka. Ta bojovala proti rakouské nadvládě v Bosně a Hercegovině. Členové organizace páchali atentáty na krále či následníky trůnu. K nejvýznamnějším atentátům bezpochybně patří útok na následníka trůnu Františka Ferdinanda d'Este v roce 1914. [14]

Další významnou vývojovou fází v oblasti terorismu, bylo období po první světové válce. Toto období lze nazvat jako etnoteroristické nebo etnoseparatistické, ve kterém byla snaha o osvobození určitého území od nadvlády cizího státu a vytvoření nezávislého státu. V této situaci nešlo jednoznačně rozlišit, zda se jedná o teroristu, či bojovníka za svobodu. K nejznámějším organizacím patří Irská republikánská armáda (IRA), která bojovala za nezávislost Irska. U etnoteroristických organizací se setkáváme s problémem, kdy je nelze jednoznačně zařadit do určité teroristické kategorie. Někteří autoři do této kategorie také řadí blízkovýchodní terorismus. Právě oblast Blízkého východu a Severního Irska je nejčastěji spojována s tímto typem terorismu. [14]

Poslední vývojové období terorismu je charakterizováno náboženskou vlnou. V osmdesátých letech minulého století se začaly vytvářet nábožensky motivované teroristické skupiny. Mezi nejznámější skupiny patřily, a některé stále existují, Islámský džihád a Hamás. Charakteristickým znakem těchto skupin jsou sebevražedné bombové útoky na vojenské a civilní cíle. Další skupinou tohoto druhu je Hizballáh, což je libanonská skupina. [14; 15]

Typickým znakem těchto teroristů jsou sebevražední atentátníci a dále braní rukojmích. V devadesátých letech byla založena nejznámější teroristická organizace Al-Káida, která stojí za největšími teroristickými útoky v historii. [14; 15]

1.4 Klasifikace terorismu

Doposud nebyla stanovena jednotná klasifikace terorismu. Různí autoři uvádějí odlišné kategorie. Tento fakt je dán různými přístupy a různými pohledy na věc. Autor Josef Janošec ve své práci uvádí jednu z nejrozsáhlejších klasifikací. Některé kategorie se mohou navzájem překrývat, a proto klasifikace není jednotná. Autor udává několik prvků, podle kterých lze terorismus třídit. [3]

Obecně lze terorismus roztrždit do následujících kategorií.

- Podle ideologické příslušnosti: hlavním prvkem je začlenění teroristické skupiny do příslušné ideologie, kterou teroristé vyznávají. Právě teroristické ideologie jsou úzce spjaty s typem postupu, který teroristé zvolí při útoku. Postupem času ale toto třídění začíná být zavádějící a obtížné. Ideologie mohou mít politický původ, například ovlivněny pravicovým extremismem, marxismem-leninismem a dalšími. Mohou být ovlivněny i radikálními náboženskými směry např. islámským džihádem, fundamentalistickým křesťanstvím a dalšími.
- Podle povahy cílů teroristických aktivit: cíle jsou úzce spjaty s ideologiemi. Nejprve revoluční teroristé chtěli dosáhnout změny společenského řádu nebo vyřešení domácích vnitropolitických problémů. Koncem dvacátého a začátkem jednadvacátého století přinesl cíle mezinárodní a globální povahy. Cíle umožňují přiřadit teroristickou aktivitu k danému státu.
- Podle zaměření násilí teroristů: jedná se o výběr jejich cílů a prostředků, ve kterém operují. Z výzkumu je patrné, že cíle mohou být rozděleny na dva základní typy, a to pečlivě vybrané nebo náhodně zvolené. Dále je lze podrobněji členit.
- Podle historického původu teroristické organizace: jsou určeny podle historických kořenů jednotlivých teroristických skupin a dále tříděny podle ideologií.

- Podle vztahu teroristů k území: existují dva základní druhy, a to cizinecký terorismus, který působí na území cizího státu. Druhým je domácí terorismus, který působí ve vlastním státu. Dále se může dělit na městský a venkovský terorismus. [3]

Podrobněji můžeme terorismus popsat podle zdroje, a to do následujících kategorií.

- Společensko-ekonomický: hlavními příčinami jsou nespokojenost s aktuálním stavem společnosti, diskriminace národů, skupin a další zdroje napětí.
- Historicko-politický: k hlavním zdrojům tohoto typu terorismu patří nesouhlas s historickými událostmi a jejich následné důsledky. Většinou cílem je osamostatnění a změna politických rozhodnutí.
- Sociologický: důvodem je neuspokojivá společenská situace skupiny obyvatel. Dále sociologické problémy národního ale i nadnárodního charakteru.
- Psychologický: většinou se jedná o jednotlivce, kteří věří, že jedině teroristickými metodami může být dosaženo jejich cílů. Tito jedinci jsou často schopni sebeobětování. [3]

Terorismus může být tříděn i podle svých základních rysů do následujících skupin.

- Subrevoluční: cílem je dosáhnout politických změn. Často hraničí s kriminalitou.
- Revoluční: opět chce dosáhnout politické, ale i společenské změny. Situace může vyústit až v ozbrojený konflikt.
- Represivní: tento typ teroru nebere v potaz počet obětí. Může přejít až v masový teror doprovázený těžkým krveprolitím.
- Epifomenální: tento druh terorismu je spjat s válkami. Nemá jasně stanovený cíl a nemění průběh války, pouze zastrahuje obyvatelstvo. [3]

Jedním z nejsnazších pojmenování je podle původce a rozsahu působení, a to:

- státní terorismus,
- mezinárodní terorismus,
- venkovský terorismus,

- separatický terorismus,
- globální terorismus. [3]

Jako poslední možnost třídění terorismu, která pro tuto práci byla vybrána, je třídění podle činnosti.

- Namířené proti cílové části společnosti: teroristé mohou mít v hledáčku jednotlivce, určitou skupinu, či celou společnost.
- Namířené proti sférám: může se jednat o oblast politickou, hospodářskou, kulturní a další.
- Organizované jako výstraha.
- Represivní, defenzivní, či ofenzivní.
- Jednorázové, nebo dlouhotrvající.
- Osobní. [3]

1.4.1 Náboženský terorismus

Náboženský terorismus není pouze fenoménem dnešní doby. Boje spojené s náboženstvím jsou staré jako lidstvo samo. Také se nemůže hovořit o terorismu provázaném výhradně s islámským náboženstvím, i když tento druh náboženství je v současné době nejvíce s terorismem spojován. Tento druh terorismu se charakterizuje tím, že jeho členové vyznávají určitý druh náboženství. Teror pak páchají ve jménu náboženství a na základě náboženských zásad. Většinou jeho členové věří, že boží zákony stojí vždy nad zákony státními. To má za následek, že teroristické akce jsou bezohledné s velkým počtem obětí. Proto se jedná v současné době o velmi nebezpečný fenomén, se kterým se musí vypořádat bezpečnostní služby po celém světě. [16]

Cíle teroristických skupin se liší na základě vyznávaného náboženství. Například sektářské teroristické skupiny mají eschatologické vize, např. urychlení konce světa. Dalším cílem může být přesvědčení celého světa na jednu víru. Vytvoření vlastního státu, či změna hranic státu podle náboženských zásad. Praktikování náboženství v daném státě a uznání tohoto náboženství za náboženství státní. [16]

Islámský terorismus

Také se můžeme setkat s pojmem islamistický terorismus nebo džihádistický terorismus. Jeho kořeny pochází ze sunnitské větve u militantního hnutí v Egyptě, kde jeho zástupcem bylo Muslimské bratrstvo. A dále pak z šíitské větve, která byla využita při islámské revoluci. Tento druh terorismu má rozsáhlou historii spojenou s řadou teroristických útoků a v současnosti je velmi aktuální. Islámský terorismus lze rozdělit na globálně operující skupiny a sítě nebo regionálně operující skupiny. Samozřejmě toto rozdělení není striktní, protože řada globálních sítí má své regionální pobočky a ty operují v daném regionu. V posledních letech se objevuje speciální kategorie islámského terorismu, a to tzv. doma vznikající terorismus (homegrown terrorism). Jedná se o teroristické buňky, které vznikly na základě migrace. Jsou to islamisté, kteří kvůli nepříznivým podmínkám ve své zemi emigrovali do západních demokratických zemí. Zde vytvořili teroristickou skupinu a jsou připraveni páchat teroristické útoky. [1]

Jako jeden příklad za všechny islámské teroristické skupiny si uvedeme Al-Kajdu. Jedná se o základní skupinu sunnitské sítě, která byla založena v roce 1988 Usámou bin Ládinem v Pákistánu. Členové této skupiny patří k elitním bojovníkům, kteří se cvičí ve výcvikových táborech, aby se mohli účastnit nejrůznějších konfliktů a teroristických útoků. Mezi cíle Al-Kajdy nepatří pouze teroristické útoky. Podle expertů Alexe P. Schmida a Rashmi Singh, kteří provedli podrobnou analýzu dat o Al-Kajdě, odhalili i řadu dalších ideologických a strategických úmyslů. Např. zpodobnit válku proti terorismu jako válku proti islámu, zlákat USA do série krvavých válek, připravovat teroristické útoky s využitím zbraní hromadného ničení, opět sjednotit všechny kusy ukradené islámské země, zavést právo šaría a spoustu dalších. Tato teroristická skupina má na svědomí řadu útoků po celém světě. K nejznámějšímu atentátu patří útok z 11. září 2001, kdy pomocí unesených civilních dopravních letadel sebevražední atentátníci zaútočili na Světové obchodní centrum a ministerstvo obrany USA. Na druhou stranu je zde i řada útoků, které byly díky skvělé práci bezpečnostních služeb jednotlivých států včas odhaleny. [1; 17]

1.4.2 Ultraterorismus

Speciálním druhem terorismu je ultraterorismus (superterorismus) v angličtině CBRN terrorism. Kdy anglická zkratka CBRN (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear) znamená v překladu zbraně hromadného ničení (ZHN). Stejně jako pojem terorismus nemá ani tento pojem jednotnou definici, která by byla využívána mezinárodně.

Tato forma terorismu je jednou z nejobávanějších, protože teroristé ve svých praktikách využívají ZHN. K těmto zbraním řadíme zbraně chemické, vysoce nebezpečné biologické zbraně, radiologické a jaderné zbraně. Lze je získat ze tří základních zdrojů. [3]

Prvním zdrojem může být samotné zneužití existujícího vojenského arzenálu zbraní hromadného ničení. Teroristé se mohou zbraní zmocnit krádeží munice z vojenských skladů, základen, výrobních podniků či při transportu. Pravděpodobnější postup při získání zbraní je využití již vyřazených chemických, biologických, toxických a jaderných zbraní, které jsou určeny k likvidaci. Fakt, že jsou zbraně vyřazeny, neznamená, že nejsou funkční a nedají se nadále používat. Pomocí mezinárodních úmluv se dá oblast chemických zbraní alespoň částečně monitorovat. V oblasti biologických a toxických zbraní je situace opačná. Důvodem je v posledních letech velký rozmach biotechnologií, které umožňují snadnější vývoj více účinnějších zbraní. Kultivace infekčních agens je jednodušší a méně náročnější. Některé zdroje udávají, že právě biologické zbraně patří k nejdostupnějším a nejobávanějším zbraním hromadného ničení v současnosti. Podobný problém je spjat i s radiologickými zbraněmi. Jedná se o zneužití radiologického materiálu, který je volně rozptýlen po okolí. Ani v tomto případě neexistuje jednotná mezinárodní úmluva, která by tuto situaci dokázala podrobně monitorovat. Máme zde mezinárodní smlouvy, které zakazují vyvíjení a vlastnění ZHN, ale nezaručí, že budou dodržovány. Ovšem nezakazují jednotlivé komponenty (např. radiologický odpad nebo biologické laboratoře s infekčními agens), což může být lehce zneužito. [3]

Druhým zdrojem je právě vlastní výroba jednotlivých komponentů pro zbraně hromadného ničení. Po finanční stránce je nejlevnější výroba chemické zbraně. V současnosti existuje celá řada bojových chemických látek, kdy k nejnebezpečnějším patří vysoce toxické nervové jedy. Díky chemickému průmyslu jsou právě tyto látky dostupnější. [3]

Posledním možným zdrojem je násilné vyvolání sekundárních účinků průmyslových havárií. Jako příklad můžeme uvést situaci, která vzniká při válečných konfliktech. I zde je v ohrožení infrastruktura společnosti, jako je chemické, petrochemické, jaderné nebo jiné zařízení. [3]

1.5 Teroristické metody a prostředky

Metody a prostředky používané při teroristických útocích se vždy historicky vyvíjely podle rozvoje technologických inovací. Jedná se hlavně o technologické vynálezy v oblasti zbrojnictví, v dopravních prostředcích a v komunikacích. Jako příklad může být uvedena jakákoli modernizace dopravních prostředků a systémů. Pro teroristy je příležitostí každé nové vozidlo či silnice. Pro teroristické útoky jsou využívány i prostředky kolektivní dopravy, jako letadla, vlaky a lodě. To samé platí i o oblasti zbrojnictví, kde každý nový typ výbušniny či zbraně umožňuje účinnější a efektivnější provedení atentátu. [13]

Teroristické metody můžeme rozdělit do dvou základních skupin, a to metody s přímou účastí teroristů a metody s nepřímou účastí teroristů. K první skupině patří tyto typy útoků: únosy letadel a lodí, únosy lidí a braní rukojmí, pumové atentáty, sebevražedné atentáty a vražedné atentáty. Ke druhé skupině se řadí následující typy útoků: útoky s použitím ZHN, používání raket, minometů a řízených střel, používání chemických zbraní, nástroje kyberterorismu, útoky na technologie a informace, terorismus spojený s životním prostředím. [3]

Dalším typem rozdělení teroristických metod je skupina klasických a moderních teroristických metod. [16]

1.5.1 Klasické metody

Nejedná se o metody, které by byly zastaralé, nebo by je teroristé již nevyužívali. K využívaným metodám patří střelba, bodání a ubití. Tyto metody jsou většinou aplikovány anonymně do davu lidí (útok aktivního střelce), dále mohou být zaměřené na konkrétní osobu (politickou špičku), na konkrétní národ nebo skupinu obyvatel nebo oficiální zahraniční návštěvu. [16]

Samotnou kapitolou klasických teroristických metod jsou výbuchy. Ty můžeme rozdělit do čtyř základních kategorií hrozeb: hrozba výbušné látky, podezřelý předmět, nástražný výbušný systém a výbuch v objektu. Touto metodou mohou teroristický útok provést na budovy s velkou koncentrací lidí, na konkrétní instituce, na turistické objekty, na dopravní prostředky, také na komunikační infrastrukturu a spoustu dalších.

Výbuch sám o sobě je velmi nebezpečný jev. Často způsobuje i sekundární dopad na systém, u kterého záleží na lokalizaci nálože. Kupříkladu můžeme uvést objekty s velkým množstvím chemických látek (zimní stadiony), jaderné zařízení, vodní díla velkého rozsahu, objekty s velkou koncentrací vysoce hořlavých hmot (ropná naleziště, skladiště ropy a zemního plynu, čerpací stanice) a v neposlední řadě i věznice. U všech výše zmíněných hrozí sekundární nebezpečí v různých podobách. [16; 2]

K dalším metodám patří únosy a braní rukojmích, útoky proti turistům, podezřelé poštovní zásilky. Specifické cíle environmentálního terorismu jako jsou útoky na restaurace rychlého občerstvení nebo útoky na lidi nosící kožešiny a další. [16]

K takticky výhodným metodám patří sebevražedný terorismus. Je jednodušší na plánování, nižší ekonomické náklady na útok, zvyšuje psychologický dopad atentátu a je bezpečnější pro teroristickou skupinu. Sebevražední atentátníci jsou mladší lidé nábožensky založení, vzdělaní a pevně integrovaní ve skupině. V žádném případě se nejedná o psychicky narušené jedince. [2]

1.5.2 Moderní metody

Do této kategorie metod řadíme hlavně zbraně hromadného ničení (ZHN). Rozvojem nových technologií se i nadále modernizují tyto metody. V posledních letech došlo k největšímu rozvoji na poli genového inženýrství, kde díky zdokonalování klonování mohou vznikat vysoce nebezpečné a účinné biologické zbraně. Tato fakta platí i pro chemické zbraně. Teroristé mohou v současnosti z bezpečné vzdálenosti kontaminovat rozsáhlá území na dlouhou dobu. Pro zasahující jednotky je i složitější identifikace použité látky. [16]

Biologické zbraně

Základem těchto zbraní je biologický agens (B-agens). Jedná se o patogenní mikroorganismy, které jsou schopné vyvolat závažné infekční onemocnění u osob, zvířat nebo rostlin. Patogenní mikroorganismy mohou být rozděleny do 5 skupin: bakterie (*Bacillus anthracis* – sleť slezinná (antrax), *Pasteurella pestis* – morová onemocnění (dýmějový mor)), rickettsie (*Rickettsia prowazekii* – skvrnitý tyfus, *Rickettsia rickettsii* – horečka Skalistých hor), viry (*Viriola major* – pravé neštovice, virové hemoragické horečky), houby (plísňe) nebo prvoci. [16; 18; 19]

Další speciální skupinu tvoří toxiny (botulotoxin, ricin). Jak již bylo zmíněno výše, jednotlivé účinky B-agens mohou být umocněny použitím genetického inženýrství a dalších moderních technologií. K výhodám použití tohoto typu zbraní patří zpravidla bezbarvosť a nepřítomnost zápachu. Největší výhodou těchto zbraní je, že účinky zbraně nejsou viditelné okamžitě po útoku, ale až po uplynutí inkubační doby. Projevy přicházejí pozvolna a nejprve nemusí být ani spojovány s použitím zbraní, ale s přirozeným výskytem nemoci. K nevýhodám patří špatná odolnost proti vlhkosti, teplu, suchu a ultrafialovému záření. [16; 18; 19]

Chemické zbraně

Hlavní součástí chemických zbraní jsou otravné látky ve formě plynů, kapalin či pevných látek. Otravné látky mohou být rozděleny do šesti následujících skupin: nervově paralytické látky (sarin, soman), látky dráždivé (adamzit, kapsaicin), látky dusivé (fosgen, chlorpikrin), látky zpuchýřující (sírový a dusíkový yperit, lewisit), všeobecně jedovaté látky (kyanovodík, oxid uhelnatý) a látky psychoaktivní (deriváty kyseliny d-lysergové – LSD). Řada těchto látek dokáže způsobit smrt do několika minut. Pro teroristy velmi atraktivním typem chemické zbraně je tzv. binární chemická munice. Podstatou této munice je, že obsahuje pouze prekurzory pro otravnou látku. Nebezpečnou se stává až po výbuchu, kdy chemickou reakcí dojde ke vzniku otravné látky z prekurzorů. [16; 18]

Jaderné a radiologické zbraně

Dalším typem zbraní, které se řadí do ZHN, jsou jaderné a radiologické zbraně. K jaderným zbraním patří atomové, vodíkové a neutronové bomby. V kategorii radioaktivních zbraní za zmínku stojí špinavé bomby. Jejím hlavním ničivým účinkem je rozšíření radioaktivního záření na dané území, a to prostřednictvím látek Kobaltu⁶⁰, Cesia¹³⁷, Iridia¹⁹², Americia²⁴¹ a Plutonia²³⁸. Existuje možnost, že tato bomba by mohla být zneužita sebevražednými teroristy. A předpokládá se, že doba kontaminace daného území by byla delší než při použití jaderné zbraně. Využití ZHN pro teroristický útok se nejvíce předpokládá u islámských teroristů. [18]

1.6 Terorismus v České republice

Z dlouhodobého hlediska patří Česká republika k bezpečným zemím z pohledu terorismu. Za to můžeme vděčit geografické poloze, relativně homogenní společnosti, která není ani nábožensky, politicky a etnicky rozdělena. Avšak stát se aktivně účastní protiteroristických misí v zahraničí, nemůže být teroristická aktivita proti České republice vyloučena. [20]

Z historického pohledu můžeme vývoj terorismu rozdělit na dvě skupiny, a to na období před rokem 1989 a na období po roce 1989. První období je vymezené řadou událostí – koncem první světové války, vznik a zánik Československa, konec druhé světové války a koncem komunistického režimu. V každém zmíněném období se můžeme setkat s různě motivovanými teroristickými útoky. Například s terorismem anarchistickým, teroristické skupiny podporující sudetské Němce a další. V té době byl v pohraničí zaznamenán větší počet teroristických útoků, ale nejednalo se o jedinou oblast. Další bylo území Podkarpatské Rusi, kde na území Maďarska vznikla polovojenská jednotka známá jako Svobodné oddíly nebo také Garda otrhanců. Členové této skupiny nosili civilní oblečení, aby mohli lépe proniknout do Československa a zde páchat teroristické útoky. Ve své podstatě se nejčastěji jednalo o teroristické útoky z důvodu národnostních a územních sporů. Po konci druhé světové války se rozvíjel státní terorismus. Ten byl motivovaný proti určité skupině obyvatel, tzv. „vnitřním nepřátelům“, proti komunistickému režimu. Na druhou stranu Československá Státní bezpečnost (StB) se aktivně podílela na výcviku palestinských teroristů, což stát částečně chránilo před řadou teroristických útoků. Dále stát podporoval levicový terorismus jak po materiální stránce, tak bylo poskytováno logistické zázemí pro teroristy. [20]

V období po roce 1989 ustala podpora vybraných teroristických skupin státem, což nevedlo k úplnému vymizení teroristických útoků. Za zmínku stojí druhá polovina 90. let, kdy se začaly vyskytovat tři nejčastější typy terorismu. Prvním je terorismus kriminální, dále útoky na jednotlivé osoby a posledním typem byl politicky motivovaný terorismus. Ovšem v tomto období nedocházelo k výrazným útokům. Jednalo se spíše o klidné období. Postupem času se začal rozvíjet terorismus jednotlivců a nejednalo se pouze o psychicky narušené osoby. Česká republika se stala sekundárním cílem pro teroristy, což znamená, že zde provádí finanční, tranzitní a materiálně-logistické aktivity. [20]

Nebezpečí terorismu pro Českou republiku

Terorismus v České republice můžeme podle původu rozdělit na dvě skupiny, a to domácí terorismus a terorismus zahraniční. První typ má své kořeny na území státu a je ovlivněn domácími faktory. Kdežto druhý typ má své kořeny v zahraničí. Oba typy se navzájem doplňují a ovlivňují. [20]

Domácí terorismus můžeme rozdělit do tří úrovní: společenský, skupinový nebo individuální. Všechny úrovně spolu úzce souvisí a jsou navzájem propojené. Na individuální úrovni je největší hrozbou útok aktivního střelce. Ve většině případů se jedná o psychicky narušenou osobu, která útok plánuje delší dobu. V naší republice proběhlo hned několik takových útoků. Jako příklad může být uveden útok aktivního střelce z Uherského Brodu. Útočník střílel v místní restauraci a jeho útok nepřežilo devět lidí včetně útočníka, který spáchal sebevraždu. [20]

Dílčí závěr

Terorismus je pojem, který v odborné literatuře nemá doposud žádnou přesně stanovenou definici. Autoři se nemohou shodnout na jednotné definici, ale podstata teroristických útoků je stejná. Teroristé chtějí navodit pocit strachu u co největšího počtu obyvatel a tím dospět ke změně v systému, nebo na sebe upozornit. Právě psychika lidí je pro útočníky podstatná. O tom, že terorismus není fenomén moderní doby a je starý jako lidstvo samo, existuje řada historických dokumentů. Díky pokrokům ve vědě a technologiích se vyvíjí i metody a prostředky využívané teroristy při teroristických útocích. Ty se pak stávají hůře identifikovatelné, ale mají větší dopady. Jednou z největších hrozeb v současnosti je využití zbraní hromadného ničení teroristy. Odborní autoři se nemohou shodnout ani na jednotné klasifikaci terorismu. V současné době je asi nejvíce skloňován náboženský terorismus, a to konkrétně islámský terorismus. Na světě existuje celá řada teroristických skupin. K nejznámějším patří Al-Káida, která se proslavila kvůli teroristickým útokům 11. září 2001. Hrozba teroristických útoků je stále aktuální. Jelikož Česká republika je součástí mezinárodních organizací, platí pro náš stát první stupeň ohrožení terorismem. Nejedná se o to, že by bylo zjištěno nějaké přímé podezření teroristických útoků na Českou republiku. Jedná se tak na základě aktuální situace ve světě.

2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA

Pojem kritická infrastruktura (KI) není celosvětově používán. Tento termín je využíván výhradně v Evropské unii. Kupříkladu ve Spojených státech amerických se používá synonymum základní funkce státu. Touto problematikou se náš stát začal zabývat na konci 20. a začátkem 21. století. Přikláněl se k americkému systému, ale vše muselo být přehodnoceno vstupem do Evropské unie. Nakonec se od roku 2004 začal využívat pojem kritická infrastruktura, ovšem k uzákonění došlo až v roce 2011. Kritickou infrastrukturu můžeme chápat jako podmnožinu základních funkcí státu. Pokud budou zabezpečeny všechny body kritické infrastruktury, bude zajištěn i chod státu. [21]

2.1 Terminologie

Všechny základní pojmy jsou definovány v zákoně č. 240/2000 Sb., zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). [22]

Kritická infrastruktura

„Kritická infrastruktura je prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jeho funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.“ [22]

Evropská kritická infrastruktura

„Evropská kritická infrastruktura je kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie.“ [22]

Prvek kritické infrastruktury

„Prvek kritické infrastruktury je zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury.“ [22]

Ochrana kritické infrastruktury

„Ochrana kritické infrastruktury jsou opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury.“ [22]

Subjekt kritické infrastruktury

„Subjekt kritické infrastruktury je provozovatel prvku kritické infrastruktury; jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt evropské kritické infrastruktury.“ [22]

Průřezová kritéria

„Průřezovými kritérii je soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušená funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života.“ [22]

Odvětvová kritéria

„Odvětvovými kritérii jsou technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikace a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa.“ [22]

2.2 Právní normy

Jako ke každému důležitému prvku ve státě i ke kritické infrastruktuře patří řada zákonů, nařízení vlády a dalších významných dokumentů. K základním zákonům v této problematice patří zákon č. 240/2000 Sb., zákon o krizovém řízení (krizový zákon), ve kterém jsou definovány všechny důležité pojmy pojící se s touto problematikou (viz kapitola 2.1 Terminologie). Dále nařízení vlády č. 431/2010 Sb., ve kterém je popsán plán krizové připravenosti subjektů kritické infrastruktury (viz Plán krizové připravenosti subjektů kritické infrastruktury). V nařízení vlády č. 432/2010 Sb. jsou podrobně specifikována průřezová a odvětvová kritéria. Jelikož je Česká republika členem Evropské unie, řídí se i směrnicemi a sděleními Rady Evropské unie. K této problematice patří Směrnice Rady 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu a další směrnice a sdělení. [22; 23; 24]

2.3 Historický vývoj kritické infrastruktury

Pojem kritická infrastruktura nemá bohatou historii. První oficiální zmínky tohoto fenoménu se datují od roku 1997. Již v roce 1962, kdy se svět potýkal s hrozbou související s karibskou krizí, se ukázala důležitost kritické infrastruktury. Neboť vznik tzv. horké linky umožnil okamžité a rychlé domlouvání se mezi mocnostmi obou stran. Jednalo se o spojení mezi Moskvou a Washingtonem. Kdy se pomocí telekomunikační sítě dohodli na ukončení celé vypjaté situace americký prezident Kennedy s vůdcem Sovětského svazu Chruščovem. Poté se začalo uvažovat o ochraně telekomunikačních sítí. V té době ale nebyl samozřejmě použit pojem kritická infrastruktura, ale podstata věci byla splněna. Postupem času začala ochrana kritické infrastruktury nabývat na důležitosti. Mezi první státy, které tento problém řešily, byly Spojené státy americké a Austrálie. Postupně se po vzoru Ameriky začaly ochranou kritické infrastruktury zabývat i evropské státy. V oblasti vnitřní bezpečnosti byla ochrana kritické infrastruktury velmi řešeným bodem. Prvním podnětem řešit otázku ochrany kritické infrastruktury na nadnárodní úrovni v Evropě se stal black-out, který byl způsoben přírodními vlivy. Další závažný popud v řešení této problematiky byly teroristické útoky, především teroristický útok v Madridu. Evropská unie v roce 2004 vydala dokument s názvem Sdělení o ochraně kritické infrastruktury při boji proti terorismu. Podstatou bylo zlepšit připravenost kritické infrastruktury na teroristické útoky. O rok později byla v Bruselu vydána kniha s názvem Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. [25]

V České republice byly hlavními důvody pro řešení otázky ochrany kritické infrastruktury hlavně živelní pohromy, havárie a jiné mimořádné události. První opatření v souvislosti s touto problematikou bylo schválení balíčku krizových zákonů v roce 2000. Prvním orgánem, který řešil krizové situace na našem území, byl Výbor pro civilní nouzové plánování. A právě zmíněný výbor začal v roce 2002 intenzivněji řešit otázku ochrany kritické infrastruktury. Výsledkem jeho práce bylo vydání dokumentu Rozsah základních funkcí státu za krizových situací a dokument Zpráva o národní kritické infrastruktuře a návrh zásad na její zabezpečení, ve které nalezneme vysvětlení pojmu kritická infrastruktura a obsah všech oblastí kritické infrastruktury. Prvním kompletním dokumentem o této problematice se stala Analýza zabezpečení základních funkcí státu a prvků kritické infrastruktury v ČR za krizové situace z roku 2003. Ten se skládá ze tří oblastí. První zahrnuje informace o jednotlivých oblastech, druhá obsahuje přehled subjektů kritické infrastruktury a poslední se zabývá vzájemnými vazbami a závislostmi. Na základě vstupu do nadnárodních

organizací byly přijímány další bezpečnostní dokumenty. Základní a aktuální legislativní rámec této problematiky je shrnut v předchozí kapitole (2.2 Právní normy). [21; 25]

2.4 Průřezová a odvětvová kritéria

Průřezová a odvětvová kritéria jsou specifikována v nařízení vlády č. 432/2010 Sb¹., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Toto nařízení platí od 30. 12. 2010 a účinnost nabylo k 1. 1. 2011. Obsahuje dvě hlavní kapitoly, a to průřezová kritéria a odvětvová kritéria s přílohou. [23]

Průřezová kritéria

„Průřezovým kritériem pro určení prvku kritické infrastruktury je hledisko:

- A. oběti s mezní hodnotou více než 250 mrtvých nebo více než 2 500 osob s následnou hospitalizací po dobu delší než 24 hodin,*
- B. ekonomického dopadu s mezní hodnotou hospodářské ztráty státu vyšší než 0,5 % hrubého domácího produktu, nebo*
- C. dopad na veřejnost s mezní hodnotou rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života postihujícího více než 125 000 osob.“ [23]*

Odvětvová kritéria

Odvětvová kritéria rozdělují prvky kritické infrastruktury do devíti oblastí:

1. Energetika – do této oblasti patří elektřina a její výroba, přenosová soustava a distribuční soustava. Dále oblast zemního plynu, kam spadá přepravní soustava, distribuční soustava a skladování plynu. Další úsek se zabývá ropou a ropnými produkty, který zahrnuje přepravní soustavu, distribuční soustavu, skladování ropy a pohonných hmot a výrobu pohonných hmot. Poslední je centrální zásobování teplem, které opět zahrnuje výrobu a distribuci tepla.
2. Vodní hospodářství – kde najdeme zásobování vodou či úpravu vody.
3. Potravinářství a zemědělství – zaobírá se rostlinnou výrobou, živočišnou výrobou, kde jsou zahrnuty počty kusů skotu, prasat a drůbeže. Dále potravinářskou výrobu,

¹ V současnosti platí aktuální znění nařízení vlády č. 154/2020 Sb., nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury, ve znění nařízení vlády č. 315/2014 Sb.. Účinnost nabylo od 09. 04. 2020.

která zahrnuje mlýnskou výrobu, stanovuje potřebné množství cukru na rok, pekařskou výrobu, mléko a mlékárenskou výrobu a samozřejmě maso a masné výrobky.

4. Zdravotnictví – udává nejmenší aktuální počet lůžek.
5. Doprava – tato oblast zahrnuje silniční dopravu, železniční dopravu, leteckou dopravu, která se specializuje na letiště, řízení letového provozu, a posledním typem je vnitrostátní vodní doprava.
6. Komunikační a informační systémy – zahrnují technologické prvky pevné sítě elektronických komunikací, technologické prvky mobilní sítě elektronických komunikací, technologické sítě pro rozhlasové a televizní vysílání, technologické prvky pro satelitní komunikaci, technologické prvky pro poštovní služby, technologické prvky informačních systémů a oblast kybernetické bezpečnosti.
7. Finanční trh a měna – klade důraz na výkon činnosti České národní banky.
8. Nouzové služby – do kterých se řadí integrovaný záchranný systém, radiační monitorování a předpovědní, varovné a hlásné služby.
9. Veřejná správa – zahrnuje oblast veřejných financí, sociální ochrana a zaměstnanost, která se dále specializuje na oblast sociální zabezpečení, státní sociální podpora sociální pomoc a zaměstnanost. Dalšími oblastmi jsou ostatní státní správa a zpravodajské služby. [23]

2.5 Ochrana kritické infrastruktury

Ochrana kritické infrastruktury je důležitou složkou v oblasti kritické infrastruktury. Jejím úkolem je zabezpečit chod státu v případě vzniku mimořádné události či krizového stavu. Jelikož oblast kritické infrastruktury je velmi rozsáhlá, není v silách státu ji chránit jako celek, a proto se zaměřuje zvláště na ochranu jednotlivých oblastí. Za prvky, které jsou součástí kritické infrastruktury pouze v našem státě, odpovídá stát. Některé prvky kritické infrastruktury zřizuje sám stát. Spousta prvků kritické infrastruktury je součástí soukromého sektoru. Ten zabezpečuje výrobní proces i služby. A právě proto je nezbytná úzká spolupráce soukromého sektoru se státem při ochraně všech prvků kritické infrastruktury. Jelikož v našem státě se nacházejí i prvky evropské kritické infrastruktury, tak nejen jejich ochrana spadá pod Evropskou unii. Ta má kupříkladu právo udělovat sankce za nedodržení či nesplnění stanovených podmínek. [25]

Plán krizové připravenosti subjektů kritické infrastruktury

Prvky kritické infrastruktury jsou povinny vypracovat plán krizové připravenosti subjektů kritické infrastruktury. Tyto plány mají sloužit k eliminaci co největšího počtu potenciálních rizik na prvky kritické infrastruktury. Jsou v nich zahrnuty hrozby naturogenní i antropogenní, a to živelní pohromy, havárie, teroristické útoky, kriminální jednání a další. Je vhodné, aby na identifikaci potenciálních hrozeb spolupracovalo několik odborníků. Jedině tak mohou být zařazena všechna potenciální rizika pro jednotlivý subjekt kritické infrastruktury. Při zpracování plánu by se měl zahrnout i fakt, že některé primární hrozby mohou vyvolat řadu sekundárních dopadů, které nelze v dané situaci nijak ovlivnit. Pokyny pro zpracování plánu jsou vydány v nařízení vlády č. 431/2010 Sb., a v Metodice zpracování plánů krizové připravenosti podle §§ 17 a 18 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. Plán se skládá ze tří částí, a to základní části, operativní části a pomocné části. V nich najdeme přehled možných rizik a s nimi spojené možné ohrožení kritické infrastruktury. Dále vypsána bezpečnostní opatření ochrany kritické infrastruktury a jednotlivé scénáře mimořádných událostí a krizových situací a postupy jejich řešení při ochraně kritické infrastruktury. V plánu nesmí chybět souhrn opatření v organizačním a personálním zabezpečení, stavební úpravy a technický ochranný systém, který zvýší ochranu subjektu kritické infrastruktury. Tento plán musí být vypracován do jednoho roku od zařazení prvku do systému kritické infrastruktury. Plán má vždy platnost čtyři roky, po uplynutí tohoto období je nutná jeho aktualizace. [24; 25; 26]

Za zajímavost stojí zmínit, že každý subjekt kritické infrastruktury je povinen stanovit tzv. styčného bezpečnostního pracovníka, který by se měl podílet na zpracování všech dokumentů. Dále musí jeho jméno být oznámeno na příslušné ministerstvo. Tento člověk pracuje jako spojka mezi provozovatelem kritické infrastruktury a státem. Pracovník musí být odborně způsobilý (vysokoškolsky vzdělaný). Úkoly tohoto pracovníka jsou uzákoněny v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů v § 29c. Podle některých autorů je právě jedním z hlavních problémů ochrany kritické infrastruktury nedostatečná komunikace provozovatele kritické infrastruktury s veřejnou správou. [25; 26]

Dílčí závěr

Kritická infrastruktura není termín používán celosvětově. V podstatě to jsou základní složky státu, které jsou nezbytné pro chod státu při mimořádné události či krizovém stavu. Proto je nutné tyto subjekty chránit. Oblast kritické infrastruktury je rozsáhlá, a proto kolektivní ochrana nemůže být praktikována. Stát se zabývá ochranou jednotlivých prvků kritické infrastruktury. Pomocí odvětvových kritérií jsou prvky kritické infrastruktury rozděleny do devíti oblastí. Tato práce je zaměřena pouze na jedno odvětví, a to energetiku, konkrétně na oblast zemního plynu.

3 TERORISMUS V KRITICKÉ INFRASTRUKTUŘE

Jak je již popsáno v předchozí kapitole, pojem kritická infrastruktura je velmi rozsáhlý. Proto i teroristické útoky mohou být páčány na celou řadu objektů v této oblasti. V této práci bych se chtěla zaměřit pouze na část energetiky, a proto i níže popsané informace o terorismu budou vztaženy pouze na kritickou infrastrukturu v oblasti energetiky.

Hrozba teroristických útoků na oblast energetiky je největší pro oblast Blízkého východu a severní Afriky. Tato oblast je známá také pod zkratkou MENA (z angličtiny Middle East and North Africa). Toto území je bohaté na energetické zdroje, a to zejména na ropu a zemní plyn. V této lokalitě mají strategické postavení dva státy, a to Izrael spolu s nejlivnějším a nejsilnějším státem světa-USA. Tyto dva státy v oblasti MENA ovlivňují politický, bezpečnostní, vojenský, ekonomický i energetický vývoj. Někteří odborníci nazývají spojení a jednání těchto států jako izraelsko-americkou politiku. Oba státy jsou závislí na energetických zdrojích, konkrétně na ropě a zemním plynu, a proto se orientují na oblast MENA. V posledních letech dochází k poklesu závislosti na dovozu ropy a zemního plynu, neboť Izrael zahájil těžbu zemního plynu a USA začaly těžit zemní plyn a ropu z břidlice, kterou dokonce začaly i exportovat. [27; 28]

Podle předpokladů do roku 2025 by se měla celosvětová denní spotřeba ropy zvýšit z dnešních 80 miliard barelů na 120 miliard barelů. Celosvětově největšími spotřebiteli jsou USA, západní Evropa a Čína. Ropě se přezdívá černé zlato a předpokládá se, že v celosvětovém měřítku bude velká nerovnost mezi poptávkou a nabídkou. Na základě toho se předpokládá i zvýšený zájem o oblasti bohaté na zdroje ropy. Což má vliv i na bezpečnost v celé oblasti MENA. Nejbohatší a nejlivnější státy světa, které jsou součástí NATO a Evropské unie (EU), (kam také patří i ČR), jsou na ropě závislé a výrazně ovlivňují tyto oblasti. Dodávky ropy výrazně ovlivňují chod jejich ekonomik, a proto usilují o stabilitu v celé oblasti MENA. [27]

3.1 Energetický terorismus

V současné době se můžeme setkávat s pojmem energetický terorismus, což je typ terorismu, kdy cílem teroristických organizací je ropný a plynárenský průmysl. Teroristé si jsou dobře vědomi, že útoky na tato zařízení mohou získat velké benefity. I přestože se začíná tento termín využívat častěji a častěji, ještě nebyl uznán jako vědecký termín.

Proto se v odborné literatuře spíše setkáváme s pojmem teroristické útoky na energetický sektor. Druhy prováděných teroristických útoků jsou různé, ale řadí se k nim i krádeže ropy z potrubí, politické vydírání či finanční podpora teroristických skupin a další. Někteří autoři rozdělují teroristické útoky proti ropnému a plynárenskému průmyslu do sedmi kategorií, a to podle stupně nebezpečí. [27]

Sedm kategorií teroristických útoků na ropný a plynárenský průmysl:

- Bombový útok na plynovody a ropovody – nejběžnější forma útoku.
- Sabotáže ropovodů a plynovodů – vytváření národních ekonomických ztrát.
- Útoky na kanceláře ropných společností – snadný cíl, ale útoků proběhlo doposud málo. Nejvíce využívají tento typ útoků skupiny ekoteroristů.
- Útoky proti ropným depům, benzinovým stanicím či ropným rafinériím – nejméně častá forma útoků.
- Útoky na energetická zařízení spojená s braním rukojmích – doprovázená násilnými přeapadeními. Většinou útok končí vážnými následky.
- Přímý vojenský útok na personál ropných zařízení nebo závodů na zpracování plynu – jedná se o nejsmrtelnější formu útoků na energetický sektor doprovázen vysokými počty obětí na životech, což je typické pro islámské radikály.
- Únosy zaměstnanců ropných a plynárenských společností teroristickými skupinami – jedná se o častou taktiku spojenou s požadováním výkupného. [27; 29]

Jakékoli typy teroristických útoků na ropný a plynárenský průmysl nesou s sebou vždy velké ekonomické ztráty pro danou zemi. Teroristy páchající tento typ útoků lze rozdělit na dvě skupiny. První skupinou jsou nestátní, politicky motivované teroristické organizace. Druhá skupina zahrnuje státní teroristické organizace, které pracují za státního sponzoringu a jsou financovány státem. Každá skupina má ke svým činům různou motivaci. Tu lze rozdělit do následujících pěti forem:

- Způsobit danému státu rozsáhlé ekonomické škody.
- Uskutečnění speciálních požadavků, například osobní pomsta.
- Demontrace neschopné vlády.

- Rozpoutání paniky.
- Získání finančních prostředků. [27]

Ochrana kritické infrastruktury zejména v oblasti energetiky je pro řadu států stěžejní záležitostí. Nejvyšší prioritou je přikládána na ochranu ropovodů, plynovodů a rafinérií. Neboť teroristé si jsou dobře vědomi, že ropa a zemní plyn patří k důležitým strategickým surovinám každého státu, a proto jsou útoky na tento sektor pro ně velmi lákavé. Pro některé teroristické skupiny představují útoky na energetický sektor jejich hlavní strategii organizace. [27]

3.2 Al-Káida a energetický terorismus

Al-Káida je jednou z islámských teroristických organizací. Její počátek se datuje ke konci osmdesátých let minulého století. Už od počátku v čele organizace stál multimilionář Usáma bin Ládín. Ten jí díky svým finančním prostředkům financoval. Cílem organizace je nastolení muslimského náboženství na celém Arabském poloostrově a šíření náboženství do dalších států světa. Spojené státy a jeho spojence organizace označila za své úhlavní nepřátele. Obviňuje je z rabování ropných zásob a ovlivňování místní ekonomiky a politiky v oblasti Arabského poloostrova a v celé oblasti MENA. Po jeho smrti v roce 2011 byla organizace ideologicky oslabena a její vliv nebyl tak významný. Proto došlo ke změně strategie organizace, která nekonala útoky zaměřené výhradně na USA, ale zaměřila se na oblast MENA. V současnosti má organizace konkurenční teroristickou skupinu a tou je Islámský stát. Ta operuje také v oblasti MENA. [17; 27; 28]

Útoky na energetický sektor

Teroristická organizace al-Káida a její dceřiné skupiny se dlouhodobě zaměřují na útoky na oblast energetiky. Strategický postoj se časem výrazně měnil. Nejprve byla proti útokům na energetickou infrastrukturu a zaměřovala se na její ochranu. Dále chtěla, aby byla místní ekonomika nezávislá na USA, poté využívala tento sektor k negativnímu ovládnutí americké ekonomiky. V poslední řadě se zaměřila na útoky na energetiku. Současná strategie organizace má tři hlavní cíle. Zaprvé výrazně narušit ekonomiku USA a jejich spojenců, zadruhé energetický průmysl převést na výhradně muslimské společnosti a zatřetí ovládnutí energetického sektoru pro vlastní potřebu. Za cíl teroristé měli ropné vrty, ropovody, ropná zařízení a významné osoby ropného průmyslu a vsadili na tři metody.

Nejprve útočili na americkou ekonomiku a měli v úmyslu způsobit obrovské ekonomické ztráty s použitím minimálních nákladů. Druhá metoda měla za úkol přimět USA investovat obrovskou sumu peněz na boj s terorismem a tyto peníze měly chybět při realizaci domácí politiky. Poslední metodou byly samotné útoky na ropnou oblast. [27]

Energetická strategie je založena na čtyřech základních pilířích. Zaprvé útoky zaměřené na ropná a plynová pole, produktovody a ropné terminály a tím narušit energetický trh, což výrazně poškodí ekonomiku jednotlivých států. Zadruhé útoky na lodě a tankery s ropou a LNG (forma zkapalněného zemního plynu), čímž dojde k poškození dopravy a obchodu s energiemi, a to vede k oslabování světové ekonomiky. Zatřetí teroristé berou rukojmí, kterým jsou zaměstnanci západních energetických společností. Za ně pak požadují výkupné, chtějí propustit vězně nebo jenom chtějí na sebe upoutat pozornost a navodit ve společnosti pocit strachu. Poslední a nejméně častý typ je ovládnutí ropných polí, přepravní infrastruktury a rafinérií s cílem využít finance pro účely teroristické skupiny. Al-Káida ve své podstatě chce pomocí energetické strategie navodit finanční problémy USA a jeho spojenců. Samotné útoky jsou založené na základě znovu zaútočit na cíl, což znamená, že pokud selže první operace, útočí znovu. [27]

3.3 Islámský stát a energetický terorismus

Islámský stát je teroristická organizace, která vznikla v Iráku. Za dobu její působnosti se jí několikrát změnil název. Dnes je známá pod zkratkou IS. Nejedná se ovšem pouze o teroristickou skupinu, je i politickou a vojenskou organizací. Klade důraz na islámské náboženství a dodržování islámského práva šaría. Vyznačuje se násilím, které páchá zejména na občanech jiného vyznání než islámského. Jejím hlavním cílem je šíření náboženství do dalších oblastí a politické ovládnutí daného území. Organizace má oficiálně založené pobočky v řadě států. [27]

Útoky na energetický sektor

Strategie Islámského státu je tzv. přetrvávající a expandující. Má dva hlavní cíle. Zaprvé obrana uvnitř Iráku a Sýrie a zadruhé šíření chalífátu. Přičemž útoky na energetický sektor jsou pro organizaci významné. Snaží se o docílení využití ropných a plynových zásob v oblasti Sýrie a Iráku. Zintenzivnili těžbu ropy a zemního plynu a z prodeje financují organizaci.

Zatřetí útoky na energetický sektor oslabit ekonomiku svých nepřátel. Jednoduše řečeno, ropa a zemní plyn je pro IS hlavním pilířem strategie a nástrojem na financování dalších zájmů organizace. Opět jako je tomu v případě al-Káidy, vidí v útocích na energetickou infrastrukturu možnost, jak výrazně oslabit ekonomiku nepřátelských států. Úsilím je vytvořit svůj vlastní ropný průmysl, který pro ně představuje bohatý zdroj příjmů. Těžba a prodej ropy jsou mnohem jednodušší záležitostí, než je tomu v případě zemního plynu. Ten se nejprve musí očistit ve speciálních zařízeních a následně může být přepraven speciálním potrubím. To vše je více finančně náročné. I přes to vše má pro IS stejnou vypovídající hodnotu jako ropa. Ve své energetické strategii vsadil na metodu užití a hrozby násilí, což se projevuje ve třech směrech. Zaprvé útoky na ropná a plynová pole, přepravní infrastrukturu a energetická zařízení s cílem získat finance a využít je k jejich prospěchu. Zadruhé útočí na výše zmíněné oblasti s cílem poškodit energetický průmysl daného státu a tím oslabit jeho ekonomiku. Zatřetí únos pracovníků energetického sektoru, vymáhání výkupného a hlavně navodit pocit strachu a poškodit bezpečnost daného státu. [27]

Dílčí závěr

Teroristické útoky jsou páčány v oblasti kritické infrastruktury. Tato práce se bude více specifikovat na oblast energetiky, a to konkrétně na ropný a plynárenský průmysl. Ropa i zemní plyn jsou velmi žádanými komponenty. A proto je tato oblast v hledáčku mnoha teroristických skupin. K nejvýznamnějším patří al-Káida a Islámský stát. Pro tento typ útoků může být použit pojem energetický terorismus, ale prozatím tento termín nebyl vědci uznán. Jednou z nejvíce bohatých oblastí na ropu a zemní plyn je oblast MENA. Jedná se o oblast severní Afriky a Blízkého východu, kde nejvýznamnější postavení mají státy Izrael a USA. A právě na stát USA se energetičtí teroristé zaměřili nejvíce.

4 DOPADY TERORISTICKÝCH ÚTOKŮ NA ENERGETICKOU BEZPEČNOST EU A ČR

Dopady teroristických útoků na energetický sektor na bezpečnost Evropské unie (EU) a České republiky (ČR) můžeme rozdělit do 4 skupin. První kategorií jsou přímé dopady na bezpečnost, tím se rozumí bezprostřední vliv hrozby útoků. Druhou skupinou je nepřímý dopad, což je sekundární vliv na energetickou bezpečnost. Třetí je reálný dopad, tím se myslí skutečná hrozba útoku na energetický sektor. Vychází již z uskutečněných teroristických útoků na tento sektor a skutečných dopadů na celou Evropskou unii a na náš stát. Do poslední skupiny patří opak reálného útoku, jedná se o potencionální dopad. Ten vychází z předpokládaného teoretického útoku, který by mohl být uskutečněn. Při charakterizování potencionálních dopadů se vždy vychází z tzv. černého scénáře a bere se v potaz ta nejhorší možná varianta. [27]

4.1 Přímý dopad útoků

Naštěstí na území EU a ani ČR nebyl doposud proveden žádný teroristický útok zaměřený na energetický sektor. To ovšem neznamená, že tomu bude i tak nadále. Podle řady předních odborníků na tuto problematiku se v budoucnu dá předpokládat, že teroristé zamíří své útoky na tento sektor. Neboť energetický sektor je důležitou součástí kritické infrastruktury. Dá se předpokládat, že útoky budou pocházet od teroristických organizací al-Káidy nebo IS. Neboť obě tyto organizace mají jako jeden ze svých hlavních cílů boj proti Západu. Také mají veškeré prostředky pro uskutečnění teroristického útoku zaměřeného na energetickou infrastrukturu. Další výhodou je pro ně orientace v oblasti Evropy, neboť již zde provedly řadu útoků. Tyto organizace již v minulosti uskutečnily útoky na energetickou infrastrukturu v oblasti USA. V oblasti Evropy by útok mohl vyvolat paniku a poukázat na nedostatky v bezpečnosti. Situace je o to složitější, že na území Evropy mají obě skupiny své buňky a tudíž plánování útoku je pro ně snadnější. Jelikož k provedení útoku je zapotřebí základních znalostí z oblasti energetiky, mohou teroristé získat své spojence v oblasti energetiky na daném území. [27]

Teroristický útok může být proveden různými způsoby. Jeden ze způsobů je útok provedený pomocí výbušnin. Ty mohou být umístěny na ropovody v jedné zemi, síť ropovodů nebo důležité mezinárodní uzly. Většinou nebývají nikým fyzicky kontrolovány, ovšem jsou umístěny pod vrstvou půdy. [27]

Druhým typem útoků jsou útoky zaměřené na nadzemní objekty (rafinérie, sklady a úložiště ropy a další). Ty jsou více hlídané, což je pro teroristy značná nevýhoda. Nejsnadnějším cílem pro teroristy jsou benzinové stanice, které nejsou vybaveny dokonalými bezpečnostními systémy. Stejná situace platí i pro objekty na území našeho státu. [27]

Obě teroristické skupiny nemají zájem pouze o ropovody, ale stejně tak i o plynovody. Typy útoků na plynovody jsou totožné s druhy útoků na ropovody. Teroristický útok může být proveden pomocí výbušnin, které budou rozmístěny na státní plynovody, mezistátní plynovody či hlavní rozdělovací uzly. Nevýhodou tohoto typu útoku je, že plynovody jsou z velké části případů zakopány pod vrstvou hlíny. Naopak velkou výhodou je skutečnost, že velká část úseků plynovodů není nijak a nikým hlídána. Lákavějším cílem pro teroristy jsou objekty plynárenského průmyslu, jako například závody na zpracování plynu, zásobníky s plynem nebo LNG terminály. V České republice se jedná zejména o hraniční předávací stanice plynu mezi naší zemí a cizím státem. Příkladem může být tento objekt v Lanžhotě na jižní Moravě, kde dochází k přepravě plynu mezi západem a východem. [27]

Důsledky teroristických útoků

Důsledky teroristických útoků můžeme rozdělit do následujících oblastí: ekonomické, politické, bezpečnostní a psychologické. Finanční rozsah se odvíjí od velikosti daného útoku. Předpokládá se, že vyšší škody budou způsobeny sekundárními případy, jako je nedostatek ropy a zemního plynu nebo následujícími náklady na opravu. V oblasti politiky by v případě většího teroristického útoku došlo ke zvýšení sil v boji proti terorismu. Pokud by došlo k teroristickému útoku na energetický sektor, ten by poukazoval na selhání bezpečnostního systému a jeho nedostatečnost. Na druhé straně by byla následně přijata další bezpečnostní opatření a byla by posílena bezpečnost. Psychologické důsledky nejsou příliš závislé na velikosti teroristického útoku. Jedná se o vyvolání paniky a pocitu strachu ve společnosti. [27]

4.2 Nepřímé dopady útoků

Evropská unie dováží 90 % celkové spotřeby ropy, u zemního plynu se dováží 70 % celkové spotřeby. Ruská federace je největším dodavatelem jak ropy, tak zemního plynu pro oblast EU. Jedná se přibližně o 30 %. Z Blízkého východu se pak dováží okolo 21 % ropy. Zhruba 20 % zemního plynu se dováží z Alžírsku. V současnosti Česká republika dováží ropu i zemní plyn z Ruska. Teroristická aktivita na území MENA má pro Evropu menší dopad než například pro Čínu či Japonsko, které dováží z této oblasti mnohem více ropy

a zemního plynu. Výpadek by v závěru ovlivnil světový obchod, ceny a bezpečnost. Z odborné analýzy vyplývá, že nejčastějším typem útoku by byl bombový útok. Mezi nejzranitelnější patří tankery a potrubní infrastruktura. Ve své době al-Kaida připravovala útoky na tankery převážející ropu a LNG, které měly být provedeny pomocí bomb, raket či sebevražedných atentátníků. Podle názorů řady odborníků by největší hrozbou mohl být útok zaměřený na LNG tanker, který by explodoval poblíž zalidněné oblasti. [27]

Dílčí závěr

Dopady teroristický útoků na kritickou infrastrukturu v oblasti energetiky by mohly mít buď přímý dopad na bezpečnost, nepřímý dopad, reálný dopad nebo potencionální dopad. Přestože na Českou republiku doposud nebyl spáchán žádný takový útok, neznamená, že se tato situace nemůže změnit. Tyto útoky nemusí být spáchány pouze dvěma výše zmíněnými teroristickými skupinami. Může být proveden všemi teroristickými skupinami. Například Hizballáh, Hamás, Muslimské bratrstvo a Hizb ut-Tahrir. Důsledky teroristických útoků mohou být ekonomické, politické a psychologické, kde se jedná především o navození pocitu strachu ve společnosti. Na druhou stranu každý provedený útok odkrývá nedostatky v bezpečnosti daného státu. Ten může na základě provedeného útoku posílit svou bezpečnost. [27]

5 PLYNÁRENSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Plynárenství se v České republice řadí do kritické infrastruktury, a to konkrétně do odvětví energetiky, kde zaujímá důležitou funkci. Uvádí se, že je v současné době přes 2,7 milionů odběratelů zemního plynu. V čísle jsou zahrnuti průmysloví odběratelé i domácnosti. Zemní plyn se nejčastěji využívá jako zdroj tepla a pro ohřev. Jakákoli porucha plynárenského systému by znamenala vážné problémy. Česká republika nedisponuje zdroji zemního plynu, které by mohly pokrýt veškerou současnou spotřebu. Z toho důvodu jsou hlavní zdroje zemního plynu z importu z Norska a Ruska. Celá cesta zemního plynu od jeho těžby až ke koncovému zákazníkovi je vyjádřena pomocí tzv. plynárenského hodnotovného řetězce. Ten se skládá z pěti hlavních částí. Je to nákup, přeprava, uskladnění, prodej a distribuce. Přeprava zemního plynu je zajišťována pomocí národního přepravce, kterým je Net4Gas. Tato společnost dodává zemní plyn do distribuční soustavy i do zásobníků plynu. Dalším důležitým prvkem v řetězci je skladování zemního plynu. Na území našeho státu se nachází osm zásobníků zemního plynu. Převážná část se nachází na Moravě a nachází se v nich téměř 40 % celkové roční spotřeby zemního plynu. [30]

5.1 Plynárenská soustava

Základním prvkem plynárenské soustavy jsou plynovody. Lze je definovat jako hydraulický systém potrubí, který se dělí podle provozního tlaku. Dělí se do tří kategorií, a to na nízkotlaký plynovod (tlak do 0,05 baru), středotlaký plynovod (tlak nad 0,05 baru do 4 barů) a vysokotlaký plynovod (tlak nad 4 bary do 100 barů). Hlavním úkolem plynovodů je přeprava plynu. Podle cílové stanice rozeznáváme tři typy plynovodů. Plynovody pro veřejné zásobování, plynovody neveřejné (plynovody průmyslové a domovní) a degazační sběrné a těžební plynovody. [30; 31]

Snahou národních i mezinárodních právních norem je přesně ujasnit pravidla fungování těchto objektů a tím zamezit přerušení dodávky plynu. V případě jakéhokoli nebezpečí nebo ohrožení státu je nezbytné zajistit dodávky prioritním odběratelům. Mezi tyto odběratele patří zdravotnická zařízení, armádní objekty, státní orgány a další. Proto se do kritické infrastruktury řadí ta část plynárenství, která plyn přepravuje, dodává a uskladňuje. [30]

Důležitou součástí plynárenské soustavy jsou i tranzitní plynovody. Ty jsou součástí tranzitního systému po celé České republice. Ten je rozdělen na čtyři větve (jižní větev, střední větev, severní větev a západní větev). Součástí tranzitního systému jsou i důležité kompresní stanice. Jejich hlavní povinností je udržovat dostatečný tlak plynu v soustavě.

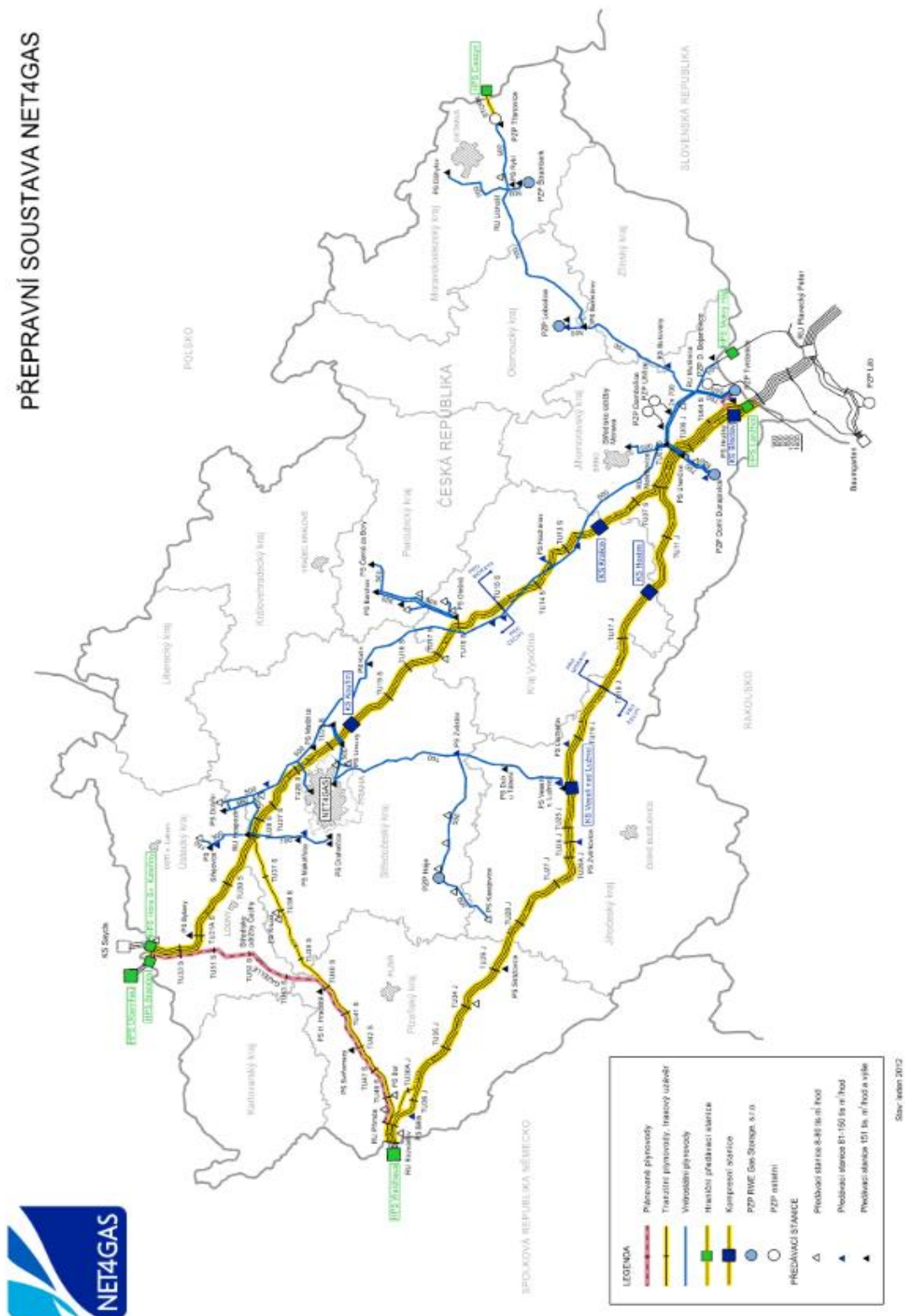
Celková délka potrubního systému v České republice je kolem 3 638 km (viz obr. 2). Celý tento systém má výhodu v tom, že byl koncipován jako reverzní. Což znamená, že obvyklý tok zemního plynu (z východu na západ) může být otočen. To se osvědčilo během tzv. plynové krize v roce 2009, kdy i přes přerušení dodávek zemního plynu z Ruska do České republiky nebyla v našem státě přerušena dodávka zemního plynu koncovým odběratelům. [30]

Posledním důležitým prvkem plynárenské soustavy je uskladňování zemního plynu. Většinou se využívá podzemních zásobníků plynu. Tyto zásobníky vznikají z nedotčených ložisek, do kterých se vtlačí zemní plyn. Pro další použití se musí opětovně vytěžit. Zásobníky plynu jsou naprosto nezbytné pro vyrovnání sezónní spotřeby plynu, kdy během letních měsíců spotřeba plynu výrazně klesá a naopak v zimních měsících se spotřeba zemního plynu několikanásobně zvyšuje. U tohoto typu technologického objektu je velmi složité zabezpečení jejich ochrany. Do zásobníku musí vést řada sond, které nejsou přímo nad podzemním zásobníkem, ale mohou být vzdálené až několik kilometrů. Nastavení strategie správné ochrany je velmi náročné. [30]

Dílčí závěr

Plynárenství v České republice patří do kritické infrastruktury a jakákoliv porucha v dodávkách zemního plynu koncovým odběratelům znamená vážný problém. Jelikož Česká republika nedisponuje dostatečnými zásobami zemního plynu, je závislá na dodávkách ze zahraničí. Tyto dodávky zajišťuje společnost Net4Gas, která vlastní síť tranzitních plynovodů. Zemní plyn je skladován většinou v podzemních zásobnících plynu. V případě přerušení dodávky zemního plynu, je plyn rozdělován nejprve mezi tzv. prioritní odběratele.

PŘEPRAVNÍ SOUSTAVA NET4GAS



Obrázek 2 Přepravní soustava plynovodů v České republice. [32] (převzato a upraveno z: http://www.ceskaplynarenska.cz/files/N4G_soustava_cz_web.jpg)

6 ZEMNÍ PLYN

Zemní plyn je směs přírodních plynných látek s vysokým podílem metanu. Získává se těžbou ze zemních nebo mořských ložisek, ve kterých se vyskytuje převážně s ropou. Po chemické stránce se jedná o směs plynných alkalických uhlovodíků, které ve své molekule obsahují od jednoho (C_1) do pěti (C_5) uhlíků. Hlavní složkou zemního plynu je metan (CH_4). V nižších koncentracích potom etan (C_2H_6), propan (C_3H_8) a butan (C_4H_{10}). V přírodním zemním plynu se nachází i příměsi anorganických látek, k nimž patří kyslík (O_2), dusík (N_2), sirovodík (H_2S) nebo stopy vzácných plynů. Plyn se těží stejně jako ropa z pórovitých horninových horizontů z hloubek od 2 až 3 000 m, ojediněle až z hloubky 5 000 m. Místo, odkud se plyn těží, nazýváme ložiskem. [31]

6.1 Vznik zemního plynu

Zemní plyn, který se dnes běžně těží, patří do skupiny geogenních plynů a je biogenního původu. To znamená, že vznikal společně s ropou již od prehistorického období rozkladem rostlinných a živočišných zbytků těl v hlubinných vrstvách. Pomocí tepla a tlaku nejprve začal vznikat kerogen, který se postupně přeměňoval na živici, ze které nakonec vznikal zemní plyn a ropa. Současná ložiska vznikala posunováním ropy i zemního plynu, tzv. migračními cestami, a začala se vytvářet ložiska. Ke vzniku takových ložisek je zapotřebí následujících prvků: zdrojová hornina, migrační cesty, ložisková past a její dokonalé těsnění. Celý proces je velmi časově náročný. Biogenní teorie vzniku zemního plynu je jedna z mála. Někteří autoři se přiklánějí ke vzniku plynu anorganickou teorií, dále teorií abiogenní – biogenní a k dalším teoriím. [31; 33]

6.2 Ložiska

Zemní plyn se nachází v ložiscích, která můžeme rozdělit do následujících kategorií: ložiska čistě plynová, ropně plynová, kondenzátová ložiska a ložiska hydrátová. Nejsnadněji těžitelný plyn se nachází v čistě plynových ložiscích, kde je plyn uložen v propustných horninách. Jak už název napovídá, tak z ropně plynových ložisek je těžen plyn společně s ropou. Zde je zemní plyn využíván k těžbě ropy. To znamená, že tlak zemního plynu v horních, nadrovných vrstvách vytlačuje ropu a tím usnadňuje její těžbu. Plyn může být smíchán s ropou a těží se v tzv. mokré formě. Následně je pomocí dalších úprav oddělován a čištěn. V hydrátových ložiscích je zajímavé to, že je zde plyn uložen v pevné formě, a to v podobě krystalů. [31]

Současné zásoby zemního plynu dělíme na tři typy: prokázané (v současnosti těžitelné), pravděpodobné (zásoby objevené na ložiscích a s vysokou pravděpodobností v budoucnu těžené) a potenciální (nekonvenční zdroje). [31]

6.3 Geologický průzkum a vyhledávání ložisek

Geologický průzkum a vyhledávání ložisek je komplexní proces, který vyžaduje spolupráci řady odborníků. V prvním kroku dochází ke zpracování celé řady existujících geologických dokumentací a následné vytvoření rešerše. Následuje vypracování projektu a seismické měření. V současné době se využívá tzv. 3D seismika, kdy ve výsledku je vytvořen prostorový model horninového prostředí. V další části se uskutečňuje numerické zpracování polních seismických dat, při kterém se využívají metody POSTM (posoučtová metoda), PreSTM (předsoučtová metoda), AVO (analýza amplitud) či STRATA (seismická inverze). Dále probíhá tzv. geologicko-geofyzikální interpretace, během které vznikají modely horninového prostředí, petrolejových systémů a projektování průzkumných vrtů. Konečným stádiem průzkumu je realizace průzkumného vrtu. Z časového hlediska se jedná přibližně o 2 měsíce. Pro určení velikosti ložiska se využívá metody PRMS (Petroleum Resource Management System), což je standartní světová metoda. [34]

V oblasti jižní Moravy se průzkum realizuje v 5 průzkumných licencích o rozloze 2 200 km². Vídeňská pánev patří k nejstarším oblastem, která tvoří pruh vedoucí od hranic Slovenska a Rakouska a končí až u Moravského Písku. Z geologického pohledu byl zde vytvořen mohutný sedimentární bazén. Předpokládaná hloubka ložiska je 600 – 3 000 m. V současnosti nejdůležitější průzkum probíhá severozápadně od Vídeňské pánve v oblasti zvané Český masiv. Jedná se konkrétně o území obcí Nesvačilka a Vranovice. Předpokládaná hloubka ložisek je 1 000 – 4 000 m a odhaduje se, že ložisko pochází z jurského a paleogenního období. [35]

6.4 Těžba zemního plynu

Těžba zemního plynu probíhá většinou současně s těžbou ropy. Těžba se uskutečňuje pomocí těžebních sond a vytěžený materiál se na povrchu odděluje na samostatnou ropu, zemní plyn a ložiskovou vodu. Proces těžby můžeme rozdělit na 2 skupiny, a to samotokovou těžbu a mechanizovanou těžbu. Při samotokové těžbě se využívá ložiskové energie – přirozeného tlaku ve vrtu. Tato energie ale přirozeně klesá, proto následuje využití mechanizované těžby.

Při této těžbě se konkrétně využívají tyto typy těžebních zařízení: táhlicové hlubinné čerpadlo, vřetenové hlubinné čerpadlo, elektrické hlubinné čerpadlo, gaslifty a plunžrlifty. Z ložiska může být vytěženo pouze 80 % jeho obsahu. [36]

6.5 Čištění a úprava zemního plynu

Zemní plyn je nutné po jeho vytěžení přečistit a upravit, protože obsahuje řadu nečistot a nežádoucích látek. Celý proces probíhá ve dvou základních krocích. Prvním krokem je tzv. hrubé předčištění a předběžná úprava, která se provádí přímo na těžební sondě. Druhý krok se provádí až v centrálním závodě, kde se z plynu odstraňují nežádoucí pevné, kapalné a plynné látky. Technologie úpravy záleží na složení těženého zemního plynu. Mezi základní úpravy zemního plynu patří oddělování mechanických nečistot, sušení, oddělování kyselých složek a oddělování uhlovodíkového kondenzátu. [31]

Dílčí závěr

Zemní plyn je směsí přírodních alkalických uhlovodíků. Existuje řada teorií vzniku zemního plynu. Podle biogenní teorie začal vznikat v prehistorickém období společně s ropou a to rozkladem rostlinných a živočišných zbytků těl v hlubinných vrstvách. Pomocí migračních cest se ukládal v ložiscích, odkud je těžen. Většinou se zemní plyn těží společně s ropou. Z ložisek se vytěží obvykle 80 % celkového obsahu. Vytěžený zemní plyn se upravuje a následně je distribuován odběratelům.

7 CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Hlavním cílem bakalářské práce je na základě zpracované případové studie pomocí softwarových nástrojů navrhnout opatření ke zlepšení ochrany vybraného prvku kritické infrastruktury před možným teroristickým útokem.

Ke splnění cíle práce byly stanoveny následující dílčí cíle:

1. Vypracovat teoretickou část práce týkající se oblasti terorismu a kritické infrastruktury.
2. Pomocí softwarového nástroje RISKAN provést multikriteriální analýzu rizik, které ohrožují daný objekt kritické infrastruktury.
3. Pomocí softwarových nástrojů TerEx a ALOHA provést simulaci vybraného rizika z dílčího cíle č. 2.

Ke splnění hlavního a dílčích cílů byly použity následující metody:

1. Pozorování.
2. Analýza.
3. Modelování.
4. Komparace.

Omezení práce

Pro praktickou část práce byl vybrán prvek kritické infrastruktury z odvětví energetiky, konkrétně oblast zemního plynu – distribuční soustava společnosti MND a. s.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 MORAVSKÉ NAFTOVÉ DOLY A. S.

Moravské naftové doly jsou akciovou společností, která je známá pod zkratkou MND a. s. Ve svém poli působnosti se společnost zabývá všemi oblastmi, které se týkají těžby ropy a zemního plynu. Společnost byla založena na více než stoleté tradici těžby ropy a zemního plynu v oblasti jižní Moravy. Pracuje nejen na území České republiky, ale také v mnoha dalších státech ve světě. Společnost MND Group a. s. se rozděluje do několika skupin. Jednotlivé skupiny mají na starost vždy určitý okruh prací. Přímo skupina s názvem MND a. s. se zabývá vyhledáváním a těžbou ropy a zemního plynu. Ta se provádí na 36 nalezištích v České republice. Disponují také báňskou záchrannou službou pro průzkum a těžbu ropy a zemního plynu, uskladňováním plynu v podzemních zásobnících a speciálními zásahy do zemské kůry. Ve své dispozici mají také zázemí moderních laboratoří, které provádí fyzikálně-chemické zkoušky v oblasti petrochemického průmyslu a životního prostředí. Společnosti záleží na ochraně životního prostředí a v této souvislosti podporují a zapojují se do řady projektů. Jsou držiteli certifikátu environmentálního systému řízení dle ČSN EN ISO 14001 a certifikátu systému řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle ČSN OHSAS 18001. Nově dodávají plyn a elektřinu i koncovým zákazníkům, mezi které patří i řada domácností. [37; 38; 39]

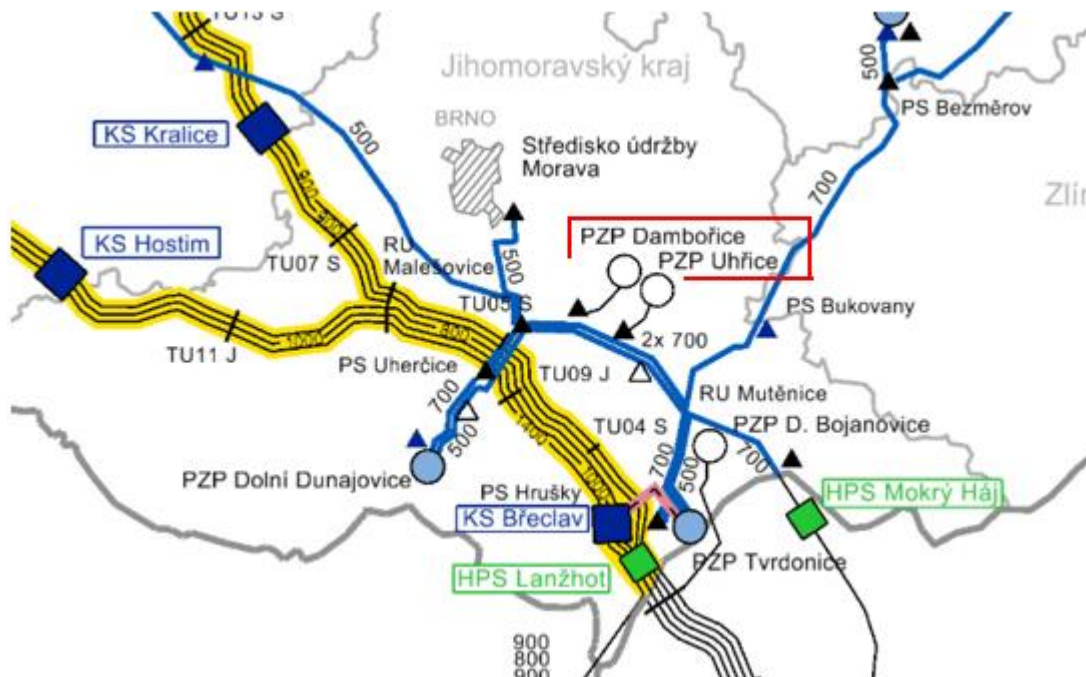
MND Drilling & Services a. s.

Jedná se o společnost patřící do skupiny MND Group a. s. Tato skupina se zabývá kompletními službami při vrtání a vystrojováním průzkumných a těžebních vrtů na ropu, zemní plyn, hydro- a geotermálních vrtů a vrtů pro podzemní zásobníky plynu. Zajišťují veškeré opravy a servis těžebních sond, jejich likvidaci, relikvidaci a revitalizaci starých a vytěžených sond. Nabízejí karotážní měření ve vrtech a výzkum sond. Svoji práci vykonávají v České republice a v celé řadě evropských zemí. Garantují vysokou kvalitu odvedené práce, za kterou stojí řada špičkových odborníků. [37; 39]

MND Gas Storage a. s.

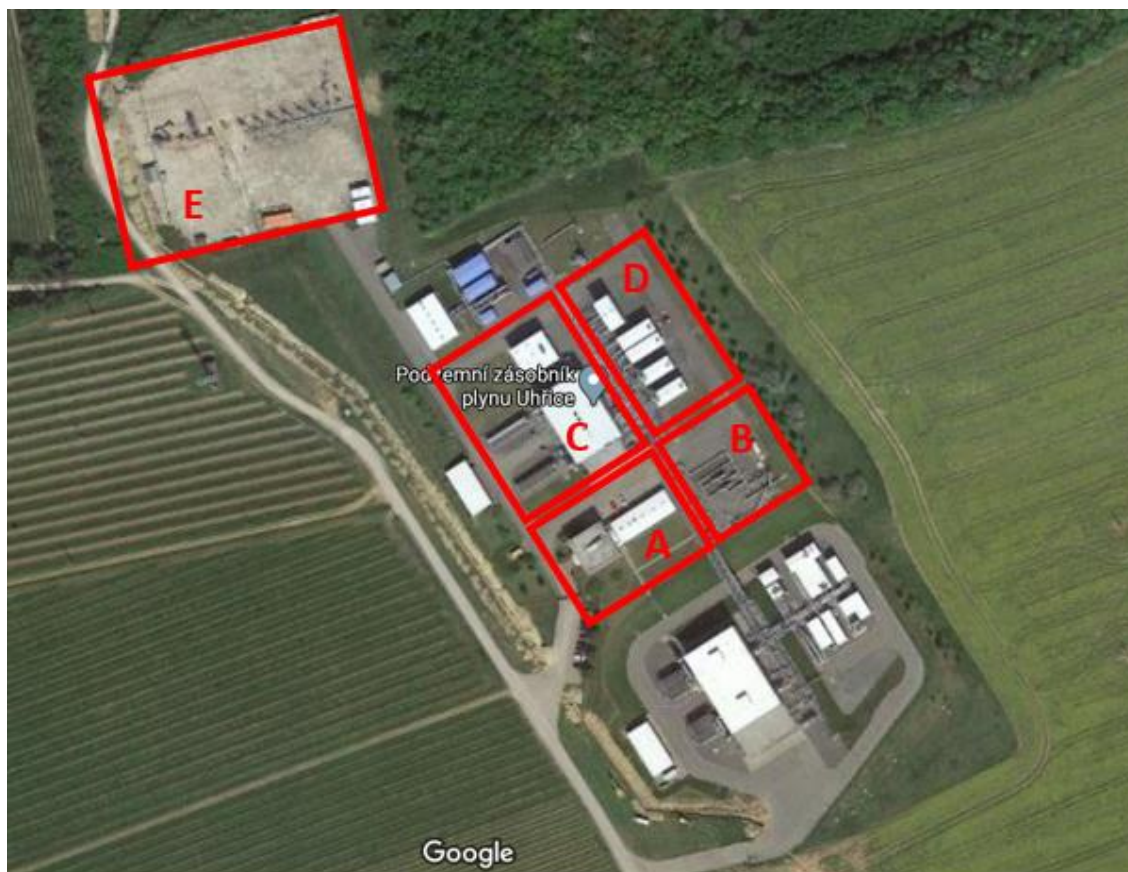
Společnost MND Gas Storage a. s. je pracovní skupinou společnosti MND Group a. s. Ve své činnosti se zabývá výstavbou a provozováním podzemních zásobníků zemního plynu. První podzemní zásobník plynu uvedla do provozu v roce 2003 v oblasti Uhřic.

Ten postupně rozšiřovala a modernizovala. V současné době patří plynárenský areál v Uhřicích mezi nejmodernější a nejflexibilnější areály v celé Evropě. Tento plynárenský závod se nachází katastrálně v obci Uhřice v Jihomoravském kraji. Sousedí s plynárenským závodem Dambořice (viz obr. 3). [37]



Obrázek 3 Lokalizace plynárenského areálu Uhřice a Dambořice. [32] (Převzato a upraveno z: http://www.ceskaplynarenska.cz/files/N4G_soustava_cz_web.jpg)

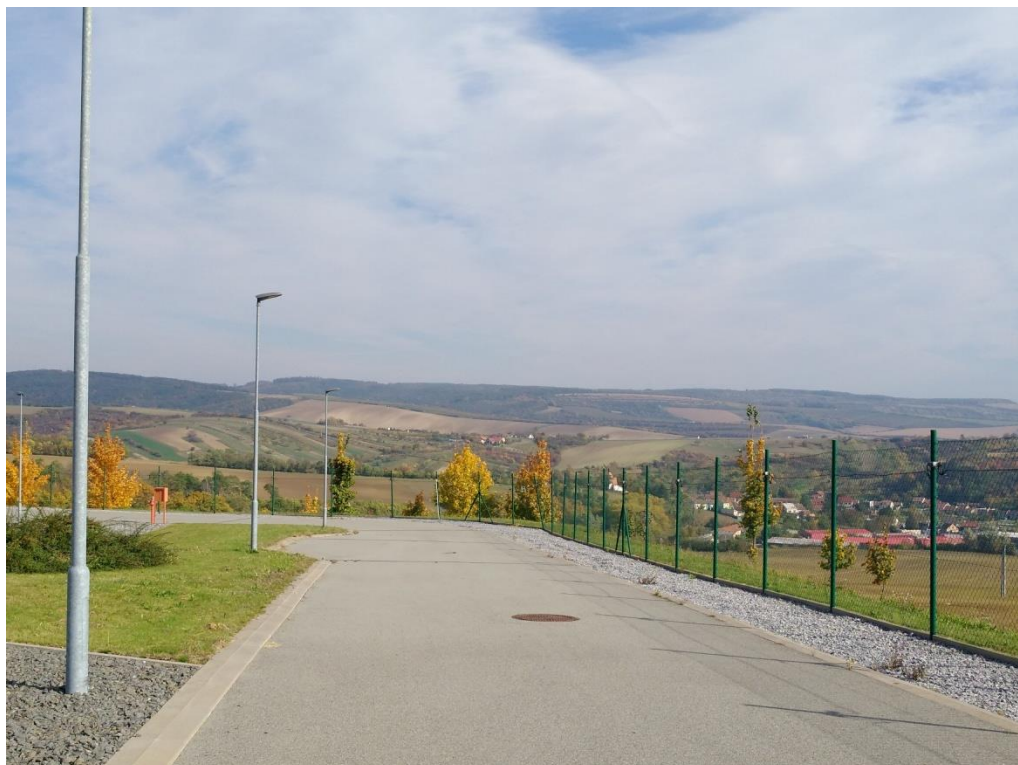
Plynárenský závod Uhřice lze pro lepší popis areálu rozdělit na 5 sektorů. Jednotlivé sektory jsou vyznačeny na satelitním snímku mapy areálu (viz obr. 4) písmeny A až E. Sektor označený písmenem A určuje administrativní část. V tomto případě se jedná o administrativní budovu společně s velínem. Sektor B určuje část areálu, který se nazývá potrubní dvůr. Zde přichází zemní plyn do areálu z tranzitního plynovodu a také naopak odtud zemní plyn opouští areál. V sektoru C se nachází budova, ve které jsou umístěny kompresory, které zajišťují úpravu tlaku zemního plynu. V sektoru D se nachází zařízení na úpravu plynu. Zde probíhá sušení zemního plynu pomocí sirovodíku, úprava glykolem, ohřívání zemního plynu a odsiřování plynu. Poslední sektor E je vzdálenější od ostatních objektů v areálu. Jedná se o sektor s provozními sondami. Je to nadzemní vyústění těžebních sond. I přestože jsou tyto sondy relativně blízko sebe, neznamená to, že vrty jsou umístěny stejně. Toto nadzemní vyústění sond může být od podzemní těžební sondy vzdáleno až 10 km. Výhoda je v tom, že nadzemní část sond může být umístěna pohromadě, což usnadňuje jejich monitorování, údržbu i bezpečnostní ochranu.



Obrázek 4 Satelitní snímek plynárenského areálu Uhřetice a lokalizace jednotlivých sektorů v areálu. [40] (Převzato a upraveno z: <https://www.google.cz/maps/place/Uh%C5%99ice+-+Obecn%C3%AD+%C3%BA%C5%99ad/@49.0423945,16.9344005,281m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4712de80566058c7:0x8252cba13b3778f7!8m2!3d49.0513123!4d16.9451375>)

Bezpečnostní prvky v plynárenském areálu Uhřetice

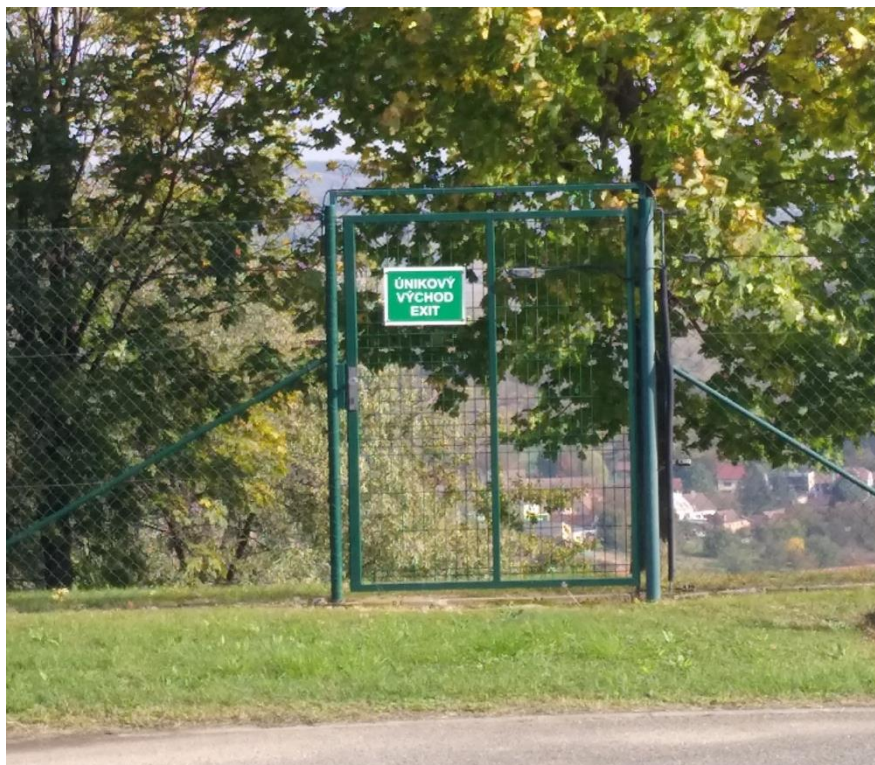
Plynárenský areál Uhřetice disponuje celou řadou bezpečnostních prvků. V této práci mohou z bezpečnostních důvodů zmínit pouze některé vybrané prvky. Prvním bezpečnostním prvkem je plot kolem celého areálu (viz obr. 5). V prostorách areálu je použito více typů pletiva. Ploty jsou označeny zákazovými značkami (viz obr. 6). Únikové východy jsou také řádně označeny značkami a jsou připevněny na plotech (viz obr. 7). Celý areál je monitorován kamerovým systémem (viz obr. 8). Typy používaných kamer se liší v závislosti na monitorovaném objektu v areálu. Snímaný obraz z celého kamerového systému je přenášán k obsluze na velínu, která průběžně kontroluje aktuální situaci. Zároveň je snímaný obraz nahráván do archivu.



Obrázek 5 Plot kolem plynárenského areálu Uhřice. [zdroj vlastní]



Obrázek 6 Skládací plot mezi jednotlivými sektory v areálu, doplněn zákazovým značením. [zdroj vlastní]



Obrázek 7 Označení únikového východu. [zdroj vlastní]



Obrázek 8 Příklad použitého kamerového systému. [zdroj vlastní]

Pro snímání koncentrace plynu a dalších chemických látek v okolí je areál vybaven celou řadou bezpečnostních prvků. Jako příklad, který smím v této práci zveřejnit, je plynový detekční systém. Tento systém se například využívá v budově kompresorovny (viz obr. 9). Na obr. 10 je zobrazen detailnější záběr na plynový detekční systém. Celá budova kompresorovny je také opatřena dostatečným odvětrávacím systémem. Vstupy do jednotlivých budov jsou opatřeny světelnými prvky, které v případě zvýšené koncentrace plynu v okolí upozorní personál (viz obr. 11).



Obrázek 9 Plynový detekční systém v kompresorovně. [zdroj vlastní]



Obrázek 10 Detailnější záběr na plynový detekční systém. [zdroj vlastní]



Obrázek 11 Plynový detekční systém nad vstupem do kompresorovny opatřen světelným značením v případě zvýšené koncentrace zemního plynu. [zdroj vlastní]

Jelikož jsou všechna strojní zařízení v areálu řízena elektronicky, je nezbytné, aby byla zajištěna bezpečnost těchto zařízení při nepříznivých přírodních podmínkách, mezi které patří bouře a nebezpečné blesky. Pro tyto případy jsou různě po areálu umístěny speciální hromosvody (viz obr. 12). V případě jakéhokoli přerušení dodávek elektrické energie jsou v areálu umístěny záložní agregáty na výrobu elektrické energie. Jednotlivá strojní zařízení jsou opatřena i ručním řízením v případě ohrožení.

V sektoru úpravy plynu jsou jednotlivé potrubní cesty označeny typickým barevným značením (viz obr. 13). Ta umožňují rychlejší orientaci při určování směsi v potrubí. Veškeré strojní zařízení po areálu je vybaveno hlavními vypínači pro případ nehody (viz obr. 14).

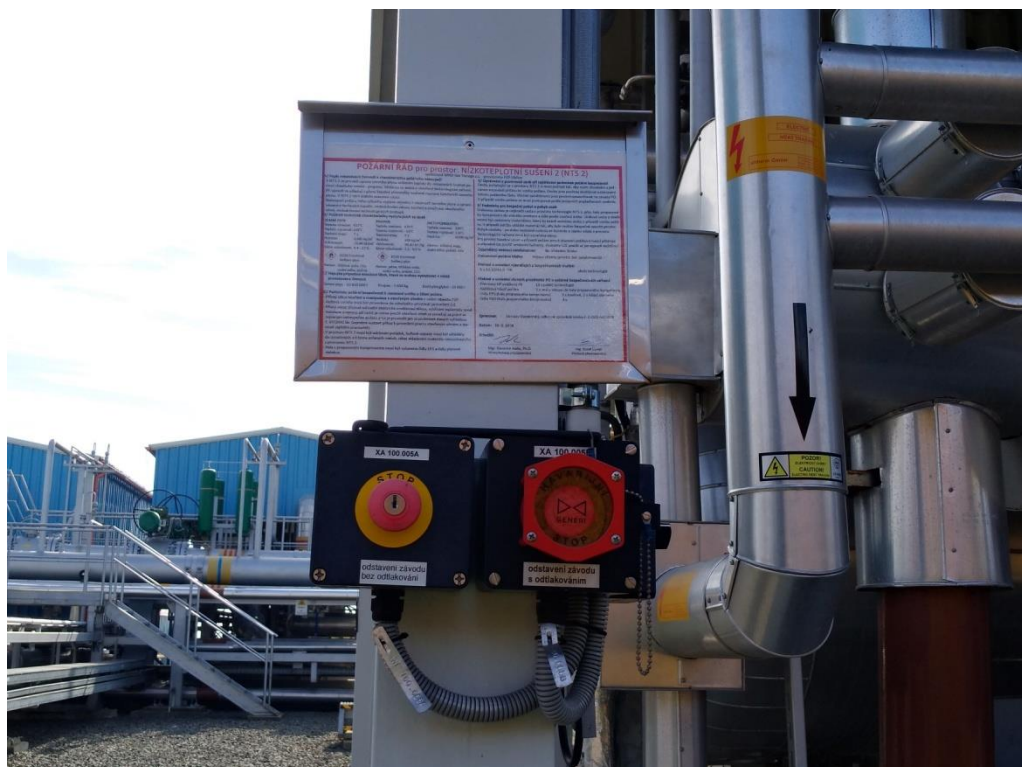
Všechny signály z bezpečnostních prvků jsou zobrazovány na velíně. V případě jakékoli poruchy dokáže obsluha rychle identifikovat problém a okamžitě reagovat na daný problém. Areál funguje nepřetržitě, zaměstnanci pracují ve směnách tak, aby byl zajištěn chod celého areálu.



Obrázek 12 Hromosvody v areálu. [zdroj vlastní]



Obrázek 13 Barevné označení potrubních cest v sektoru úpravy plynu. [zdroj vlastní]



Obrázek 14 Hlavní vypínač pro strojní zařízení na úpravu plynu. [zdroj vlastní]

9 POSUZOVÁNÍ RIZIK

Pro posouzení rizik celého plynárenského závodu Uhřice byl využit program RISKAN. Jedná se o podpůrný prostředek, který se využívá při sestavování rizikové analýzy. Pomocí programu jsou stanoveny priority, které jsou potřeba respektovat, a u nichž se vypočítá riziková závažnost. Pomocí kalkulátoru RISKAN se identifikují a ohodnotí aktiva, identifikují se hrozby a ohodnotí se jejich pravděpodobnost, ohodnotí se zranitelnost aktiv hrozbami, vypočítá se výsledné riziko pro každou dvojici aktiv a hrozeb, provede se rozdělení výsledných rizik do kategorií (nízká, střední a vysoká). Výhodou softwarového produktu RISKAN je zrychlení celého procesu, připravení přehledných výstupů a usnadnění při vypracování závěrů a dalších postupů. [41]

Pro seznam aktiv bylo využito rozdělení areálu na jednotlivé sektory (viz kapitola 8 – MND Gas Storage a. s., obr. 4). Aktiva byla rozdělena do následujících kategorií: administrativa, kompresorovna, úprava plynu, potrubní dvůr a provozní sondy. Ke každým kategoriím byla vypsána jednotlivá aktiva (viz tab. 1). Ke všem aktivům byla následně přiřazena číselná hodnota, která značí hodnotu konkrétního aktiva. Rozsah hodnoty aktiv je od 0 do 5 (viz obr. 15). Hodnota aktiv 0 značí zanedbatelnou hodnotu aktiva, naopak hodnota 5 značí velmi vysokou hodnotu aktiva.

| HODNOTA AKTIVA | |
|----------------|--------------|
| 0 | zanedbatelná |
| 1 | velmi nízká |
| 2 | nízká |
| 3 | střední |
| 4 | vysoká |
| 5 | velmi vysoká |

Obrázek 15 Rozsah hodnoty aktiv. [zdroj software RISKAN]

Tabulka 1 Seznam aktiv a jejich hodnota. [zdroj vlastní]

| Aktiva | Hodnota aktiv |
|-----------------------------------|----------------------|
| ADMI administrativa | 5 |
| ZAM zaměstnanci | 5 |
| ŘÍS řídicí systémy | 5 |
| HAR hardware | 5 |
| SOF softwary | 5 |
| ŘÍP řízení provozu | 5 |
| BUA budova administrativy | 5 |
| BEP bezpečnostní prvky | 5 |
| VZP vzdálené přístupy zaměstnanců | 5 |
| KOMP kompresorovna | 5 |
| BUK budova kompresorovny | 4 |
| STZ strojní zařízení | 5 |
| KOM kompresory | 5 |
| BEP bezpečnostní prvky | 4 |
| ÚPPL úprava plynu | 5 |
| STZ strojní zařízení | 4 |
| MĚL měřicí linka | 5 |
| SUP sušení plynu sirovodíkem | 5 |
| ÚPG úprava glykolu | 5 |
| OHP ohřev plynu | 4 |
| ODP odsíření plynu | 5 |
| BEP bezpečnostní prvky | 4 |
| POTD potrubní dvůr | 4 |
| PPP potrubí po přepravu | 4 |
| SPP spojovací plynovod | 4 |
| BEP bezpečnostní prvky | 4 |
| PRSO provozní sondy | 4 |
| NAČ nadzemní část | 4 |
| POČ podzemní část | 3 |
| BEP bezpečnostní prvky | 4 |

Následně byl sestaven seznam potencionálních hrozeb na daný objekt (viz tab. 2). Hrozby byly rozděleny do následujících kategorií: přírodní hrozby, biologické hrozby, chemické hrozby a antropogenní hrozby. K jednotlivým hrozbám byla přiřazena jejich pravděpodobnost výskytu. Rozsah hodnot pravděpodobnosti je od 0 do 6 (viz obr. 16). Hrozba označená pravděpodobností 0 je žádná, naopak pravděpodobnost 6 je jistá, že někdy nastane.

| PRAVDĚPODOBNOST HROZBY | |
|------------------------|--------------|
| 0 | žádná |
| 1 | zanedbatelná |
| 2 | nízká |
| 3 | střední |
| 4 | vysoká |
| 5 | velmi vysoká |
| 6 | jistá |

Obrázek 16 Číselný rozsah pravděpodobnosti hrozby. [zdroj software RISKAN]

Tabulka 2 Seznam hrozeb a jejich pravděpodobnost. [zdroj vlastní]

| Hrozby | Pravděpodobnost |
|------------------------------------|-----------------|
| PŘÍH přírodní hrozby | 5 |
| POV povodně | 1 |
| SEP sesuvy půdy | 5 |
| NAH nadměrné horko | 2 |
| NAS nadměrné sucho | 2 |
| SMR silné mrazy | 1 |
| KRU krupobití | 2 |
| PŘD přívalové deště | 4 |
| BOU bouřky | 5 |
| BLE blesky | 4 |
| SMV samovznícení | 2 |
| VIC vichřice | 5 |
| ORK orkány | 2 |
| TOR tornáda | 1 |
| KYD kyselá deště | 1 |
| PPB písečné a prachové bouře | 1 |
| POŽ požáry | 4 |
| ZEM zemětřesení | 3 |
| VLH vlhkost | 3 |
| SLV slaná voda | 4 |
| BIOH biologické hrozby | 5 |
| HLA hladomor | 1 |
| EPI epidemie | 4 |
| PAN pandemie | 5 |
| CHEM chemické hrozby | 6 |
| PCH požáry chemických látek | 6 |
| ÚCH únik chemických látek | 5 |
| ÚNC únik nebezpečné chemické látky | 4 |
| ÚPL únik plynu | 6 |
| PPL požár plynu | 5 |
| VPL výbuch plynu | 4 |
| PEX podzemní exploze | 3 |
| ZAP zamoření půdy | 4 |

| ANHR antropogenní hrozby | 6 |
|---------------------------------|----------|
| VÁK válečný konflikt | 1 |
| PJN pád jaderného nosiče | 1 |
| TEÚ teroristický útok | 6 |
| DIČ diverzní činnost | 4 |
| MIV migrační vlna | 5 |
| ÚAS útok aktivního střelce | 6 |
| LEN letecká nehoda | 1 |
| VAN vandalismus | 4 |
| KRÁ krádeže | 4 |
| PYR pyromanství | 3 |
| EKZ ekonomické ztráty | 6 |
| NEU nepřizpůsobiví občané | 3 |
| KYÚ kybernetický útok | 6 |
| LCH lidská chyba | 3 |

Následně byla vypracována zranitelnost jednotlivých dvojic aktiv – hrozeb, která pojednává o jejich interakci. Číselný rozsah zranitelnosti je od 0 do 3 (viz obr. 17). Přičemž hodnota zranitelnosti 0 vyjadřuje žádnou zranitelnost, naopak zranitelnost 3 popisuje vysokou zranitelnost aktiva danou hrozbou. Celkové hodnocení zranitelnosti je přiloženo v příloze P I: RISKAN.

| ZRANITELNOST AKTIVA | |
|----------------------------|---------|
| 0 | Žádná |
| 1 | Nízká |
| 2 | Střední |
| 3 | Vysoká |

Obrázek 17 Rozsah zranitelnosti. [zdroj software RISKAN]

9.1 Výsledky softwaru RISKAN

Výsledkem práce softwaru RISKAN je tabulka pravděpodobnosti ohrožení aktiv konkrétními hrozbami, tzv. heat mapa. Tato mapa nám pomáhá přehledně rozpoznat závažnost hrozeb pro jednotlivá aktiva. Přičemž výsledné riziko je v hodnotách od 0 do 90 (viz obr. 18). Pro jednoduchou analýzu jsou zvýrazněny příslušnými barvami. Nízkému riziku je přidělena barva zelená, střednímu riziku je přidělena barva žlutá, a pokud se objeví barva červená, jedná se o riziko vysoké. Podrobné výsledky rizika jsou přiloženy v příloze P I: RISKAN a dále jsou výsledky čitelné z grafu rizik k aktivům (viz obr. 19).

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

Obrázek 18 Rozsah výsledného rizika. [zdroj software RISKAN]

Kategorie administrativa

V kategorii administrativa jsou nejvíce ohroženi zaměstnanci, a to pandemií a epidemií. Což popisuje aktuální situaci, kdy kvůli koronavirové pandemii muselo dojít k pozměnění v rozpisu změn. V současné době jsou zaměstnanci rozděleni do větších, stabilních pracovních skupin, které pracují na směny, a jejich osobní kontakt je omezen na minimum. Pokud by došlo k prokázání nákazy v jedné pracovní skupině, bude uvedena od karantény a provoz bude zajištěn druhou pracovní skupinou. Jelikož plynárenský areál se řadí do prvků kritické infrastruktury, musí být provoz tohoto areálu zajištěn nepřetržitě.

K dalším rizikům se řadí kybernetický útok, protože v administrativní budově je umístěn velín celého areálu. Ten může být napaden hackery, kteří znemožní řízení celého provozu. Pro tento případ je řízení provozu zabezpečeno antivirovým programem. Ten by měl být řádně aktualizován a zaměstnanci by měli být řádně proškoleni. To samé platí i pro vzdálené přístupy zaměstnanců, kdy zaměstnanci by měli mít počítač vybaven aktivním antivirovým programem, aby došlo k co největšímu snížení tohoto rizika.

S kybernetickým útokem úzce souvisí i teroristický útok, kdy právě teroristé mohou využít kybernetického útoku k ovládnutí celého areálu.

V potaz se musí také vzít útok aktivního střelce, kdy například zaměstnanec, který dostane výpověď, může své kolegy napadnout tímto způsobem. Pravděpodobnost tohoto útoku zvyšuje skutečnost, že propuštěný zaměstnanec je vpuštěn svými kolegy bez pochybností. S podobnou situací se potýkala například firma Aircraft Industries a. s. v Kunovicích.

Kategorie kompresorovna

V kategorii kompresorovna je největší riziko ohrožení u teroristického útoku, kdy právě může dojít k přenastavení strojního zařízení teroristy. To by mělo za následek špatný tlak v plynovodech a tím by byla ohrožena i těžba či podzemní zásobník plynu.

Kategorie úprava plynu

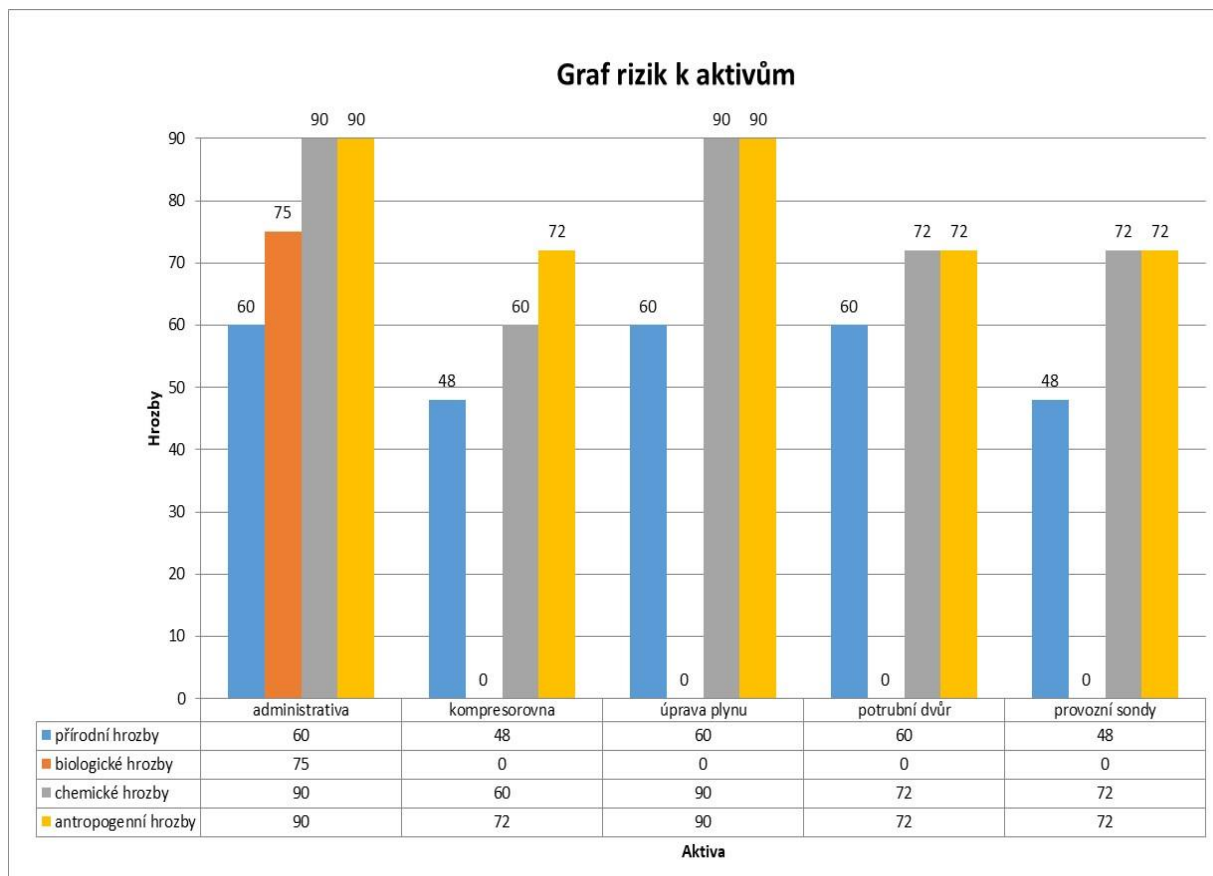
V kategorii úpravy plynu jsou největší hrozbou chemikálie. Příčinou tohoto výsledku je skutečnost, že při úpravě zemního plynu se využívá velké množství přidružených chemikálií. K nim patří sirovodík, glykol a etanol. U těchto chemikálií hrozí jejich výbuch, únik nebo požár. I přestože v tomto sektoru je celá řada bezpečnostních prvků, které zde nemohou být všechny jmenovány, může tato nehoda nastat. Personál by měl být školen, jak s chemickými látkami nakládat, jak je skladovat a měl by znát bezpečnostní listy a všechna zdravotní rizika. Opět tyto chemikálie mohou být zneužity teroristy.

Kategorie potrubní dvůr

Pro tuto kategorii byla vyhodnocena jako největší hrozba požár, únik plynu a teroristický útok. Právě potrubní dvůr může být cílem pro teroristy. Pokud by byl rozmístěn nástražný výbušný systém v sektoru potrubního dvoru, mohlo by dojít k výbuchu velkého rozsahu.

Kategorie provozní sondy

V této kategorii jsou vyhodnocená rizika víceméně totožná s riziky v kategorii potrubní dvůr.



Obrázek 19 Grafické znázornění rizik k aktivům. [zdroj software RISKAN]

10 SIMULACE TERORISTICKÉHO ÚTOKU

Simulace teroristického útoku byla provedena na vysokotlaký plynovod v areálu Uhřice (viz obr. 3). Tento plynovod spojuje pozemní zásobníky plynu v Uhřicích a předávací místo tranzitního plynovodu Brumovice, který patří společnosti NET4GAS. Pro simulaci útoku byly využity softwarové nástroje TerEx a ALOHA. Následně jejich výsledky byly porovnány (viz kapitola 10.5 Porovnání výsledků simulací). Při simulaci útoku se počítalo s následujícími skutečnostmi. Na vysokotlaký plynovod teroristé nainstalují nástražný výbušný systém. Ten bude odpálen v nočních hodinách, kdy v nočních hodinách je horší evakuace obyvatel a celkově zhoršují zásah zasahujících složek. Útok bude proveden v letním období, kdy jsou vyšší teploty a následný požár se může rychleji šířit po okolí, protože areál se nachází v zalesněné oblasti. Dalším faktem, který přispívá k rychlejšímu šíření požáru, je sucho a vítr, které jsou pro letní období v této oblasti typické. Při simulaci útoku se předpokládalo s nejhorší možnou variantou faktorů přispívajících k útoku.

Technické parametry plynovodu, které byly použity při simulaci útoku, jsou následující:

- Chemické složení zemního plynu je 97 % metan.
- Délka plynovodu je 9,6 km.
- Průměr plynovodu je 700 mm.
- Tlak je 63 bar a tranzitní tlak je v rozmezí 48 – 61bar.
- Průtok plynu je v rozmezí 42 000 – 541 700 m³/h.
- Teplota plynu v letních měsících je + 6 °C až + 8 °C.
- Plynovod je opatřen bezpečnostními prvky, které při detekci anomálního poklesu tlaku do 30 s uzavřou přítok plynu v obou koncích linie. Tento systém je řízen automatickým softwarem, pokud by došlo k selhání softwaru, lze plynovod uzavřít manuálně.

10.1 Simulace teroristického útoku v programu TerEx

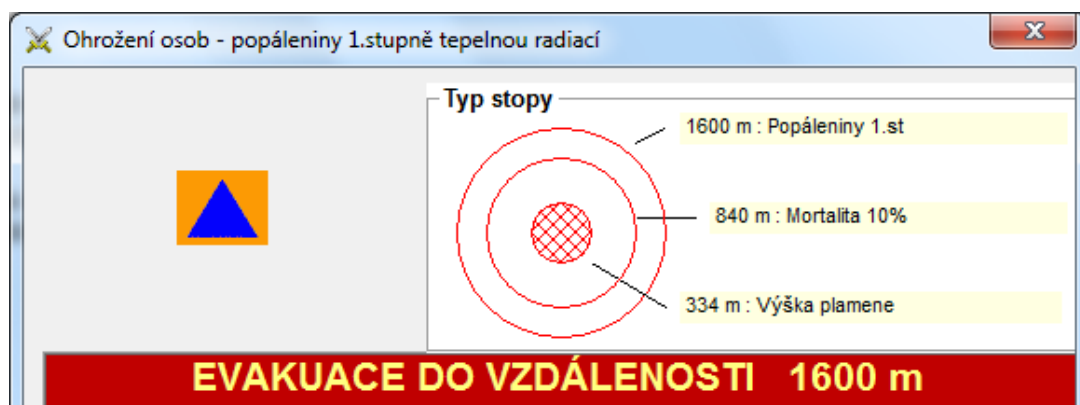
TerEx je softwarový nástroj, který umožňuje okamžité vyhodnocení dopadů úniku nebezpečných chemických látek, otravných chemických látek a použití výbušného systému. Software je navázán na GIS pro zobrazování výsledků přímo v mapách. Program disponuje cca 120 nebezpečnými chemickými látkami ve své databázi.

Ke každé látce v programu nalezneme její popis, chemické a fyzikální vlastnosti látky, první pomoc při zasažení a zraňující projevy. Program dokáže vyhodnotit situaci i s minimem vložených informací. V takovém případě je předpověď dopadů a následků založena na konzervativní prognóze. To znamená, že vždy počítá s maximálním možným dopadem a následky, které mohou nastat, tedy s nejhorší možnou variantou. Výsledky jsou uspořádány jednoduše, srozumitelně a jednoznačně tak, aby umožňovaly co nejrychlejší rozhodování. Výsledky pro lepší orientaci lze promítnout do mapy. [41]

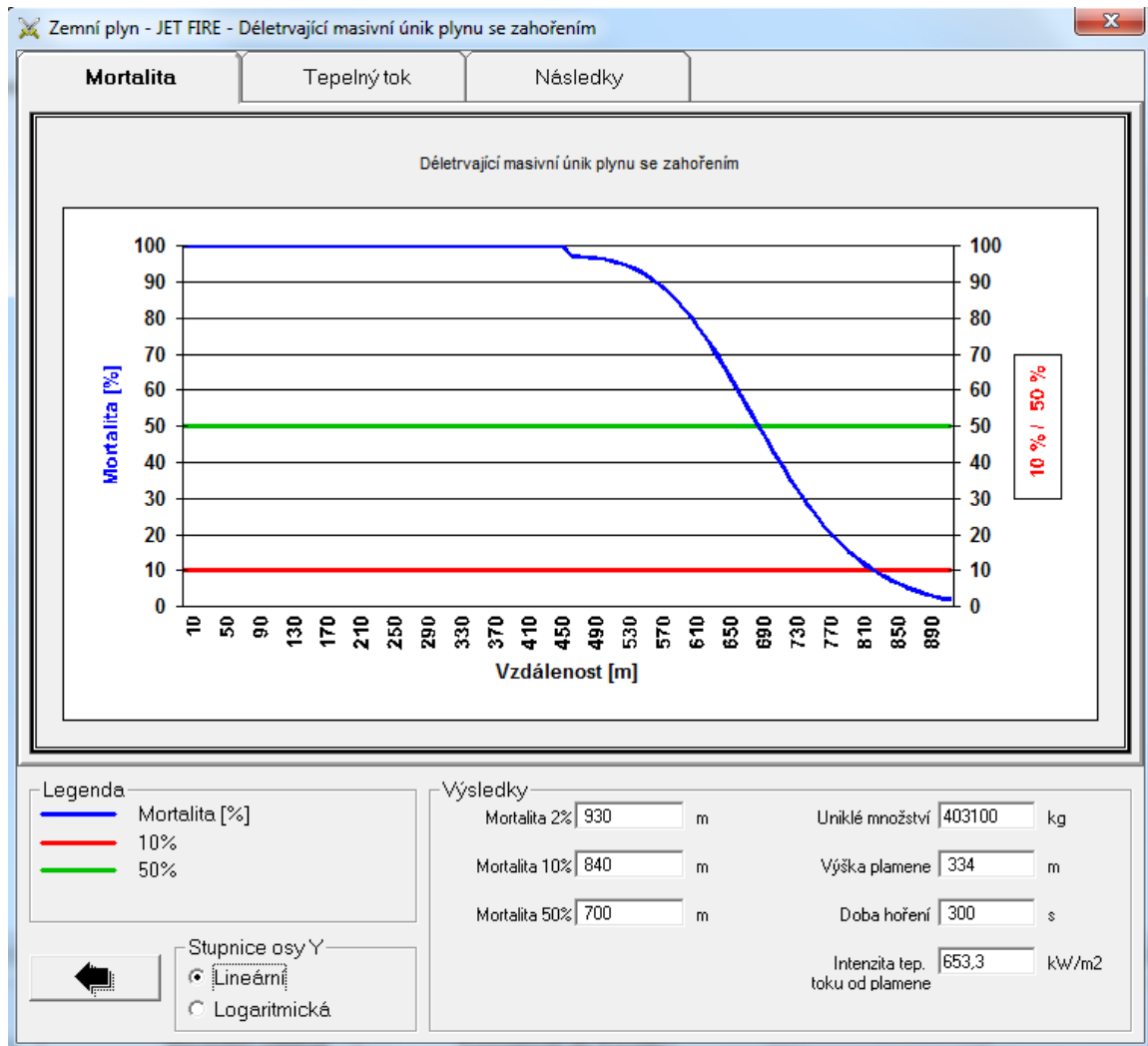
Pro simulaci útoku v programu TerEx byl využit model JET FIRE – dlouhotrvající masivní únik plynu se zahořením. Technické údaje plynovodu - byla použita vždy nejvyšší možná dosažená čísla. Konkrétní hodnoty, které byly zadány do programu TerEx, jsou přiloženy v příloze P II: TEREX.

10.2 Dosažené výsledky ze simulace

Prvním dosaženým výsledkem simulace je evakuační zóna (viz obr. 20), která byla vyčíslena na vzdálenost 1 600 m, kde v této zóně hrozí nebezpečí popálenin 1. stupně. Proto je nutné odsunout osoby z této zóny. Mortalita v okruhu 840 m je 10 %, ovšem 50 % mortalita je v okruhu do 700 m od místa výbuchu. Téměř 100 % mortalita byla vyčíslena ve vzdálenosti 450 m od místa výbuchu (viz obr. 21). Výška plamene byla vyčíslena na 334 m a zápal suchého dřeva v okolí hrozí v okruhu 370 m.

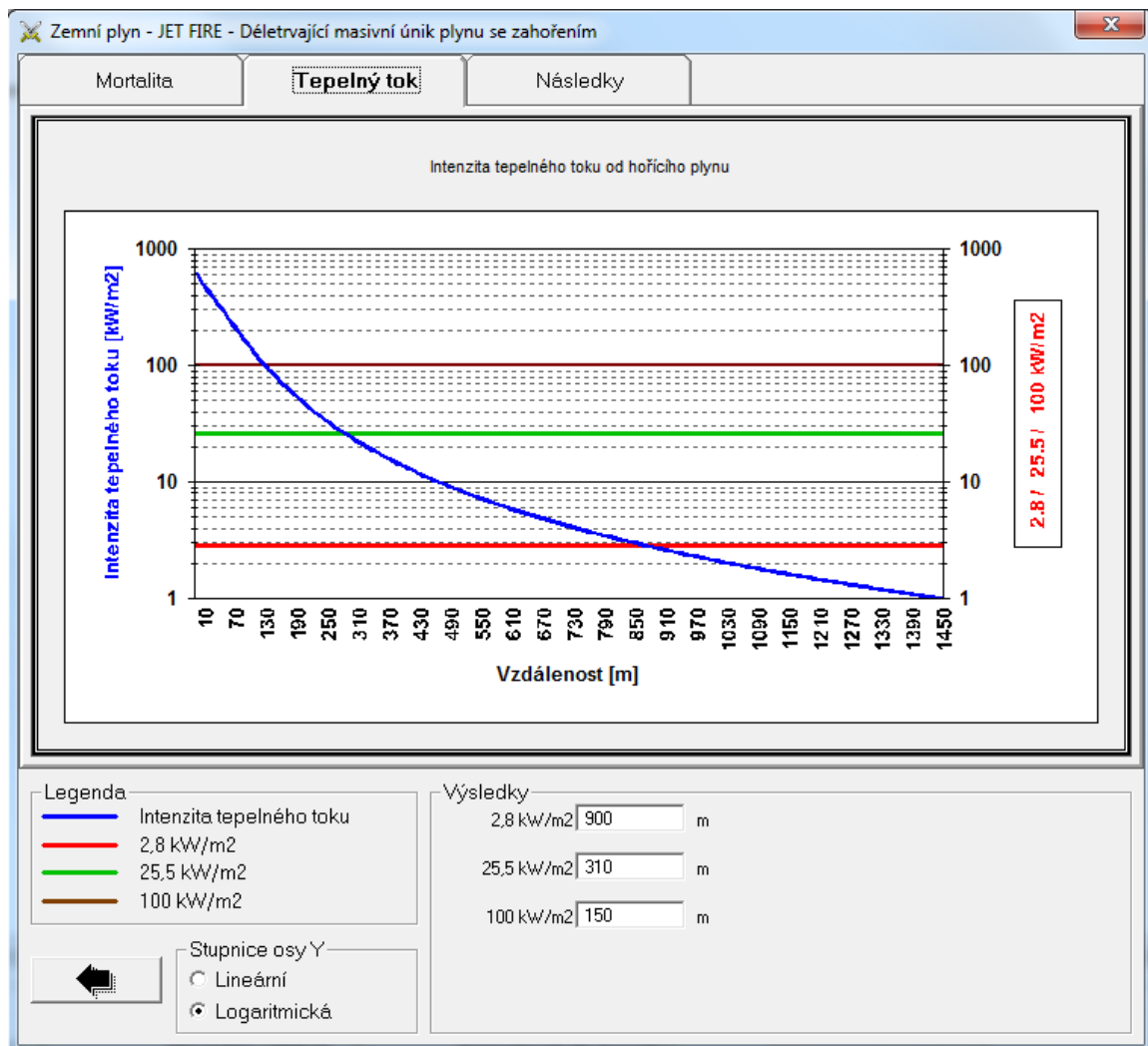


Obrázek 20 Jednotlivé zóny nebezpečí. [zdroj software TerEx]



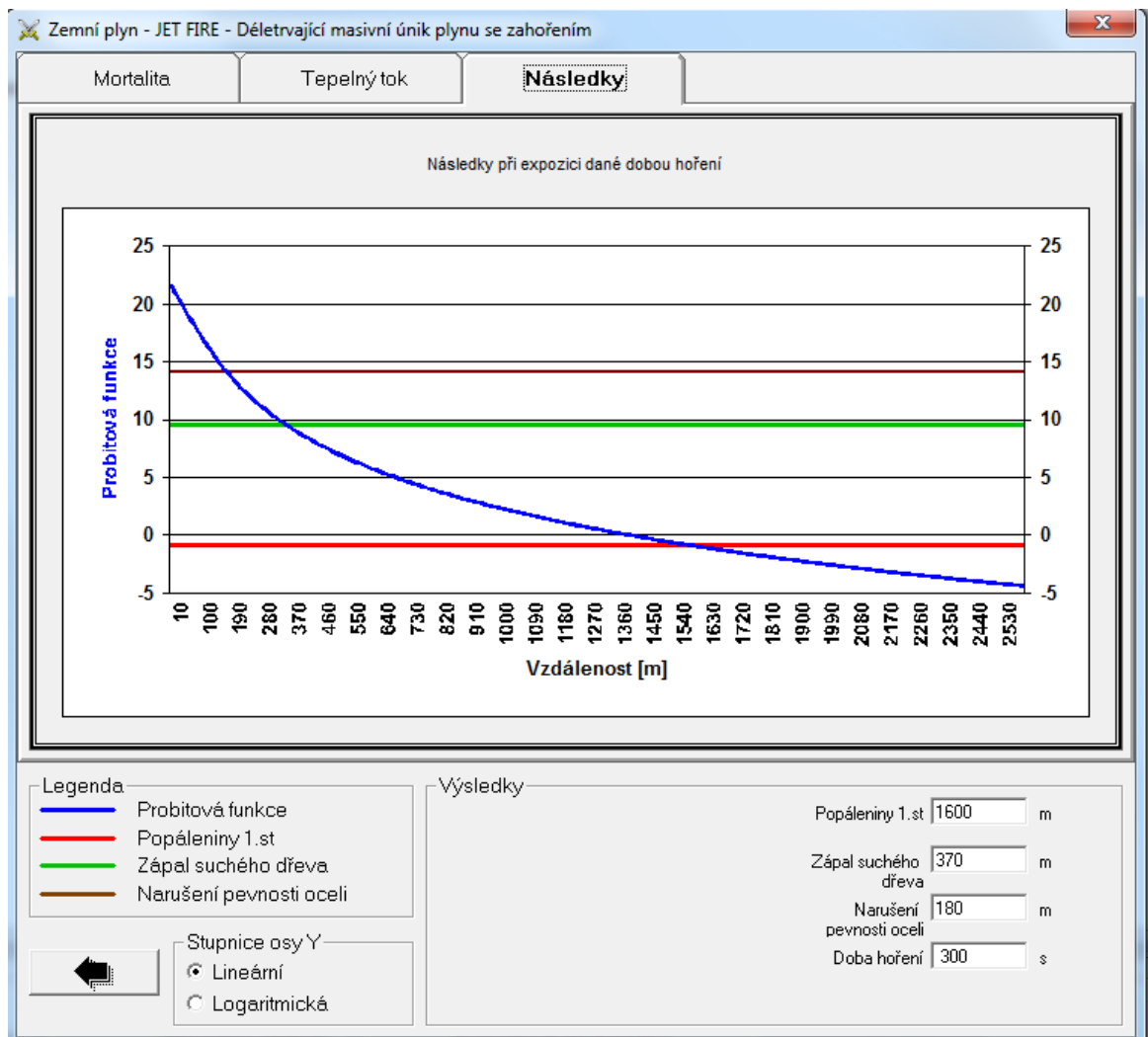
Obrázek 21 Graf, který znázorňuje mortalitu (%) závislou na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx]

Obrázek 22 znázorňuje graf intenzity tepelného toku závislý na vzdálenosti od místa výbuchu. Z grafu je patrné, že intenzita tepelného toku klesne pod 100 kW/m^2 až ve vzdálenosti více než 150 m od místa výbuchu. Ve vzdálenosti více než 310 m od místa výbuchu klesne intenzita tepelného toku pod 25 kW/m^2 . Teprve až ve vzdálenosti 1 450 m od místa výbuchu klesne intenzita tepelného toku pod 1 kW/m^2 .



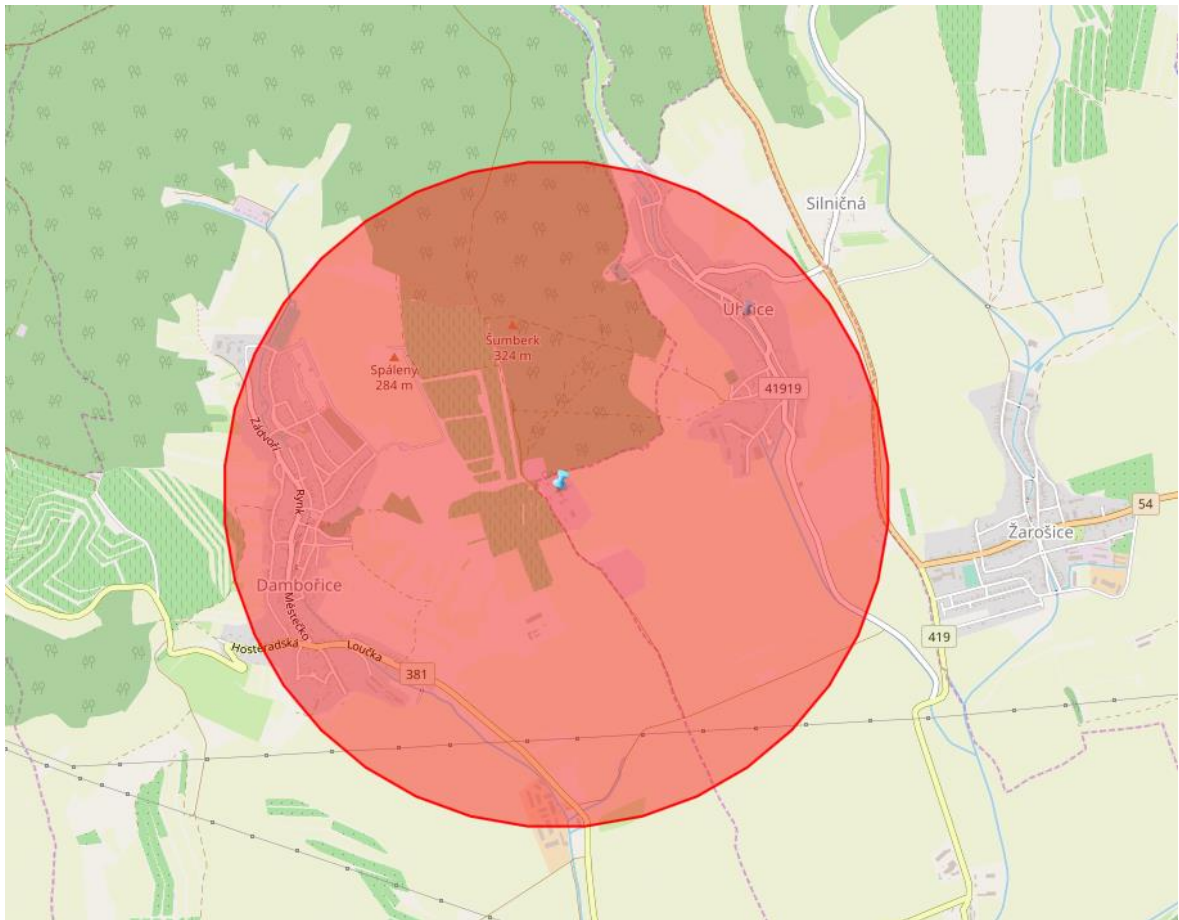
Obrázek 22 Graf znázorňující intenzitu tepelného toku (kW/m²) závislí na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx]

Obrázek 23 znázorňuje graf možných následků výbuchu, které jsou závislé na vzdálenosti od místa výbuchu. Graf vyměřuje možnost popálenin 1. stupně, které jsou pravděpodobné v oblasti do 1 600 m od místa výbuchu. Popáleniny 1. stupně se na kůži projevují jako známky lokálního zánětu a jsou doprovázeny zarudnutím, otokem a bolestí v místě popáleniny. Jedná se o plně léčitelné zranění, kdy při správné léčbě netrvá déle než několik dní. Zápal suchého dřeva hrozí v okolí do 370 m od místa výbuchu. [42]



Obrázek 23 Graf znázorňující možné následky útoku závislé na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx]

Červená zóna na mapě (viz obr. 24) znázorňuje oblast, kterou je nutné evakuovat. Jedná se o evakuaci obcí Uhřice a Dambořice, kdy u obou obcí je zasažena celá obytná část obcí. Což je zhruba evakuace 750 osob z obce Uhřice a zhruba 1 408 osob z obce Dambořice. Počet osob není úplně přesné číslo, protože útok je načasován na měsíc červenec. Je to měsíc, kdy probíhají letní prázdniny, a proto nelze vyčíslit přesný počet osob, který se bude momentálně nacházet v těchto obcích. Z mapy je také patrné, že je zasažena část lesa a neobytná část obcí. Zde se předpokládá s požárem, kdy rozsah požáru může být zhoršen aktuálním stavem počasí. Musí být počítáno s možností sucha a tím pádem i rychlejšího šíření ohně. V plynárenském areálu se nacházejí také podzemní zásobníky zemního plynu, které mohou ještě celou situaci zhoršit. [43; 44]



Obrázek 23 Mapa s vyznačenou zasaženou oblastí. [zdroj software TerEx]

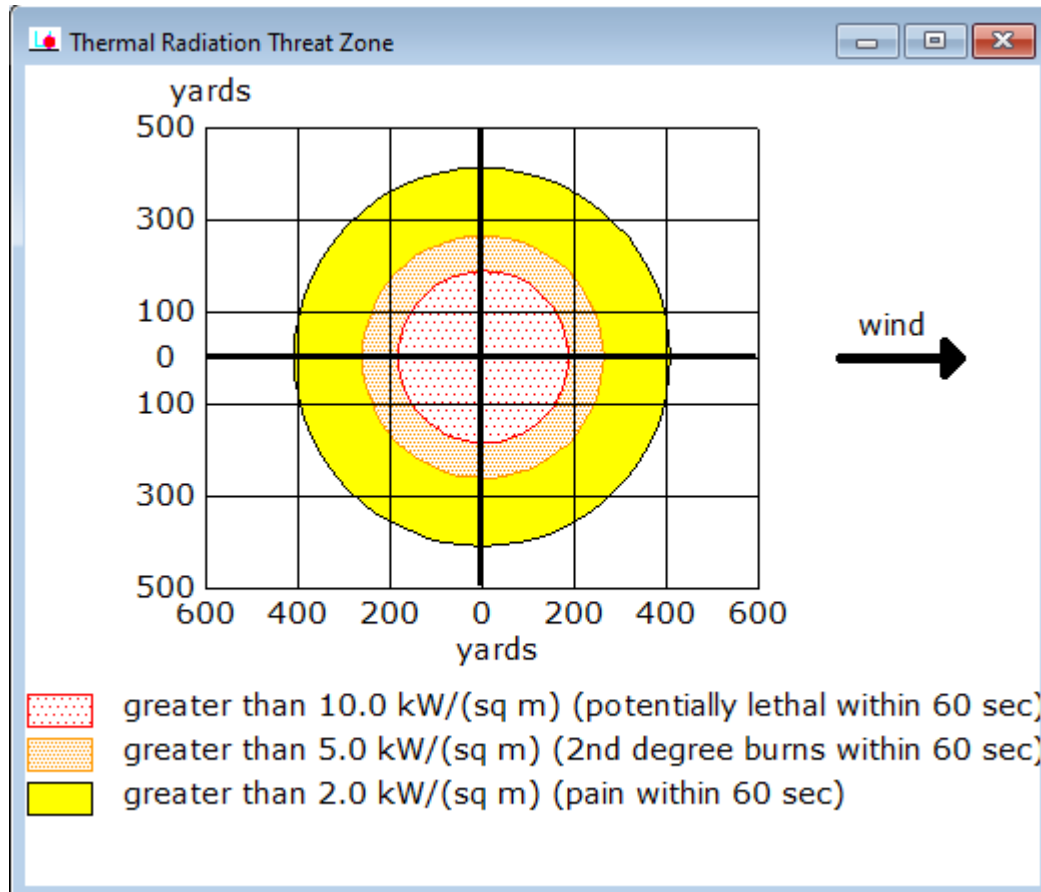
10.3 Simulace teroristického útoku v programu ALOHA

Program ALOHA umožňuje modelování rozptylu látky do ovzduší, tím usnadňuje předvídat pohyb a rozptyl plynné fáze. Výsledkem je odhad koncentrace uniklé látky do ovzduší, která se šíří po směru větru v dané oblasti. Tento program bere v potaz aktuální situaci v místě úniku, povětrnostní podmínky a okolnosti úniku. Její výsledky jsou snadno použitelné i v grafické formě. Byla navržena pro používání při náhlých chemických haváriích krátkodobého charakteru, při kterém hrozí únik nebezpečné chemické látky do okolí a jsou přitom ohroženy lidské životy. Program však není určen pro havárie radioaktivních látek. Výstupem práce v programu ALOHA je grafický výstup, který rozděluje zasažené území do zón dle koncentrace uniklé látky v ovzduší. Pomocí softwaru MARPLOT může být grafický výstup se softwaru ALOHA převeden do mapy. [41]

Pro práci v programu ALOHA byla nejprve nastavena lokalita útoku. V tomto případě se jednalo o obec Uhřice se souřadnicemi 49° 3' S a 16° 56' V a s nadmořskou výškou 227 m. n. m. Útok byl načasován na měsíc červenec do nočních hodin. Při zadávání informací o počasí bylo vycházeno ze záznamů o počasí z minulých let, kdy bylo vybráno počasí jasno a rychlost severního větru byla 10 m/s, teplota vzduchu byla 20 °C a bylo sucho. Následně bylo nastaveno, že po výbuchu nenastane požár a plyn se rozptýlí do ovzduší bez zahoření. Podrobné hodnoty zadávané do programu ALOHA jsou přiloženy v příloze P III: ALOHA. [43]

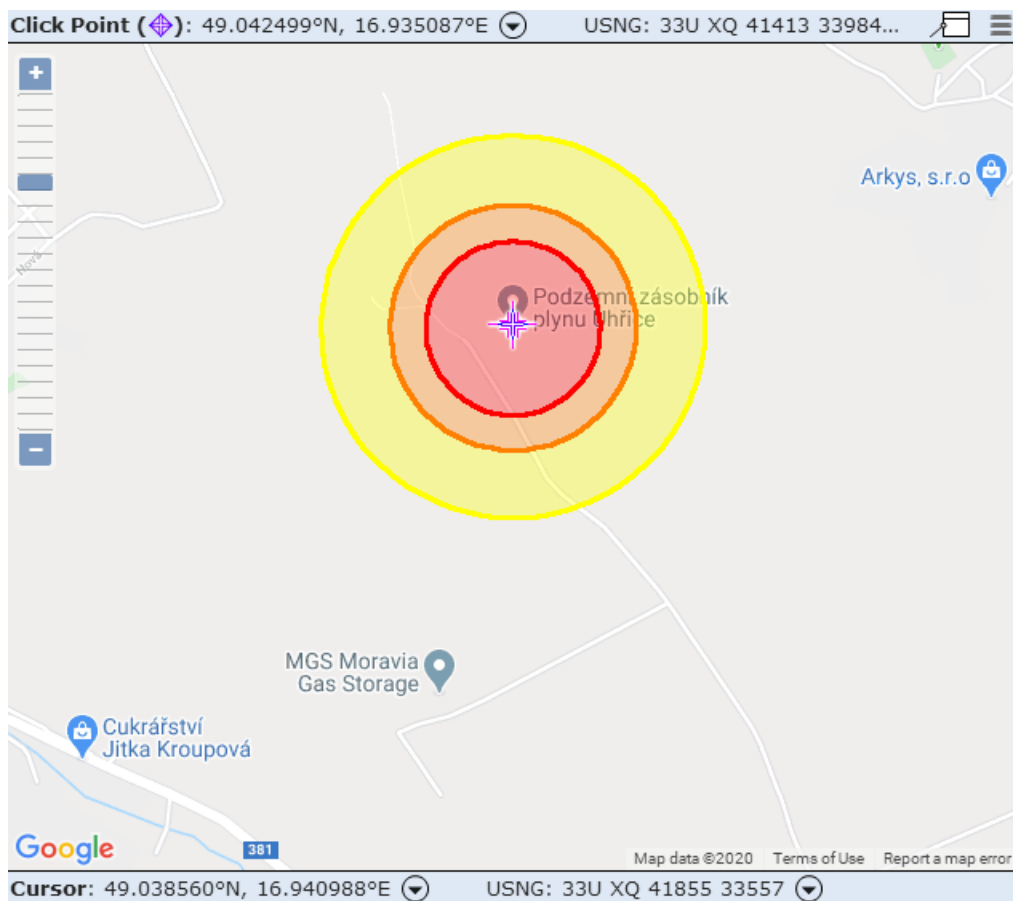
10.4 Dosažené výsledky ze simulace

Prvním dosaženým výsledkem simulace útoku je znázornění 3 zóny ohrožení (viz obr. 24). První červená zóna vyznačuje potenciální riziko úmrtí. V této zóně může dosáhnout tepelný tok více než 10 kW/m² v okruhu 173 m od místa nehody. Druhá oranžová zóna znázorňuje možnost 2. stupně popálenin a tepelný tok ve výšce 5 kW/m² v okruhu 242 m od výbuchu. Poslední žlutá zóna znázorňuje hodnotu tepelného toku 2 kW/m² a nebezpečí úrazu v okruhu 375 m od místa výbuchu.



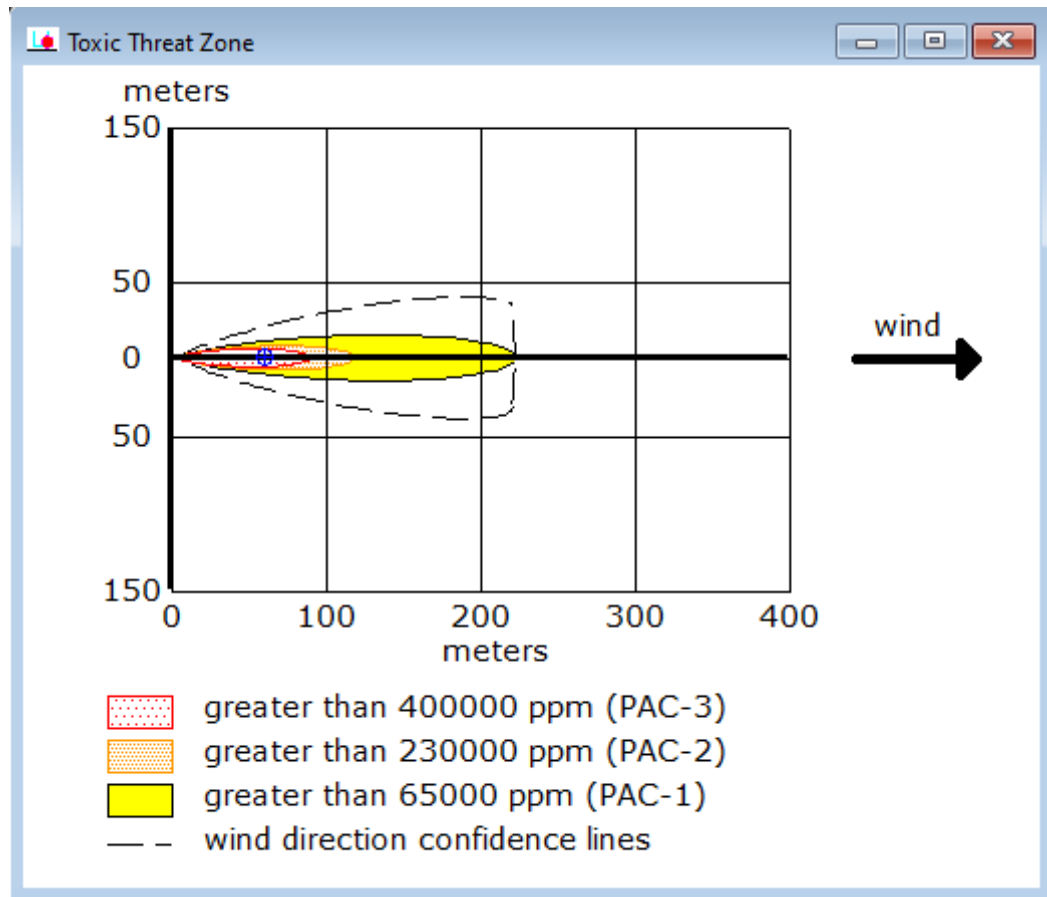
Obrázek 24 Zóny ohrožení v místě nehody. [zdroj software ALOHA]

Data ze softwaru ALOHA byla převedena do softwaru MARPLOT. Zde byly vypočítané zóny převedeny do mapy (viz obr. 25). Je patrné, že by výbuch podle simulace neměl zasáhnout žádné okolní budovy v obci Uhřice ani v obci Dambořice. Z toho vyplývá, že riziko je následující šířící se požár po okolí.



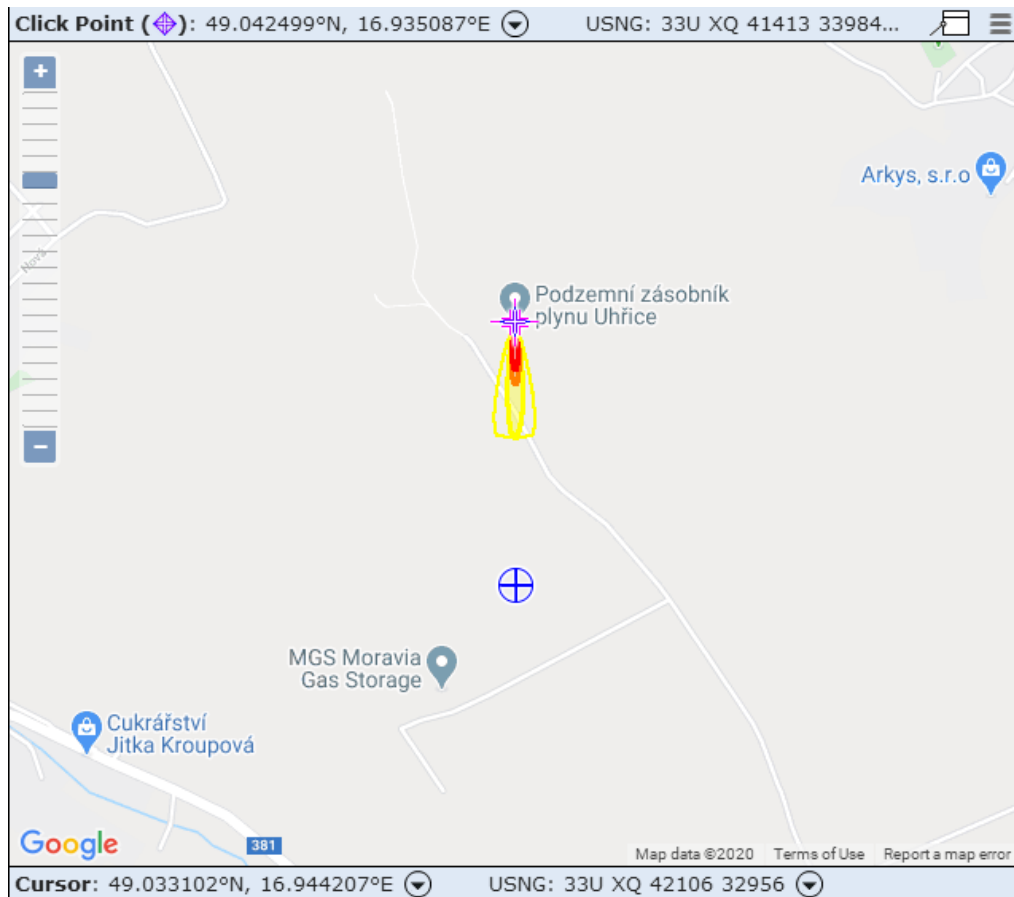
Obrázek 25 Zóny ohrožení zobrazené na snímku mapy. [zdroj software MARPLOT]

Následně byla nasimulována druhá varianta teroristického útoku, kdy po narušení potrubí dojde pouze k úniku zemního plynu do okolí a ne k následnému zahoření. Na obrázku 26 můžeme vidět 3 zóny o rozdílné koncentraci plynu v ovzduší. První červená zóna vyznačuje koncentraci plynu v ovzduší větší než 400 000 ppm a jedná se o vzdálenost 89 m od místa události. Druhá oranžová zóna znázorňuje koncentraci větší než 230 000 ppm ve vzdálenosti 117 m od místa nehody. Poslední žlutá zóna znázorňuje koncentraci plynu větší než 65 000 ppm ve vzdálenosti 223 m od místa útoku.



Obrázek 26 Zóny koncentrace plynu v ovzduší. [zdroj software ALOHA]

Následně byla opět data ze softwaru ALOHA převedena do softwaru MARPLOT, aby byly jednotlivé zóny znázorněny v mapě (viz obr. 27). Z ní je patrné, že zóny by neměly ohrozit zastavěnou část území.



Obrázek 27 Zóny koncentrace plynu v ovzduší znázorněné na snímku mapy.
[zdroj software MARPLOT]

10.5 Porovnání výsledků simulací

Jak již bylo popsáno výše, softwarové nástroje TerEx a ALOHA fungují na podobném principu. Bohužel dosažené výsledky ze simulací jsou rozdílné. Jako jeden z důvodů může být uveden fakt, že software ALOHA pracuje s informacemi o počasí, vlhkosti vzduchu, směru a rychlosti větru, povrchu a členitosti krajiny. Což může simulaci výrazně ovlivnit.

Pokud bude simulován výbuch s následným zahořením, oba softwary vyhodnotí zóny kruhového tvaru. Z tabulky 3 je patrné, že výsledky jsou opravdu hodně rozdílné. Software TerEx vyčíslil evakuační zónu na 1 600 m, kdežto software ALOHA vypočítal tuto zónu pouze na okruh ve vzdálenosti 375 m od místa nehody. Druhým výsledkem, který lze u těchto dvou programů porovnat, je zóna mortality. Kdy program TerEx vyhodnotil tuto zónu na okruh 770 m od místa nehody. U výsledků ze simulace z programu ALOHA je tato zóna v okruhu 173 m. Zóna popálenin byla u programu TerEx vyčíslena na okruh 1 600 m, ale v tomto okruhu hrozí popáleniny 1. stupně. Program ALOHA vypočítal okruh popálenin na 242 m, ale v této zóně hrozí popáleniny 2. stupně.

Poslední porovnávaná hodnota je intenzita tepelného toku. Software TerEx vyčíslil největší dosaženou intenzitu tepelného toku na 100 kW/m². Ovšem u výsledků simulace ze softwaru ALOHA je tato hodnota pouze 10 kW/m².

Tabulka 3 Srovnání výsledků simulace. [zdroj vlastní]

| | Software TerEx | Software ALOHA |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Evakuační zóna (m) | 1 600 | 375 |
| Zóna potencionální mortality (m) | 770 | 173 |
| Zóna popálenin | 1 600 (1. stupeň) | 242 (2. stupeň) |
| Intenzita tepelného toku (kW/m²) | 100 | 10 |

11 DISKUZE A NÁVRHY ŘEŠENÍ

Pomocí multikriteriální analýzy byla zjištěna některá rizika, která mohou být potencionální hrozbou pro areál. Přestože plynárenský závod patří k nejmodernějším závodům v Evropě, i zde mohou být přijata některá další bezpečnostní opatření, která by zvýšila bezpečnost celého areálu. Důležitá je také modernizace a aktualizace stávajících bezpečnostních prvků a s tím související i školení personálu.

Pro zvýšení bezpečnosti celého areálu je navrhována realizace fyzické ostrahy u vstupu do objektu. Tato osoba by odpovídala mimo jiné i za veškerou evidenci návštěvníků v areálu. Pro ulehčení práce a odstranění zbytečného „papírování“ lze využít elektronickou verzi vrátnice. Ta by ulehčila práci fyzické ostraze a výrazně by zjednodušila archivaci dokumentů. Dále u členů ostrahy zvýšit četnost školení a odborného výcviku. Ostrahu zabezpečit příslušným vybavením pro plynárenský objekt, například důležitý je výběr správné radiostanice. V nočních hodinách ostrahu vybavit cvičeným psem, která by v pravidelných intervalech obcházela celý areál. Tento způsob hlídání je vhodné využívat právě pro areály velkého rozsahu. Využitím fyzické ostrahy v areálu lze eliminovat následující rizika: výrazné snížení vandalismu, zákaz vstupu nepovoleným osobám, krádeže, pyromanství, nepřizpůsobiví občané, terorismus. V případě stanovení povinností ostraze provádět jednostupňovou osobní prohlídku s detektorem před vstupem do areálu, lze snížit riziko útoku aktivního střelce. Pro usnadnění práce lze využít bezpečnostní detekční rám u vstupu do areálu.

Pro zabezpečení počítačové sítě je nutná kvalitní antivirová podpora. Program musí být pravidelně aktualizován. Zaměstnancům areálu zajistit pravidelné školení o jeho použití a využívání kvalitního antivirového zabezpečení i při práci z domova. Toto opatření výrazně sníží riziko kybernetického útoku.

ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo navrhnout opatření ke zlepšení ochrany vybraného prvku kritické infrastruktury před možným teroristickým útokem. Nejprve byla vypracována teoretická část práce, které obsahuje kapitoly terorismu, kritické infrastruktura, dopady teroristických útoků na energetickou bezpečnost a úvod do plynárenství. První kapitola teoretické části se zabývá tématem terorismu, které je rozpracováno v několika podkapitolách. Nalezneme zde například kapitolu popisující problematiku definice, historický vývoj daného problému, klasifikaci terorismu, prostředky a metody, které využívají teroristé při útocích. Druhá kapitola se zabývá kritickou infrastrukturou. V této části nalezneme podkapitoly, které popisují terminologii tohoto tématu, historii, právní normy, průřezová a odvětvová kritéria a ochranu kritické infrastruktury. Následující kapitoly se zabývají terorismem, který již přímo souvisí s plynárenstvím. Je zde vymezen, zatím neschválený, termín energetický terorismus. Jsou zde charakterizovány skupiny teroristů, které se na tuto oblast při svých útocích zaměřují. V další kapitole jsou popsány možné dopady teroristického útoku na plynárenský sektor pro Evropskou unii a hlavně pro Českou republiku. V poslední kapitole teoretické části práce je popsán úvod do problematiky českého plynárenství.

V praktické části práce byla vypracována případová studie na teroristický útok na plynárenský závod v Uhřicích patřící společnosti Moravské naftové doly a. s. Nejprve byla charakterizována společnost MND a. s. a je zde popsán plynárenský závod Uhřice. V práci nemohly být vyjmenovány a podrobněji vymezeny všechny bezpečnostní prvky areálu, kvůli zachování ochrany údajů areálu. Na základě odborné exkurze byla vypracována multikriteriální analýza. Z ní bylo vybráno riziko teroristického útoku na daný objekt. Dopady tohoto rizika byly nasimulovány pomocí softwarových nástrojů TerEx a ALOHA. Jejich výsledky byly následně porovnány. Z výsledků je patrné, že i když oba softwary pracují na podobném principu, výsledky jsou velmi rozdílné. Příčinou tohoto velkého rozdílu může být fakt, že software ALOHA do simulace zahrnuje lokalitu, povrh a typ krajiny, ve které se objekt nachází, včetně vertikální stálosti atmosféry, které panují při útoku. Všechny tyto skutečnosti mohou výsledky simulace výrazně ovlivnit. Za zmínku ještě stojí, že pro simulaci útoku byla vybrána vždy možná nejhorší varianta.

V poslední kapitole jsou zmíněny návrhy na zlepšení současné situace v areálu. Podle mého názoru opatření, které by mělo být zrealizováno, je zřízení fyzické ostrahy u vchodu do areálu. Tato osoba by měla mít na starosti ostrahu celého areálu, vedení knihy návštěvníků a v nočních hodinách by měla provádět pravidelné obchůzky celého areálu v doprovodu

cvičeného psa. Podle mého názoru by tak velký a důležitý areál měl mít k dispozici osobu, která by zajišťovala ostrahu celého areálu. Tím by odborný personál měl více času na řešení pracovních záležitostí odborného rázu a nemusel by se ještě navíc zabývat monitorováním kamer a řešením administrativních záležitostí s návštěvníky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SMOLÍK, Josef a Tomáš ŠMÍD. *Vybrané bezpečnostní hrozby a rizika 21. století*. 1. Brno: Masarykova univerzita, Mezinárodní politologický ústav, 2010, 276 s. ISBN 978-80-210-5288-8.
- [2] MIKA, Otakar J. *Současný terorismus: řešení krizových situací*. 1. Praha: Triton, 2003, 92 s. ISBN 80-725-4409-8.
- [3] JANOŠEC, Josef. *O terorismu: pro pracovníky bezpečnostního systému*. 1. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010, 108 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-097-5.
- [4] Definice terorismu - terorismus a měkké cíle. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-18]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/cthh/clanek/definice-terorismu.aspx>
- [5] Terminologický slovník - krizové řízení a plánování obrany státu - Ministerstvo vnitra České republiky. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- [6] Terminologický slovník AAP-06 | oos.army.cz. *Oos.army.cz* [online]. Ministerstvo obrany — všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2004 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <http://www.oos.army.cz/terminologicky-slovník-aap-06>
- [7] ČESKO. Zákon č. 40/2009 Sb.: trestní zákoník. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Vláda ČR, 2009, ročník 2009, číslo 40. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40>
- [8] ČESKO. Zákon č. 418/2011 Sb.: zákon o trestní odpovědnosti právnických osob a řízení proti nim. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Vláda ČR, 2011, ročník 2011, číslo 418. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-418#cast1>

- [9] Dokumenty - Ministerstvo vnitra České republiky. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/dokumenty-454055.aspx>
- [10] Společný postoj rady, ze dne 27. prosince 2001, o použití zvláštních opatření k boji proti terorismu - Ministerstvo vnitra České republiky. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/spolecny-postoj-rady-ze-dne-27-prosince-2001-o-pouziti-zvlastnich-opatreni-k-boji-proti-terorismu.aspx>
- [11] Vláda schválila systém vyhlásování stupňů ohrožení terorismem - Ministerstvo vnitra České republiky. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/vlada-schvalila-system-vyhlasovani-stupnu-ohrozeni-terorismem.aspx>
- [12] Stupně ohrožení terorismem - Terorismus a měkké cíle. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky. Všechna práva vyhrazena.: Copyright ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/cthh/clanek/stupne-ohrozeni-terorismem.aspx>
- [13] CORTE IBÁÑEZ, Luis de la. *Logika terorismu*. 1. Praha: Academia, 2009, 321 s. Historie (Academia). ISBN 978-80-200-1724-6.
- [14] SOULEIMANOV, Emil a Mitchell A. BELFER. *Terorismus: pokus o porozumění*. 1. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON), 2010, 345 s. Sociologické aktuality. ISBN 978-80-7419-038-4.
- [15] PHENOMENON OF NEW INTERNATIONAL TERRORISM: INFERENCES DRAWN FROM THE LITERATURE REVIEW. *The Government - Annual Research Journal of Political Science* [online]. University of Sindh, Jamshoro: Copyright © Sindh University Press, 2015 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z:

<http://sujooold.usindh.edu.pk/index.php/THEGOVERNMENT/article/view/965/904>

- [16] KRULÍK, Oldřich, Ivan MAŠEK a Otakar J. MIKA. *Fenomén současného terorismu*. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2008, 124 s. ISBN 978-80-214-3600-8.
- [17] BURGAT, François. Islamism in the Shadow of Al-Qaeda. *Hal* [online]. Texas: University of Texas Press, 2008 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00349340/file/Introduction_to_Islamism_in_the_Shadow_of_Al_Qaeda_.pdf
- [18] PRINC, Ivan. *Distanční texty z předmětu Ochrana proti zbraním hromadného ničení: v rámci projektu OPVK „Inovace a rozvoj výuky bezpečnosti se zaměřením na krizové řízení“ CZ.1.07/2.2.00/28.0185*. Uherské Hradiště, 2013.
- [19] Biologic, Chemical, and Radiation Terrorism Review. *NCBI* [online]. USA: Copyright © StatPearls Publishing LLC, 2020 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493217/>
- [20] FILIPEC, Ondřej. *Fenomén terorismus: česká perspektiva*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017, 256 s. ISBN 978-80-244-5040-7.
- [21] ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016, 130 s. ISBN 978-80-246-3443-2.
- [22] ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb.: krizový zákon. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Vláda ČR, 2000, ročník 2000, číslo 240. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [23] ČESKO. Nařízení vlády č. 432/2010 Sb.: Nařízení vlády o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Vláda ČR, 2010, ročník 2010, číslo 432. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-432/zneni-20150101>

- [24] ČESKO. Nařízení vlády č. 431/2010 Sb.: Nařízení vlády, kterým se mění 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 nařízení vlády č. 36/2003 Sb. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Vláda ČR, 2010, ročník 2010, číslo 431. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-431#c11>
- [25] VILÁŠEK, Josef a Jan FUS. *Krizové řízení v ČR na počátku 21. století*. 1. Praha: Karolinum, 2012, 264 s. ISBN 978-80-246-2170-8.
- [26] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013, 223 s. ISBN 978-80-01-05245-7.
- [27] TICHÝ, Lukáš. *Terorismus a energetika na Blízkém východě a v severní Africe, dopady pro EU a ČR*. 1. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2017, 303 s. ISBN 978-80-87558-29-4.
- [28] HADDAD, Mahmoud a Sam HAKIM. The impact of war and terrorism on sovereign risk in the Middle East. *Springer Link* [online]. Switzerland: Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature, 2008 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1057/jdhf.2008.17>
- [29] ENERGY INFRASTRUCTURE AND SECURITY. *Annual Review* [online]. University of California: © Copyright, 2004 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.energy.29.062403.102238>
- [30] KOLEKTIV AUTORŮ a Miroslav FRYŠAR. *Ochrana kritické infrastruktury*. 1. Praha: Česká asociace bezpečnostních manažerů, 2011. ISBN 978-80-260-1215-3.
- [31] KOLEKTIV, autorů. *Encyklopedie plynárenství: [plynárenské údaje]*. 1. Praha: GAS, 2006, 635 s. ISBN 978-80-7328-105-2.
- [32] Česká plynárenská - N4G soustava. In: *Česká plynárenská* [online]. Česká republika: Copyright ©, 2019 [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: http://www.ceskaplynarenska.cz/files/N4G_soustava_cz_web.jpg

- [33] Geologie – MND.eu. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/historie/geologie/>
- [34] Vyhledávání ložisek ropy a plynu – MND.eu. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/historie/geologie/vyhledavani-lozisek-ropy-a-plynu/>
- [35] Geologická charakteristika průzkumných území – MND.eu. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/historie/geologie/geologicka-charakteristika-pruzkumnych-uzemi/>
- [36] Metody těžby – MND.eu. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/historie/dobývání/metody-tezby/>
- [37] O společnosti MND. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/o-spolecnosti/>
- [38] MND Group. *MND.eu* [online]. Hodonín: Copyright © MND, 2018 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mndgroup.eu/>
- [39] MND Drilling & Services a.s. *MND.eu* [online]. Lužice: Copyright © MND, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.mnd-drilling.eu/cs/o-spolecnosti/struktura-mnd-group/>
- [40] Mapa Google. *Uhřice* [online]. Česká republika: Mapová data ©, 2020 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Uh%C5%99ice+-+Obecn%C3%AD+%C3%BA%C5%99ad/@49.0423945,16.9344005,489m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4712de80566058c7:0x8252cba13b3778f7!8m2!3d49.0513123!4d16.9451375>
- [41] DROZDEK, Marek a Katarína JELŠOVSKÁ. Informační podpora krizového řízení: Projekt inovace bakalářských studijních oborů se zaměřením na spolupráci s praxí. Slezská univerzita v Opavě. *Projekt OPVK CZ* [online]. Opava: Copyright ©, 2013 [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <http://projects.math.slu.cz/AM/activ/soubory/opory/InfPodKrR.pdf>

- [42] Popáleniny: Jak je ošetřit a jak rozpoznat jednotlivé stupně popálenin?. *Lékarnické kapky. Vše o lécích, lékárnách a lékárnících* [online]. Praha: Copyright © Lékárenské kapky, 2020 [cit. 2019-03-30]. Dostupné z: <https://www.lekarnickekapky.cz/leky/spravne-po-uzivani-leku/popaleniny-prvni-pomoc-stupne-popalenin.html>
- [43] Obec Uhřice. *Obec Uhřice* [online]. Obec Uhřice: Copyright ©, 2020 [cit. 2019-03-29]. Dostupné z: https://obec-uhrice.cz/zakladni_udaje.php#zakladni_udaje
- [44] Dambořice. O obci. Dambořice. *Úvodní stránka* [online]. Obec Dambořice: Copyright ©, 2009 [cit. 2019-03-29]. Dostupné z: <https://www.damborice.cz/obec/o-obci.htm>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|--------|--|
| a.s. | Akciová společnost |
| AVO | Analýza amplitud |
| CBRN | Chemical, Biological, Radiological and Nuclear |
| IRA | Irská republikánská armáda |
| IS | Islámský stát |
| KI | Kritická infrastruktura |
| KKK | Ku-klux-klan |
| LNG | Forma zkapalněného zemního plynu |
| LSD | Deriváty kyseliny d-lysergové |
| MENA | Middle East and North Africa |
| MND | Moravské naftové doly |
| NATO | Severoatlantická aliance |
| POSTM | Posoučtová metoda |
| PreSTM | Přesoučtová metoda |
| PRMS | Petroleum Resource Management System |
| StB | Státní bezpečnost |
| STRATA | Seismická inovace |
| ZHN | Zbraně hromadného ničení |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Symboly označující stupně ohrožení terorismem. [11]..... | 14 |
| Obrázek 2 Přepravní soustava plynovodů v České republice. [32] | 43 |
| Obrázek 3 Lokalizace plynárenského areálu Uhřice a Dambořice. [32] | 50 |
| Obrázek 4 Satelitní snímek plynárenského areálu Uhřice a lokalizace jednotlivých sektorů v areálu. [40] | 51 |
| Obrázek 5 Plot kolem plynárenského areálu Uhřice. [zdroj vlastní] | 52 |
| Obrázek 6 Skládací plot mezi jednotlivými sektory v areálu, doplněn zákazovým značením. [zdroj vlastní] | 52 |
| Obrázek 7 Označení únikového východu. [zdroj vlastní] | 53 |
| Obrázek 8 Příklad použitého kamerového systému. [zdroj vlastní] | 53 |
| Obrázek 9 Plynový detekční systém v kompresorovně. [zdroj vlastní] | 54 |
| Obrázek 10 Detailnější záběr na plynový detekční systém. [zdroj vlastní] | 54 |
| Obrázek 11 Plynový detekční systém nad vstupem do kompresorovny opatřen světelným značením v případě zvýšené koncentrace zemního plynu. [zdroj vlastní] | 55 |
| Obrázek 12 Hromosvody v areálu. [zdroj vlastní] | 56 |
| Obrázek 13 Barevné označení potrubních cest v sektoru úpravy plynu. [zdroj vlastní] | 56 |
| Obrázek 14 Hlavní vypínač pro strojní zařízení na úpravu plynu. [zdroj vlastní] | 57 |
| Obrázek 15 Rozsah hodnoty aktiv. [zdroj software RISKAN] | 58 |
| Obrázek 16 Číselný rozsah pravděpodobnosti hrozby. [zdroj software RISKAN] | 60 |
| Obrázek 17 Rozsah zranitelnosti. [zdroj software RISKAN] | 61 |
| Obrázek 18 Rozsah výsledného rizika. [zdroj software RISKAN] | 62 |
| Obrázek 19 Grafické znázornění rizik k aktivům. [zdroj software RISKAN] | 64 |
| Obrázek 20 Jednotlivé zóny nebezpečí. [zdroj software TerEx] | 66 |
| Obrázek 21 Graf, který znázorňuje mortalitu (%) závislou na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx] | 67 |
| Obrázek 22 Graf znázorňující intenzitu tepelného toku (kW/m^2) závislí na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx] | 68 |
| Obrázek 23 Graf znázorňující možné následky útoku závislé na vzdálenosti (m) od místa výbuchu. [zdroj software TerEx] | 69 |
| Obrázek 23 Mapa s vyznačenou zasaženou oblastí. [zdroj software TerEx] | 70 |
| Obrázek 24 Zóny ohrožení v místě nehody. [zdroj software ALOHA] | 71 |
| Obrázek 25 Zóny ohrožení zobrazené na snímku mapy. [zdroj software MARPLOT] | 72 |
| Obrázek 26 Zóny koncentrace plynu v ovzduší. [zdroj software ALOHA] | 73 |
| Obrázek 27 Zóny koncentrace plynu v ovzduší znázorněné na snímku mapy. [zdroj software MARPLOT] | 74 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Seznam aktiv a jejich hodnota. [<i>zdroj vlastní</i>]..... | 59 |
| Tabulka 2 Seznam hrozeb a jejich pravděpodobnost. [<i>zdroj vlastní</i>]..... | 60 |
| Tabulka 3 Srovnání výsledků simulace. [<i>zdroj vlastní</i>]..... | 75 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---------------------------|----|
| Příloha P I: RISKAN | 89 |
| Příloha P II: TerEx | 96 |
| Příloha P III: ALOHA..... | 98 |

PŘÍLOHA P I: RISKAN

Uživatel: student320
Subjekt: Subjekt / Test

Profil

Na stránce byly provedeny změny, které nebyly uloženy.

Uložit **Tisk** **Zavřít**

Analýza * Analýza pro MND

Název * Analýza pro MND

Aktiva

Hrozby

Rozsah hodnot aktiv * A.Rozsah aktiv 0-5

Rozsah pravděpodobností hrozeb * A.Rozsah hrozeb 0-6

Rozsah zranitelností * A.Rozsah zranitelnosti 0-3

Dílčí hodnoty aktiv

Dílčí hodnoty hrozeb

Maximální hodnota * 90

Dolní mez červené * 60

Dolní mez oranžové * 30

| Hrozby | Aktiva | | Hodnoty aktiv | | Pravidelnost | |
|------------------------------|--------------------|--------------|---------------|---------|--------------|---|
| | AKTIVA - CELKEM | | velmi vysoká | | 5 | |
| | ADM administrativa | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | |
| ZAM zaměstnanci | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| RIS řídicí systémy | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| HAR hardware | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| SOF softwarý | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| RIP řízení provozu | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BUA budova administrativy | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BEP bezpečnostní prvky | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| VZP vzdílené přísluhy zam | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| KOMP kompresovna | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BUK budova kompresovny | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| STZ strojní zařízení | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| KOM kompresory | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BEP bezpečnostní prvky | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| LPP lapaře plynu | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| STZ strojní zařízení | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| MLL mléčná linka | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| SIP studijní plynu stroje | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| LPG lapaře glykolu | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| OHP oheň plynu | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| ODP odstředivý plyn | | velmi vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BEP bezpečnostní prvky | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| POTD potrubí ověr | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| PPP potrubí pro přepravu | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| SPP spojovací plynovod | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| BEP bezpečnostní prvky | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| PBO provozní sondy | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| NAQ nadzemní část | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| POQ podzemní část | | střední | | 3 3 3 3 | | |
| BEP bezpečnostní prvky | | vysoká | | 3 3 3 3 | | |
| PRŮH přírodní hrozby | 5 | velmi vysoká | 3 | 3 | 3 | 3 |
| POV povodně | 1 | zanedbatelná | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SEP sesuvy půdy | 5 | velmi vysoká | 3 | 2 | 1 | 1 |
| NAH nadměrné horko | 2 | nizká | 3 | 2 | 2 | 1 |
| NAS nadměrné suchno | 2 | nizká | 2 | 1 | 0 | 0 |
| SMR silné mrazy | 1 | zanedbatelná | 2 | 1 | 1 | 1 |
| KRU krupobítí | 2 | nizká | 2 | 1 | 1 | 1 |
| PRD přívalové deště | 4 | vysoká | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BOU bouře | 5 | velmi vysoká | 2 | 2 | 1 | 1 |
| BLE blesky | 4 | vysoká | 2 | 2 | 2 | 2 |
| SMV samovznícení | 2 | nizká | 3 | 1 | 0 | 1 |
| VIC víchřice | 5 | velmi vysoká | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ORK oklady | 2 | nizká | 2 | 2 | 1 | 0 |
| TOR tornáda | 1 | zanedbatelná | 2 | 2 | 1 | 1 |
| KYD kyselý dešť | 1 | zanedbatelná | 2 | 1 | 0 | 1 |
| PFB písečné a prachové bouře | 1 | zanedbatelná | 1 | 1 | 1 | 0 |
| POŽ požáry | 4 | vysoká | 3 | 3 | 2 | 2 |
| ZEM zemětřesení | 3 | střední | 3 | 2 | 2 | 1 |
| VLH vlhkost | 3 | střední | 2 | 2 | 2 | 1 |
| SLV slaná voda | 4 | vysoká | 2 | 2 | 0 | 2 |

| Aktiva | | Hodnoty aktiv | | Pravděpodobnost | | | |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------|-----------------|----|----|----|
| | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| HROZBY - CELKEM | | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| PRŮH | přírodní hrozby | 60 | 60 | 40 | 40 | 32 | 50 |
| POV | počasná | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| SEP | sesuvy půdy | 60 | 50 | 25 | 25 | 25 | 50 |
| NAH | nažimé hořko | 24 | 20 | 10 | 10 | 10 | 24 |
| NAS | nažimé sucho | 16 | 10 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| SMR | silné mrazy | 8 | 5 | 5 | 5 | 0 | 8 |
| KRU | krupobití | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 |
| PRD | přivalové deště | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| BOU | bouře | 50 | 50 | 25 | 25 | 25 | 50 |
| BLE | blesky | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| SMV | samoznění | 24 | 10 | 10 | 10 | 10 | 24 |
| VIC | vichřice | 25 | 25 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| ORK | orkány | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| TOR | tomáše | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| KYD | kyselé deště | 8 | 5 | 5 | 5 | 0 | 8 |
| PPB | písečné a prachové bouře | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 |
| POŽ | požáry | 60 | 60 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| ZEM | zemětřesení | 36 | 30 | 15 | 15 | 15 | 36 |
| VLH | vlhkost | 30 | 30 | 0 | 30 | 30 | 30 |
| SLV | slaná voda | 40 | 40 | 0 | 40 | 40 | 40 |
| AKTIVA - CELKEM | | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| ADM1 | | administrativa | veľmi vysoká | | | | |
| ZAM | | zaměstnanci | veľmi vysoká | | | | |
| RIS | | rizik systémy | veľmi vysoká | | | | |
| HAR | | hardwar | veľmi vysoká | | | | |
| SOF | | softwar | veľmi vysoká | | | | |
| RIP | | řízení provozu | veľmi vysoká | | | | |
| BUA | | budova administrativy | veľmi vysoká | | | | |
| BEP | | bezpečnostní prvky | veľmi vysoká | | | | |
| VZP | | vzdělené přísluhy zam. | veľmi vysoká | | | | |
| KOMP | | kompresevná | veľmi vysoká | | | | |
| BUK | | budova kompresevná | veľmi vysoká | | | | |
| STZ | | stojní zařízení | veľmi vysoká | | | | |
| KOM | | kompresevný | veľmi vysoká | | | | |
| BEP | | bezpečnostní prvky | veľmi vysoká | | | | |
| ČPPL | | čpřeva plynu | veľmi vysoká | | | | |
| STZ | | stojní zařízení | veľmi vysoká | | | | |
| MEL | | metlová linka | veľmi vysoká | | | | |
| SUP | | sufletní plynu strovkoh | veľmi vysoká | | | | |
| ČPQ | | čpřeva plynu | veľmi vysoká | | | | |
| QHP | | odřev plynu | veľmi vysoká | | | | |
| OOP | | odřevní plynu | veľmi vysoká | | | | |
| BEP | | bezpečnostní prvky | veľmi vysoká | | | | |
| POTO | | pořizování evr | veľmi vysoká | | | | |
| PPP | | podřizování přepravu | veľmi vysoká | | | | |
| BPP | | společnostní přepravu | veľmi vysoká | | | | |
| BEP | | bezpečnostní prvky | veľmi vysoká | | | | |
| PRSO | | provozování sondy | veľmi vysoká | | | | |
| MAČ | | názevnostní část | veľmi vysoká | | | | |
| POČ | | podzemní část | střední | | | | |
| BEP | | bezpečnostní prvky | veľmi vysoká | | | | |



Generátor grafů Export do XML

| AKTIVA - CELKEM | | Aktiva | | Hodnoty aktiv | |
|-----------------|--------------------------|----------------|--------------|---------------|----|
| Hrozby | | Právěpodobnost | | | |
| | HROZBY - CELKEM | 6 | jistá | 90 | 90 |
| FRH | přírodní hrozby | 5 | velmi vysoká | 60 | 60 |
| BIOH | biologické hrozby | 5 | velmi vysoká | 75 | 75 |
| CHEM | chemické hrozby | 6 | jistá | 90 | 90 |
| ANHR | antropogenní hrozby | 6 | jistá | 90 | 90 |
| VAK | válečný konflikt | 1 | zanedbatelná | 12 | 10 |
| PJIN | pád jaderného nosiče | 1 | zanedbatelná | 5 | 5 |
| TEU | teroristický útok | 6 | jistá | 90 | 90 |
| DČC | diverzní činnost | 4 | vysoká | 60 | 60 |
| MIV | migrační vlna | 5 | velmi vysoká | 50 | 50 |
| ÚAS | útok aktivního střelce | 6 | jistá | 90 | 90 |
| LEN | letecká nehoda | 1 | zanedbatelná | 5 | 5 |
| VAN | vandalismus | 4 | vysoká | 48 | 40 |
| KRÁ | krádeže | 4 | vysoká | 60 | 60 |
| PYR | pyromanství | 3 | střední | 30 | 30 |
| EKZ | ekonomické ztráty | 6 | jistá | 90 | 90 |
| NEU | neupřísobiví občané | 3 | střední | 24 | 15 |
| KYU | kybernetický útok | 6 | jistá | 90 | 90 |
| LCH | lidská chyba | 3 | střední | 36 | 30 |
| ADMI | administrativa | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| ZAM | zaměstnanci | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| RIS | řídící systémy | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| HAR | hardwar | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| SOFT | softwar | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| ŘP | řízení provozu | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| BUA | budova administrativy | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| BEP | bezpečnostní prvky | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| VZP | vzdělané příslušy zaměst | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| KOMP | komplexní | 5 | velmi vysoká | 72 | 72 |
| BUK | budova komplexní | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| STZ | strojí zařízení | 5 | velmi vysoká | 60 | 48 |
| KOM | komplexy | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| BEP | bezpečnostní prvky | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| ÚPRL | úprava plynu | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| STZ | strojí zařízení | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| MEL | maticí linka | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| SUP | sulfení plynu silovodke | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| ÚPG | úprava glykolu | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| OHP | otřev plynu | 4 | vysoká | 72 | 90 |
| ODP | odštěpní plynu | 5 | velmi vysoká | 90 | 90 |
| BEP | bezpečnostní prvky | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| POTD | požární evak | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| PPP | posluzi pro přepravu | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| SPP | spolovací plynovod | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| BEP | bezpečnostní prvky | 4 | vysoká | 48 | 48 |
| PRSO | provozní sondy | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| NAC | nadzemní část | 4 | vysoká | 72 | 72 |
| POC | podzemní část | 3 | střední | 45 | 45 |
| BEP | bezpečnostní prvky | 4 | vysoká | 48 | 48 |



Generátor grafů Export do XLS

PŘÍLOHA P II: TEREX




TerEx - Nebezpečné látky

Nebezpečné látky

Volba nebezpečné látky

| Nebezpečná látka | Skupenství | UN kód |
|------------------|--------------|--------|
| Zemní plyn | Plyn | 1971 |
| Zemní plyn | Kapalný plyn | 1972 |

Vyhledávání: 2/2
 Hledat jen v začátku názvu / kódu


 **Vlastnosti** **Pokračovat**  

TerEx - Nebezpečné látky

Nebezpečné látky

Model

- JET FIRE - Déletrvající masivní únik plynu se zahořením**
- PLUME - Déletrvající únik plynu do oblaku
- PUFF - Jednorázový únik plynu do oblaku

 **Pokračovat**

TerEx - : JET FIRE - Děletrvající masivní únik plynu se zahořením

 **Látka: Zemní plyn**

Skupenství: Plyn **Model: JET FIRE**

Přetlak látky

kPa bar

Průměr otvoru

m ft

Teplota látky

°C F

Doba hoření

s min

PŘÍLOHA P III: ALOHA

SITE DATA:

Location: UHRICE, CZECH REPUBLIC
Building Air Exchanges Per Hour: 0.50 (enclosed office)
Time: July 25, 2020 2348 hours DST (user specified)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: METHANE
CAS Number: 74-82-8 Molecular Weight: 16.04 g/mol
PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm
LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm
Ambient Boiling Point: -161.8° 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: 10 meters/second from N at 11 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 5%

SOURCE STRENGTH:

Flammable gas is burning as it escapes from pipe
Pipe Diameter: 50 centimeters Pipe Length: 9600 meters
Unbroken end of the pipe is closed off
Pipe Roughness: smooth Hole Area: 1,963 sq cm
Pipe Press: 63 atmospheres Pipe Temperature: 7° C
Max Flame Length: 56 meters Burn Duration: 41 minutes
Max Burn Rate: 129,000 kilograms/min
Total Amount Burned: 81,596 kilograms

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red : 173 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)
Orange: 242 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 375 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: METHANE
CAS Number: 74-82-8 Molecular Weight: 16.04 g/mol
PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm
LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm
Ambient Boiling Point: -161.8° 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: 10 meters/second from N at 11 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 5%

SOURCE STRENGTH:

Flammable gas escaping from pipe (not burning)
Pipe Diameter: 50 centimeters Pipe Length: 9600 meters
Unbroken end of the pipe is closed off
Pipe Roughness: smooth Hole Area: 1,963 sq cm
Pipe Press: 63 atmospheres Pipe Temperature: 7° C
Release Duration: 41 minutes
Max Average Sustained Release Rate: 24,300 kilograms/min
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 81,596 kilograms

THREAT ZONE:

Model Run: Gaussian
Red : 89 meters --- (400000 ppm = PAC-3)
Orange: 117 meters --- (230000 ppm = PAC-2)
Yellow: 223 meters --- (65000 ppm = PAC-1)

THREAT AT POINT:

Concentration Estimates at the point:
Downwind: 516 meters Off Centerline: 1.30 meters
Max Concentration:
Outdoor: 12,800 ppm
Indoor: 277 ppm