

Metody krizového řízení

Methods of crisis management

Bc. Pavel Zakopal

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel ZAKOPAL**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Metody krizového řízení**

Zásady pro vypracování:

1. Objasněte podstatu a funkce krizového managementu.
2. Proveďte analýzu současných metod krizového řízení.
3. Analyzujte základní metody záchranných a likvidačních prací, použitelné pro vybrané krizové situace.
4. Zhodnoťte využitelnost SW nástrojů pro podporu krizového řízení.
5. Specifikujte trendy vývoje metod krizového řízení.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Procházková, D. : **Bezpečnost a krizové řízení**. 1. vydání. Praha : Police history, 2006.
2. Valášek, J.: **Krizové řízení při nevojenských krizových situacích**. 1. vydání. Praha : MV --GR HZS, 2008.
3. Soušek, R.: **Krizové řízení v železniční dopravě**. 1. vydání. Pardubice : Institut Jana Pernera, 2004.
4. Ter-Manuelianc, A.: **Modelování problémů řízení**. 1. vydání. Praha : Institut řízení, 1977.
5. Pavelka, F.: **Operační analýza**. 3. vydání. Brno : VUT, 1990.
6. Jablonský, J.: **Operační výzkum**. 3. vydání. Praha : Profesional Publishing, 2007.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

19. února 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

7. června 2010

Ve Zlíně dne 19. února 2010



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Diplomová práce popisuje metody krizového řízení. V úvodu jsou popsány klíčové termíny jako krizový management, mimořádné události a podobně. Dále jsem se zaměřil na popis jednotlivých metod operační analýzy, které jsou použitelné pro konkrétní postupy v krizovém řízení. Následně jsem popsal pár vybraných softwarových produktů používaných v oblasti krizového řízení. Na závěr jsem se pokusil nastínit možné trendy vývoje v této oblasti.

Klíčová slova: krizové řízení, krizový management, mimořádná událost, operační analýza, softwarové produkty

ABSTRACT

This thesis describes methods of crisis management. The introduction describes the key terms such as crisis management, emergencies and the like. Furthermore, I focused on the description of the operational methods of analysis that are applicable to specific procedures in crisis management. Then I described a couple of selected software products used in the field of crisis management. Finally I tried to show possible trends in this area.

Keywords: Crisis management, crisis management, incident, operations research, software products

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce, doc. Ing. Luděkovi Lukášovi, CSc., za odborné vedení, rady a poskytnutý čas, který mi věnoval při psaní diplomové práce.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou 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;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou 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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

OBSAH

ÚVOD	9
1 PODSTATA A FUNKCE KRIZOVÉHO MANAGEMENTU	10
1.1 MANAGEMENT	10
1.1.1 Historie managementu.....	10
1.2 KRIZOVÝ MANAGEMENT.....	11
1.2.1 Krizový management v oblasti bezpečnosti má následující funkce:.....	14
1.2.2 Funkce krizového managementu.....	14
1.2.3 Analýza a vyhodnocení rizik.....	15
1.2.4 Charakteristika procesu krizového plánování	16
1.2.5 Krizoví manažeři a jejich kvality	17
1.2.6 Krizová situace.....	18
1.2.7 Krize.....	19
1.2.8 Krizový stav	22
1.3 KLÍČOVÉ ZÁKONY	24
2 ANALÝZA SOUČASNÝCH METOD KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	26
2.1 V OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ SE POUŽÍVAJÍ RŮZNÉ METODY	26
2.2 OPERAČNÍ ANALÝZA, JAKO METODA PRO PODPORU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ.....	30
2.2.1 Klasifikace disciplín operační analýzy.....	33
2.2.2 Hodnocení možností analýzy rizik v oblasti krizového řízení	37
3 ZÁKLADNÍ METODY ZÁCHRANNÝCH A LIKVIDAČNÍCH PRACÍ, POUŽITELNÉ PRO VYBRANÉ KRIZOVÉ SITUACE	44
3.1 DEFINICE ZÁCHRANNÝCH A LIKVIDAČNÍCH PRACÍ	44
3.2 METODY POUŽITELNÉ PŘI KONKRÉTNÍCH KRIZOVÝCH SITUACÍCH.....	46
3.3 POŽÁR	47
3.3.1 Definice požáru	47
3.3.2 Metody krizového řízení použitelné při požáru	48
3.4 POVODEŇ	50
3.4.1 Definice povodně	50
3.4.2 Stupně povodňové aktivity.....	50
3.4.3 Metody krizového řízení použitelné při povodni	51
3.5 HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	52
3.5.1 Definice havárie s únikem nebezpečných látek.....	52
3.5.2 Metody krizového řízení použitelné při havárii s únikem nebezpečných látek.....	52
3.6 HROMADNÁ NEHODA.....	53
3.6.1 Definice hromadné nehody	53
3.6.2 Metody krizového řízení použitelné u hromadné nehody.....	53

3.7	POZNATKY ZÍSKANÉ ŘEŠENÍM JEDNOTLIVÝCH SITUACÍ.....	54
3.8	VZOROVÉ ÚLOHY, KTERÉ MŮŽE ŘEŠIT KRIZOVÝ ŠTÁB, VYUŽITELNÉ PŘI LABORATORNÍCH CVIČENÍ NA UTB	54
4	VYUŽITELNOST SW NÁSTROJŮ PRO PODPORU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ.....	63
4.1	VLNA.....	63
4.2	TEREX.....	64
4.2.1	Charakter prognózy	65
4.2.2	Typy událostí.....	65
4.2.3	Uživatelská charakteristika modelu	65
4.2.4	Interpretace výsledků.....	65
4.3	SFERA	66
4.4	ALOHA	66
4.5	RISKAN	67
4.6	INFORMAČNÍ SYSTÉM ARGIS.....	68
4.7	INFORMAČNÍ SYSTÉM NA PODPORU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ EMOFF	70
4.7.1	Stručná charakteristika informačního systému EMOFF	70
4.7.2	Podporované fáze krizového řízení.....	70
4.7.3	Technické vlastnosti.....	71
4.7.4	Schématické uspořádání systému EMOFF:	72
4.7.5	Ohrožení.....	73
4.7.6	Plány.....	73
4.7.7	Opatření.....	74
4.7.8	Postupy (Standardní operační postupy).....	74
4.7.9	Zdroje	74
4.7.10	Osoby	75
4.7.11	Organizace.....	75
4.7.12	Události	75
4.7.13	Vyrozumění.....	76
4.7.14	Protokol.....	76
4.7.15	Škody a ztráty.....	76
4.7.16	Stav vody.....	77
4.7.17	Sestavy	77
4.7.18	Číselníky.....	77
4.7.19	Konfigurace map.....	77
4.8	HODNOCENÍ SW PRODUKTŮ.....	77
5	TRENDY VÝVOJE METOD KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	78
	ZÁVĚR	81
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	86
	SEZNAM OBRÁZKŮ	88

ÚVOD

Lidstvo se potýká s nejrůznějšími mimořádnými událostmi už od pradávna. Dříve se jednalo spíše o události přírodního typu, u kterých je téměř nemožné, zabránit jejich vzniku. V poslední době se tento jev stává daleko více aktuálním. Média nám takřka denně ukazují nejrůznější katastrofy zapříčiněné samotnou přírodou případně lidskou chybou či úmyslem. Tím může být například i teroristický útok uskutečněný pomocí chemické látky. Rovněž rozvoj průmyslu skýtá mnohé nebezpečí vzniku havárie spojené s únikem nebezpečné látky, která může mít nedozírné následky na životech a zdraví obyvatel či dopadech na životní prostředí.

V mé diplomové práci se budu zabývat metodami vhodnými pro aplikaci v jednotlivých situacích krizového řízení. U vybraných metod nastíním možnost implementace v softwarovém prostředí. Krizový management má za úkol předcházet mimořádným událostem, či krizovým situacím. Bohužel ne vždy toho lze dosáhnout, pokud k těmto událostem i přes veškerá opatření dojde, musí se snažit škody co nejvíce eliminovat a pokud možno co nejdříve navrhnout taková řešení nastalých problémů tak, aby se situace vrátila do původního stavu, nebo alespoň se značně zlepšila. Krizové situace se nikdy nedají vyloučit úplně, vždy máme určitou míru rizika, že se může daná událost stát skutečností. Proto se musí krizový management na tyto situace důkladně připravit a hlavně si nacvičit jednotlivé postupy úkonů pro řešení v daných situacích. Musíme však zdůraznit, že sebelépe připravený management nemusí vždy dosáhnout optimálních výsledků. Důvod je prostý, každá mimořádná událost je jedinečná a má pokaždé jiný průběh. Přípravou jednotlivých typů úkonů si však krizový management může osvojit určité postupy, které pak upraví pro konkrétní situace. Ne nadarmo se říká jedno staré přísloví, „štěstí přeje připraveným“.

Pro samotnou realizaci a práci krizového managementu lze vhodně využít různé druhy softwarových produktů. Ty jsou určeny pro řešení daných problémů, pomocí předem stanovených kroků a postupů. Jednotlivé softwarové produkty pracovníkům krizového řízení urychlí, zjednoduší a hlavně zpřehlední jejich práci, čímž tito pracovníci mohou podat rychlejší a přesnější rozhodnutí při řešení daných událostí. Neboť čas je pro pracovníky krizového řízení největší nepřítel.

1 PODSTATA A FUNKCE KRIZOVÉHO MANAGEMENTU

Na úvod vymezím obor managementu jako takový, jeho definici a nastíním jeho historii.

1.1 Management

Anglicky to manage – řídit, původem z latinského slova manus - ruka, a jeho prazákadem bylo ruční ovládání koní. Management je umění řízení, působení na určitou soustavu, například společnost a ovládaní její činnosti. Tento název může také označovat skupinu vedoucích pracovníků. [15]

V současné literatuře je definic managementu celá řada, zde je uveden výběr nejčastěji používaných:

Management můžeme definovat jako proces tvorby a udržování prostředí, ve kterém jednotlivci pracují společně ve skupinách a účinně dosahují vybraných cílů. Stejně tak však můžeme konstatovat, že management je vlastně proces plánování, organizování, vedení a kontroly organizačních činností, zaměřených na dosažení cílů.

Z hlediska funkčního se “management” definuje jako “ucelený soubor ověřených přístupů, názorů, zkušeností, doporučení a metod, které vedoucí pracovníci (manažeři) užívají k zvládnutí specifických činností – manažerských funkcí (sekvenčních – plánování, organizování, výběr a rozmístění spolupracovníků, kontrola; paralelních – analyzování řešených problémů, rozhodování a realizace, resp. implementace včetně koordinace), jež jsou nezbytné k dosažení soustavy cílů organizace“.

Moderní management jako věda o řízení přinesla řadu více či méně ucelených teorií, poznatků a názorů. Mnohé z nich však pohlízejí na řešení stejných problémů odlišně a někdy dokonce protichůdně. V žádném případě tedy současný management nepředstavuje jednotný, všezahrnující soubor návodů a rad, jak správně řídit.

1.1.1 Historie managementu

Vývoj managementu probíhal v několika etapách.

V první etapě, která probíhala na konci 19. a na začátku minulého století, si vzrůstající nároky na řízení stále bohatších podniků vynutily tento nový obor. Zakladateli byli Henri

Fayol, Winslow Taylor a Max Weber. V dnešní době se označuje tato etapa jako také tzv. klasický management. Zaváděna byla úkolová mzda a výstupní kontrola.

Druhá etapa následovala v období mezi koncem druhé světové války a osmdesátými lety. Ta je označována i jako tzv. Manažerská revoluce. Do této doby byly závody vedené většinou silnými osobnostmi (Henry Ford, Tomáš Baťa), kteří byli jak manažery, tak i vlastníky a měli absolutní moc ve své firmě. Bez těchto osobností však firmy upadaly do krize. Proto tak byla pozice manažera od pozice vlastníka oddělena, navíc i manažeři samotní se začali dělit na vrcholové a manažery první a druhé linie.

Třetí etapa vytvořila již management dnešní době velmi podobný. Začaly se projevovat snahy o spoluúčasť zaměstnanců na řízení firmy, ubylo exaktnosti ve prospěch intuice a zevšeobecnění zkušeností jiných manažerů. Vznikla koncepce dokonalého podniku, založená na zkušenostech úspěšných manažerů a jejich zevšeobecnění.

V trendech, které ve třetí etapě již začaly, pokračovala i následující, čtvrtá etapa od 90. let. Zaměstnanci kromě podílu na řízení získali prostřednictvím zaměstnaneckých akcií i část majetku podniku a podíleli se tak zároveň i na jeho zisku. Osobnostmi této etapy jsou například Bill Gates, Akio Morita či William Hewlett. [15]

1.2 Krizový management

V diplomové práci se budu zabývat a dále rozvíjet krizový management. Ten má zastoupení již ve všech oborech ať je to politika, jednotlivé podniky, ekonomika, energetika, v ochraně životů, zdraví obyvatelstva a majetku. Společně mají zvládnutí krizové situace. Postup je již však odlišný.

Termín „krizový management“ byl poprvé použit v době Karibské krize v roce 1962. Tehdejší krize, spojená se skrytým rozmístěním jaderných raket bývalým SSSR na ostrově Kuba, vyústila v otevřený politický konflikt mezi USA a SSSR (potažmo mezi Východem a Západem), který hrozil přerůst ve všeobecnou jadernou válku. Hlavním cílem pracovního kolektivu J. F. Kennedyho, pracovně nazvaným „crisis management“, v té době bylo omezovat rizika vedoucí ke vzájemné konfrontaci. V dalším období byl tento termín převzat do terminologie NATO a prakticky po celou dobu studené války byl nástrojem pro řešení (urovnávání) různých krizových situací vojenského charakteru, vzniklých ve vztazích mezi NATO a Varšavskou smlouvou. Rozpad bipolárního světa, pád železné

opony v Evropě a změna hierarchie vojensko-bezpečnostních hrozeb a rizik v euroatlantickém prostoru způsobily, že pojem krizový management přeskočil na počátku devadesátých let minulého století mantinely vojensko-bezpečnostního prostředí a stal se univerzálním termínem pro pojmenování procesů spojených se zvládáním krizových situací přírodního (živelného), antropogenního, sociálně společenského, ekonomického, či podnikohospodářského charakteru. [1]

Existují desítky různých definic krizového managementu, například Antušák uvádí:

Krizový management představuje ucelený soubor přístupů, názorů, zkušeností, doporučení, metod, opatření a vazeb uplatňovaný v hierarchizovaném a funkčně propojeném systému včetně příslušných orgánů veřejné správy, právnických a fyzických osob, jehož cílem je minimalizovat (zamezit) možnosti vzniku krize formou prevence a korekce krizových situací ve spojitosti s účinnou protikrizovou intervencí nebo v případě, že již krize nastala redukovat rozsah škod a minimalizovat dobu trvání krize. Důležitou součástí krizového řízení je i odstraňování následků působení negativních faktorů krizových situací a obnova systému do nového (vylepšeného) běžného stavu.[1]

Mezi další nejčastěji používané definice můžeme zařadit:

Krizový management se zabývá řešením krizových situací a je odnoží managementu jako takového. Termín “management” (řízení) se obvykle vztahuje k problematice organizace a slouží k označení činností s tím spojených, ale i lidí, kteří jsou řídicími pracovníky. Posláním managementu je dosažení úspěšnosti (prosperity) řízené organizace. Každý vedoucí pracovník však musí umět řídit úsek své odpovědnosti nejen v běžné době, ale i v krizové situaci.

Krizové řízení je souhrn řídicích činností zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s řešením krizové situace

Krizový management je možné v širší definici chápat jako komplex opatření a úkolů, které plní státní správa a samospráva spolu s dalšími právníckými osobami v běžném stavu jak v oblasti prevence (přípravná fáze), tak při náhlých akutních situacích ohrožení (realizační fáze) pro zachování bezpečnosti obyvatelstva v nejširším smyslu.

Podle užší definice je krizový management souhrn vědeckých poznatků, odborných postupů a aplikačních nástrojů preventivních, rozhodovacích a technologických opatření umožňujících řídicím pracovníkům řešit krizové situace. Zahrnuje přípravu a zajištění krizových a havarijních plánů ochrany a záchrany života a zdraví obyvatelstva, ochrany životního prostředí, duchovních hodnot a majetku, jako základních.

Existuje celá další řada možných definicí krizového managementu, avšak pro praktickou činnost řídicích pracovníků je nejvýstižnější definice, která charakterizuje krizový management jako ucelený soubor přístupů, názorů, zkušeností, doporučení, metod a opatření, které vedoucí pracovníci užívají ke zvládnutí specifických činností při:

- korekci – minimalizaci zdrojů (příčin vzniku) krizových situace,
- prevenci – přípravě na činnost v krizových situacích,
- kontrakci – bránění vzniku a eskalaci krizových situací,
- redukci – omezení zdrojů krizových situací a jejich negativního působení,
- obnově – odstraňování následků působení negativních faktorů krizové situace.

Taktika postupu v krizové situaci závisí na stanovených cílech. Cíle lze rozdělit na:

- ideální – nejlepší, čeho můžeme dosáhnout,
- minimální – nejmenší, na co může řídicí subjekt přistoupit,
- reálný – ten, kterého lze za dané situace dosáhnout.

Hlavní postupy při práci krizových managerů jsou následující:

- postupovat realisticky,
- zpochybnit nezvratnost vzniklé situace,
- hodnotit silné a slabé stránky situace i jejího možného vývoje,
- neudělat ústupky v zásadních rozhodnutích.

Krizový management je charakteristický tím, že rozhodnutí se přijímá v síti složené z více aktérů a jsou pod silným tlakem při řešení krize. Obvykle jsou přítomny (při řešení konkrétní krize) zástupci médií (tisk, rozhlas a televize), krizový management pracuje s pocitem neurčitosti a nejistoty aktérů z dosaženého výsledku a s pocitem odpovědnosti za vydaná rozhodnutí.

1.2.1 Krizový management v oblasti bezpečnosti má následující funkce:

- bezpečnostní – vyznačuje se preventivními a represivními aktivitami státu k zajištění dodržování zákonů (ochrany práva) na území státu,
- záchrannou – zahrnuje aktivity státních, regionálních nebo obecních institucí i samotných občanů k záchraně životů, zdraví, majetku, životních podmínek a prostředí při neštěstích, živelních pohromách, technických a technologických haváriích, jakož i operacích typu SAR (search and rescue – pátrej a zachraň),
- obrannou – projevuje se v aktivitách státu v situaci, kdy převažuje násilné (ozbrojené) vnější negativní působení s tendencí destrukce státu jako celku nebo výrazného narušení jeho svrchovanosti, územní celistvosti a životních jistot občanů,
- ekonomickou – využívá aktivity státu a právnických osob při absenci nebo ohrožení disponibility surovinových, energetických a jiných materiálních zdrojů nebo jiných ohrožení funkce ekonomiky pro potřeby občanů a státu i pro zabezpečení obranných, ochranných a záchranných subjektů,
- ekologickou – využívá aktivity státu, právnických a fyzických osob k zajištění odolnosti a ochrany životního prostředí,
- specifickou – projevuje se v aktivitách státu v rámci mezinárodního společenství k podpoře světového míru a humanity. V případě vzniku mimořádných událostí a krizových situací jsou aktivovány mechanismy krizového řízení.

1.2.2 Funkce krizového managementu

Krizový management plní celou řadu úkolů, mezi nejdůležitější patří:

- Plánování

Plánování představuje uvědomělou činnost řídicích subjektů, která spočívá ve volbě a předpokládání cílů, úkolů, cest a prostředků, které podmiňují dosažení těchto cílů. Za nejdůležitější rys plánování se považuje volba cílů.

- Organizování

Organizování je cílevědomá, soustavná činnost. Cílem organizování je uspořádání prvků, koordinace, aktivita. Výsledkem organizování je vytvoření organizačních struktur.

Organizování je funkcí managementu, pomocí které se vymezují a zajišťují činnosti a vzájemné vztahy lidí a prostředků v podniku pro zajištění určitých záměrů. Smyslem organizování je vytvořit prostředí pro efektivní spolupráci.

- Vedení lidí

Vedení lidí je součástí řízení a hlavním úkolem je přimět lidi, aby pracovali efektivněji a činili tak ochotně a dobrovolně. Vedení je proces „ukazování“ podřízeným, jak práci dělat.

- Personalistika

Personalistika je obor, který se zaměřuje na získávání kvalitních lidí pro podnik, práci s nimi a jejich motivaci.

- Kontrola

Cílem kontroly je zjištění aktuálního stavu, jestli se proces nachází v požadovaných mezích. Pokud tomu tak není je nutností provést další opatření, k uspokojení našich požadavků a zajištění požadovaného stavu situace.

1.2.3 Analýza a vyhodnocení rizik

Nedílnou součástí krizového řízení je analýza rizik (ohrožení). Bez provedené analýzy nelze kvalifikovaně rozhodovat, na jaká rizika je nutné se soustředit jak z hlediska ochrany, tak z hlediska prevence a připravenosti. Stručně řečeno, pokud chceme „krizově plánovat“, musíme vědět co.

Analýza rizik se zpracovává například pro tyto základní úrovně řízení:

- Obec (pověřená obec)
- Kraj
- Stát

Analýza by se měla zpracovávat směrem zdola nahoru, tzn. nejdříve na úrovni obcí, pak krajů a nakonec na úrovni státu. Podkladem pro zpracování analýzy na vyšším stupni následně budou výsledky analýzy nižšího stupně. Je samozřejmé, že kritéria pro hodnocení jsou na různých úrovních řízení různá.

Výsledkem analýzy je prioritizace zdrojů rizik (ohrožení) na dané úrovni řízení a „mapa“ rozložení rizik na daném teritoriu hodnocené úrovně řízení. Provedená analýza je pak základem pro plánování opatření v krizovém řízení na dané úrovni řízení a zároveň

kritériem pro vyhodnocení efektivity přijatých opatření ve zvoleném časovém intervalu na dané úrovni řízení.

1.2.4 Charakteristika procesu krizového plánování

Hlavním cílem procesu plánování je dostatečně se připravit na možnou krizi a tím snížit vliv neznámých a neurčitých faktorů na průběh pohromy či krize tak, že se navrhne variantní způsob řešení možných problémů. Pomocí plánování se připraví plán, ten nám pomůže si vytvořit představu o způsobu řešení možné situace. Také nám určí požadované množství sil a prostředků na samotné řešení, případně zvolí vhodný způsob. Plánování se zabývá pohromou nebo krizí, a proto převážně odpovídá na otázky:

- Co se musí stát, aby vznikla mimořádná situace?
- Proč může vzniknout?
- Co to znamená, když vznikne?
- Co by se mohlo stát příště?

Plán, jako řídicí dokument musí být jednoduchý, avšak plánování jako činnost může být metodicky značně složitá.

Z tohoto důvodu je tak důležité systémové myšlení a systémový přístup, protože jinak se plánování „zvrhne“ ve vyplňování úředních formulářů. Obecně existují pouze dvě možnosti přístupu k plánování:

- Specifický přístup podle činitelů vychází z předpokladu, že všechny hrozby mají rozlišitelné znaky, které se projevují v důsledcích působení.
- Všeobecný přístup předpokládající, že jsou nesporné podobnosti v chování jednotlivce, případně skupiny a organizací během mimořádné události. Podobnost spočívá ve varování, evakuaci, ukrytí, zásobování, mobilizaci zdrojů, komunikaci, záchrannářských činnostech apod.

Protože systém krizového řízení se také zabývá chováním člověka v mimořádné situaci, je žádoucí mít na zřeteli i sociální faktory, protože každá pohroma či krize je měřítkem chování společnosti vůči specifické hrozbě.

Plánování pro pohromy a krize musí být založeno na informacích, faktech a znalostech obsažených v jiných typech plánů, mezi které patří: strategický plán instituce (území),

havarijní plán objektu (území) zabývající se popisem a hodnocením rizik, jejich sledováním, prevencí, návrhem postupů, které řeší návrat do stavu po havárii, nouzový plán, jenž se zabývá především nedostatkem zdrojů a kapacit apod.

1.2.5 Krizoví manažeři a jejich kvality

Zvládání krizových situací si vyžádalo přípravu lidí (specialistů), kteří jsou vzděláni v obecné rovině zvládání krizových situací, znají nástroje, mohou být psychologicky vybráni – ne každý se na tuto práci hodí (měl by projít psychotesty). Krizový manager musí být odolný, nesmí se zaleknout, musí si být vědom své odpovědnosti, musí se rychle rozhodnout a rychle konat. K tomu může pomoci například i vzdělání a výcvik.

Krizoví manažeři mají být schopni pracovat v mimořádných podmínkách, proto se po nich žádají tyto kvality:

- kreativní vztah k veškeré činnosti, to znamená, že by měli být psychicky odolní, schopni zpracování problému, mají tvořivé myšlení, představivost a schopnost nalézat správná původní organizační řešení,
- mají mít tzv. divergentní myšlení, tzn., že dovedou hledat a nabídnout více řešení jednoho problému,
- mít schopnost otevřených postojů k problémům,
- mají mít toleranci k případným omylům, které se v stísněných podmínkách krize vyskytují,
- mít dostatečnou trpělivost,
- umět užívat moderní formy a metody řízení lidských zdrojů,
- být korektní,
- mít schopnost umět pracovat a řídit ve stresové situaci a v časové tísní,
- mají mít dostatek životních zkušeností,
- mají mít všeobecný přehled o veškerém dění i vzájemných souvislostech s krizovými jevy.

Kvalitně připravený krizový manager má dobré předpoklady pro zdárné vyřešení nastalých nežádoucích situací.

1.2.6 Krizová situace

Definice pojmů krizová situace je opět celá řada. Zde zmíním základní varianty definic:

Krizová situace je nepředvídatelný nebo obtížně předvídatelný průběh skutečností po narušení rovnovážných stavů přírodních, technologických, ekologických, ekonomických, sociálních a společenských systémů, v důsledku kterého dochází k ohrožení životů, zdraví nebo majetku občanů, životního prostředí, veřejného pořádku, vnitřní nebo vnější bezpečnosti státu a na řešení těchto problémů nestačí běžné kompetence a běžné disponibilní zdroje. [1]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení praví:

Krizová situace je mimořádná událost, v jejímž důsledku se vyhláší stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. Jsou při ní ohroženy důležité hodnoty, zájmy či statky státu a jeho občanů a hrozící nebezpečí nelze odvrátit a způsobené škody odstranit běžnou činností orgánů veřejné moci, ozbrojených sil a ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních a jiných služeb a právnických a fyzických osob. [6]

Podle další možné definice je krizová situace mimořádnou situací, v níž jsou bezprostředně ohroženy demokratické základy, svrchovanost a územní celistvost státu, chod hospodářství, systém státní správy a soudnictví, zdraví a život velkého počtu osob, majetek ve velkém rozsahu, životní prostředí nebo plnění mezinárodních závazků, přičemž hrozící nebezpečí nelze odvrátit nebo způsobené následky odstranit běžnou řádnou činností orgánů krizového řízení a složek integrovaného záchranného systému. [4]

Důvody vzniku krizové situace:

Krizová situace může být vyvolaná vojenským ohrožením, živelní pohromou, technologickou nebo průmyslovou havárií, protispoločenskými vystoupeními, hromadnou migrací obyvatelstva, terorismem, politickým násilím apod. Je to takové narušení života společnosti, kdy hrozí jeho výrazná degradace.

V krizovém řízení je krizová situace vnímána jako situace mimořádná, znamenající různě intenzivní, ale vždy značný rozsah ohrožení životů, zdraví, majetku a životního prostředí, projevující se na konkrétním území.

Odlišnost „krizové situace“ a „mimořádné události“.

Podle ustanovení § 2 písm. b) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, se pro účely tohoto zákona rozumí „mimořádnou událostí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“. [4]

Naproti tomu se podle ustanovení § 2 písm. b) zákona 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění zákona č. 320/2002 Sb., pro účely tohoto zákona rozumí „krizovou situací mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav nebo stav ohrožení státu“.

Pojem krizová situace vymezuje takové mimořádné události, jejichž rozsah vyžaduje vyhlášení krizového stavu.

1.2.7 Krize

Krize je situace, v níž je významným způsobem narušena rovnováha mezi základními charakteristikami systému (narušeno je poslání, filosofie, hodnoty, cíle, styl fungování systému) na jedné straně a postojem okolního prostředí k danému systému na straně druhé.[5]

Další definice říká:

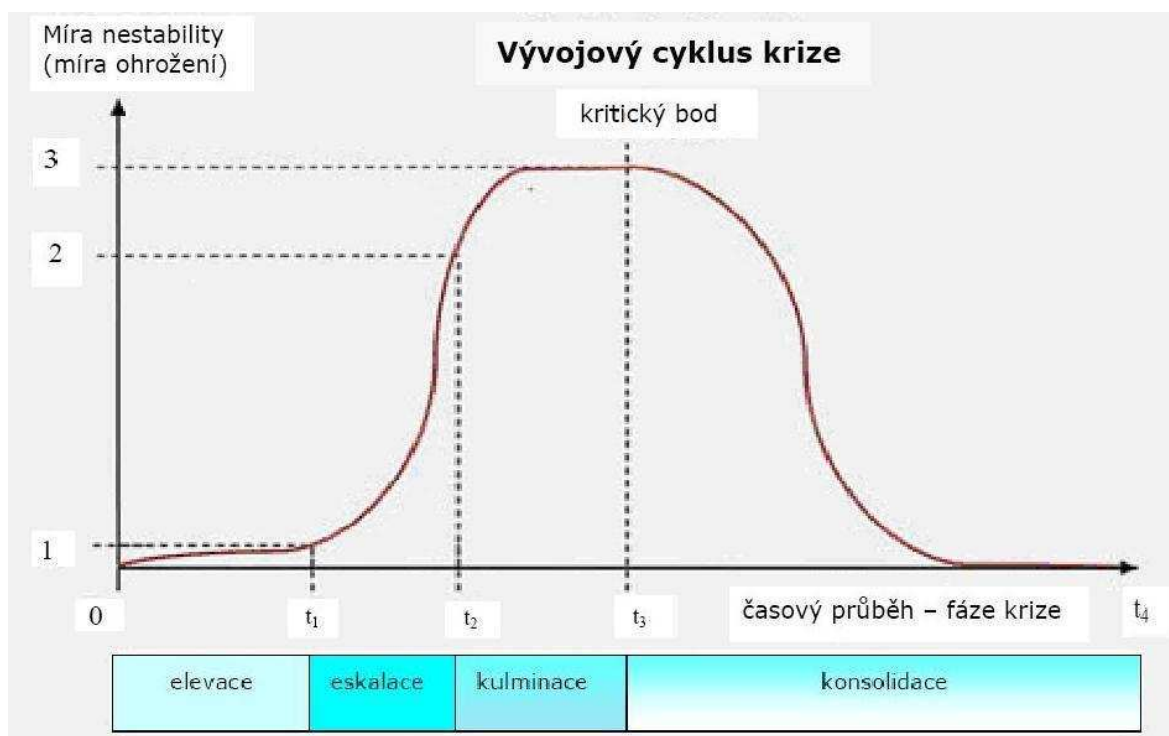
Krize je tedy určitá nestabilní doba, či stav věcí, ve kterém se blíží rozhodující změna a to buď změna k lepšímu, či horšímu. Je to záležitost 50:50 s tím, že tento poměr lze zlepšit proaktivním jednáním nebo zhoršit pasivním jednáním.[1]

Můžeme také říci, že krize je stav, kdy se systém výrazným způsobem odchýlí z rovnovážného stavu a dostane se do fáze, ve které nikdy neměl být. Na krizovém managementu je pak najít nástroje a cesty jak danou situaci vrátit zpět.

Pojem krize má kořeny v řečtině a znamenal „rozhodnutí“, „bod obratu“. A výraz krize se ve 20. století hojně začal používat v souvislosti s osobním životem člověka – krizí se označuje také situace, v níž jedinec čelí významným překážkám v životě a které jsou obtížně překonatelné obvyklými postupy při řešení problému.

Mezi obecné znaky krize dále patří nedostatek zdrojů a kapacit, neschopnost řešit situaci v přijatelném čase (organizace a rozhodování), destabilizace společenské a organizační infrastruktury a neznalost důsledků působení škodlivého jevu.

Za krizi nejčastěji považujeme kritickou situaci (situaci ve spojitosti s krizovými jevy), kdy v určitém prostředí dojde k nahromadění negativních, pro krizi příznačných jevů nestability, jež znemožňují řádné fungování určité oblasti infrastruktury a vyžadují zásadní řešení.



Obr. 1. Vývojový cyklus krize

Z hlediska míry ohrožení nedosahuje většina mimořádných událostí hranice krize. Tyto události představují lokální, ohraničenou zátěž, která je v daném prostředí a čase zvládnutelná (např. možnostmi integrovaného záchranného systému), takže se nestává zdrojem nestability pro své okolí (např. provozní nehody). Není naplněna jevová stránka krize, i když důsledky takovéto události mohou být tragické.

Jinak tomu je, když se vlivem mimořádné události jevová stránka krize naplní. Stane se tak, když mimořádná událost nezůstává jen situací „samou o sobě“, ale je spouštěčem této krize.

Krize se vyvíjí v časově ohraničených fázích, které tvoří vývojový cyklus krize (viz obr. 1). Tento známý poznatek platí obecně pro krize z různých zdrojů v různých prostředích.

Fáze elevace je počáteční fází krize (identická s časovým úsekem $0-t_1$), kdy se nestabilita prostředí vznikem a vlivem mimořádné události zvyšuje, kdy se mimořádná událost jako potenciální zdroj krize projevuje sílícími dopady a kdy při nepřijetí dostatečných opatření k obnovení stability dochází k eskalaci krize (nárůstu a zmnožení ohrožení). Ne vždy se ale elevace výrazně projeví.

Fáze eskalace je pokračující fází krize (identická s časovým úsekem t_1-t_2), kdy tím, že není dosaženo stability, ohrožení narůstá. Mimořádná událost, případně zdroj krize vyvolá další mimořádné události v jiných prostředích (méně stabilních), přičemž dochází k prudkému, stupňovitému nárůstu nestability. Dopady mimořádných událostí sílí, zvyšuje se jejich četnost a závažnost.

Fáze kulminace navazuje na předchozí fázi krize (je identická s časovým úsekem t_2-t_3). V ní krize dosahuje svého vrcholu (úrovně kritického bodu), přičemž ve sledovaném prostředí dochází ke zpomalení až zastavení růstu intenzity ohrožení.

Délka fáze kulminace může být relativně velmi krátká. V extrémním případě může být tato délka z časového hlediska zanedbatelná, může se jednat jen o okamžik vyvrcholení krize, např. o přechod průlomové vlny po protržení hráze.

Fáze kulminace může být i při dočasném zamezení rozrůstání krize mezistupněm pro její další eskalaci.

Fáze konsolidace je fází krize po zastavení působení ohrožení (identická s časovým úsekem t_3-t_4). Pro fázi je charakteristické zapojení do činností k dosažení relativně trvalé stability prostředí s novými hranicemi stability. Jedná se o aktivity ke standardizaci běžného života, odstraňování škod atd.

Probíhající krize – odezva a obnova

Z jednotlivých fází vývojového cyklu krize lze dovodit, jaký význam mají v průběhu krize „stabilizační síly“ a jaká je jejich funkce. K tomu poslouží přiblížení pojmů odezva na krizovou situaci a obnova.

Odezva na krizovou situaci je souborem opatření za účelem zvládnutí krizové situace, tzn. dosažení stability v daném prostředí a jeho okolí a zamezení nebo omezení dalšího rozvoje negativních dopadů.

Obnova znamená soubor opatření k vypořádání se s důsledky krizové situace, k zajištění a udržení stability, k likvidaci škod a k nastoupení dalšího rozvoje.

Sounáležitost odezvy a obnovy k jednotlivým fázím vývojového cyklu krize nelze s přesností ohraničit. Z hlediska své podstaty se odezva více realizuje v počáteční a postupných fázích krize (koordinací řízení, zásahy k potlačení mimořádných událostí, silami a prostředky), obnova pak v závěrečné fázi. Opatření odezvy a obnovy se časově překrývají.

1.2.8 Krizový stav

Další pojem, který si vymezíme, se nazývá krizový stav.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení praví:

Krizový stav je stav, který vyhláší hejtman kraje nebo primátor hl. m. Prahy (stav nebezpečí), vláda ČR, popř. předseda vlády ČR (nouzový stav) nebo Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu.^[7]

Cílem vyhlášení krizového stavu je, kromě jiného, legalizace (potvrzení zákonem) změn kompetencí jednotlivých orgánů krizového řízení, jakož i rozsahu, způsobů a forem získávání zdrojů, potřebných k překonání dané krizové situace (krize). Právo vyhlásit krizový stav má pouze orgán krizového řízení a to za podmínek přesně stanovených zákonem. Vyhlášení krizového stavu lze tedy považovat:

- a) za oficiální potvrzení (uznání) skutečnosti, že dané jevy odpovídají kritériím pro naplnění pojmu krizová situace,
- b) za právní akt, kterým stát (nebo kraj) přebírá odpovědnost, včetně finančního vypořádání, za řešení krize.^[1]

Charakteristika krizových stavů.

Stav nebezpečí – je právní kategorie pro označení stavu, který se jako bezodkladné opatření může vyhlásit na území celého kraje nebo jeho části hejtmanem (v Praze primátorem hlavního města Prahy), jsou-li v případě živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody nebo jiného nebezpečí ohroženy životy, zdraví, majetek, životní prostředí,

pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů a složek IZS. Vyhláší se na dobu třiceti dnů. Tuto dobu může hejtman prodloužit jen se souhlasem vlády. Není-li možné účelně odvrátit vzniklé ohrožení v rámci stavu nebezpečí, hejtman neprodleně požádá vládu o vyhlášení nouzového stavu. Rozhodnutí o vyhlášení stavu nebezpečí se vyhláší stejně jako jiná nařízení kraje a nabývá účinností okamžikem, který se v něm stanoví. Vyhláší se na úřední desce krajského úřadu a na úředních deskách obecních úřadů na území, kde je stav nebezpečí vyhlášen. Krajský úřad zveřejní rozhodnutí též dalšími způsoby v místě obvyklými, zejména prostřednictvím hromadných sdělovacích prostředků a místního rozhlasu. Stav nebezpečí nelze vyhlásit z důvodu stávky vedené na ochranu práv a oprávněných hospodářských a sociálních zájmů. Stav nebezpečí končí uplynutím doby, na kterou byl vyhlášen, pokud hejtman nebo vláda nerozhodnou o jeho zrušení před uplynutím této doby. Vláda stav nebezpečí zruší též, pokud nejsou splněny kritéria pro jeho vyhlášení. Rozhodnutí o zrušení stavu nebezpečí se vyvěsí na úřední desce krajského úřadu a na úředních deskách obecních úřadů na území, kde byl stav nebezpečí vyhlášen, zveřejní se v hromadných sdělovacích prostředcích a vyhlásí se ve Sbírce zákonů. Účinnosti nabývá okamžikem, který se v rozhodnutí stanoví.

Nouzový stav – je právní stav, vyhlášený vládou ČR (v případě nebezpečí z prodlení předsedou vlády, jehož rozhodnutí vláda do 24 hodin od vyhlášení schválí nebo zruší) při krizových situacích, které mohou nastat v důsledku rozsáhlých živelných pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví občanů nebo majetkové hodnoty, anebo vnitřní pořádek a bezpečnost. Vyhláší se na celém území státu nebo pouze v ohrožených regionech. Může se vyhlásit nejdéle na dobu třiceti dnů. Uvedená doba se může prodloužit jen po předchozím souhlasu Poslanecké sněmovny. Současně s vyhlášením nouzového stavu musí vláda vymezit, které povinnosti a v jakém rozsahu se ukládají.

Stav ohrožení státu – je právní stav, vyhlášený při bezprostředním ohrožení státní svrchovanosti nebo územní celistvosti státu nebo jeho demokratických základů. Je vyhlášen Parlamentem ČR na návrh vlády a k přijetí usnesení o vyhlášení stavu ohrožení státu je třeba souhlasu nadpoloviční většiny všech poslanců a souhlasu nadpoloviční většiny všech senátorů.

Válečný stav – je právní kategorie pro pojmenování stavu, který na území celého státu může vyhlásit podle Ústavy ČR Parlament ČR v případě, hrozí-li státu bezprostřední napadení nebo je-li napaden, nebo je-li třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně. Umožňuje použití veškeré síly a prostředků státu, právnických a fyzických osob k odražení agrese. Je to právní stav, při kterém je centrálně řízen výkon státní správy, chod národního hospodářství i činnost ozbrojených sil. Hromadně se povolávají vojáci v záloze k mimořádné službě v ozbrojených silách a činí se opatření v národním hospodářství k zajištění potřeb ozbrojených sil a civilního obyvatelstva. Vyhláší a odvolává se zákonem a je posledním krokem k možnému odvrácení války. Z hlediska mezinárodního práva vzniká mezi nepřátelými stranami vypuknutím ozbrojeného konfliktu a to bez ohledu na to, zda byla vypovězena válka.^[1]

1.3 Klíčové zákony

Nejčastěji se v problematice krizového řízení můžeme setkat s následujícími zákony, které v krátkosti vymežím.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů a novelizací.

Tento zákon stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením a při jejich řešení.

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a novelizací.

Zákon upravuje přípravu hospodářských opatření pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav, (dále jen "krizové stavy") a přijetí hospodářských opatření po vyhlášení krizových stavů.

Zákon stanoví pravomoc vlády a správních úřadů při přípravě a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy. Stanoví též práva a povinnosti fyzických a právnických osob při přípravě a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy.

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů a novelizací.

Tento zákon vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (dále jen "krizové stavy").

Výše uvedené zákony tvoří legislativní základ pro činnost systému krizového řízení.

2 ANALÝZA SOUČASNÝCH METOD KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ

V této kapitole analyzuji metody krizového řízení. Nejprve vysvětlím, co pojem metoda vůbec znamená.

Metoda (z řeckého *met-hodos* – doslova "za cestou", cesta za něčím) je postup nebo návod, jak získávat správné poznatky, prostředek poznání. Metoda a systém tvoří podstatu vědy, přičemž systém představuje její obsahovou stránku, zatímco metoda její stránku formální. Systémem míníme uspořádaný celek poznatků či obsahů vědy. Naproti tomu za metodu označujeme v souhlasu se smyslem slova cestu, kterou je tento celek vybudován a získán. [3]

Obecně můžeme říci, že metoda je způsob jak dosáhnout jistého, předem stanoveného cíle prostřednictvím vědomé a plánovité činnosti.

Můžeme také říci, že každá metoda je vhodná pro něco jiného. Jinak budeme postupovat při povodni a jinak při havárii cisterny s chlórem. Metoda představuje „šablonu“ pro určitou situaci a postup jednotlivých činností abychom krizovou situaci zvládli pokud možno co nejrychleji a s nejmenšími důsledky, či ztrátami na životech, zdraví, majetku a životním prostředí.

2.1 V oblasti krizového řízení se používají různé metody

Hodnocení rizik je jednou z významných oblastí použitelných u krizového řízení. Jednotlivé metody analýzy rizik v krátkosti rozeberu.

1. Check List (kontrolní seznam)

Kontrolní seznam je postup založený na systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Seznamy kontrolních otázek (checklists) jsou zpravidla generovány na základě seznamu charakteristik sledovaného systému nebo činností, které souvisejí se systémem a potenciálními dopady, selháním prvků systému a vznikem škod. Jejich struktura se může měnit od jednoduchého seznamu až po složitý formulář, který umožňuje zahrnout různou relativní důležitost parametru (váhu) v rámci daného souboru.

2. Safety Audit (bezpečnostní kontrola)

Bezpečnostní kontrola je postup hledající rizikové situace a navržení opatření na zvýšení bezpečnosti. Metoda představuje postup hledání potenciálně možné nehody nebo

provozního problému, který se může objevit v posuzovaném systému. Formálně je používán připravený seznam otázek a matice pro skórování rizik.

3. What – If Analysis („analýza toho, co se stane když“)

„Analýza toho, co se stane když“, je postup na hledání možných dopadů vybraných provozních situací. V podstatě je to spontánní diskuse a hledání nápadů, ve které skupina zkušených lidí dobře obeznámených s procesem klade otázky nebo vyslovuje úvahy o možných nehodách. Není to vnitřně strukturovaná technika jako některé jiné (např. HAZOP a FMEA). Namísto toho po analytikovi požaduje, aby přizpůsobil základní koncept šetření určitému účelu.

4. Preliminary Hazard Analysis – PHA (předběžná analýza ohrožení)

Předběžná analýza ohrožení (nebo také kvantifikace zdrojů rizik) je postup na vyhledávání nebezpečných stavů či nouzových situací, jejich příčin a dopadů a na jejich zařazení do kategorií dle předem stanovených kritérií. Koncept PHA ve své podstatě představuje soubor různých technik, vhodných pro posouzení rizika.

5. Process Quantitative Risk Analysis – QRA (analýza kvantitativních rizik procesu)

Kvantitativní posuzování rizika je systematický a komplexní přístup pro predikci odhadu četnosti a dopadů nehod pro zařízení nebo provoz systému. Analýza kvantitativních rizik procesu je koncept, který rozšiřuje kvalitativní (zpravidla verbální) metody hodnocení rizik o číselné hodnoty. Algoritmus využívá kombinaci (propojení) s jinými známými koncepty a směřuje k zavedení kritérií pro rozhodovací proces, potřebnou strategii a programy k efektivnímu zvládnání (řízení) rizika. Vyžaduje náročnou databázi a počítačovou podporu.

6. Hazard Operation Process – HAZOP (analýza ohrožení a provozuschopnosti)

HAZOP je postup založený na pravděpodobnostním hodnocení ohrožení a z nich plynoucích rizik. Jde o týmovou expertní multioborovou metodu. Hlavním cílem analýzy je identifikace scénářů potenciálního rizika. Experti pracují na společném zasedání formou brainstormingu. Soustředí se na posouzení rizika a provozní schopnosti systému (operability problems). Pracovním nástrojem jsou tabulkové pracovní výkazy a dohodnuté vodící výrazy (guidewords). Identifikované neplánované nebo nepřijatelné dopady jsou formulovány v závěrečném doporučení, které směřuje ke zlepšení procesu.

7. Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí)

Analýza stromu událostí je postup, který sleduje průběh procesu od iniciační události přes konstruování událostí vždy na základě dvou možností – příznivé a nepříznivé. Metoda ETA je graficko statistická metoda. Názorné zobrazení systémového stromu událostí představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Znázorňuje všechny události, které se v posuzovaném systému mohou vyskytnout. Podle toho jak počet událostí narůstá, výsledný graf se postupně rozvětňuje jako větve stromu.

8. Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (analýza selhání a jejich dopadů)

Analýza selhání a jejich dopadů je postup založený na rozboru způsobů selhání a jejich důsledků, který umožňuje hledání dopadů a příčin na základě systematicky a strukturovaně vymezených selhání zařízení. Metoda FMEA slouží ke kontrole jednotlivých prvků projektového návrhu systému a jeho provozu. Představuje metodu tvrdého, určitého typu, kde se předpokládá kvantitativní přístup řešení. Využívá se především pro vážná rizika a zdůvodněné případy. Vyžaduje aplikaci počítačové techniky, speciální výpočetní program, náročnou a cíleně zaměřenou databázi.

9. Fault Tree Analysis – FTA (analýza stromu poruch)

Analýza stromu poruch je postup založený na systematickém zpětném rozboru událostí za využití řetězce příčin, které mohou vést k vybrané vrcholové události. Metoda FTA je graficko analytická popř. graficko statistická metoda. Názorné zobrazení stromu poruch představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Hlavním cílem analýzy metodou stromu poruch je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod. Proces dedukce určuje různé kombinace hardwarových a softwarových poruch a lidských chyb, které mohou způsobit výskyt specifikované nežádoucí události na vrcholu.

10. Human Reliability Analysis – HRA (analýza lidské spolehlivosti)

Analýza lidské spolehlivosti je postup na posouzení vlivu lidského činitele na výskyt pohrom, nehod, havárií, útoků apod. či některých jejich dopadů. Koncept analýzy lidské spolehlivosti HRA směřuje k systematickému posouzení lidského faktoru (Human Factors) a lidské chyby (Human Error). Ve své podstatě přísluší do zastřešující kategorie konceptu předběžného posuzování PHA. Zahrnuje přístupy mikroergonomické (vztah „člověk-stroj“) a makroergonomické (vztah systému „člověk-technologie“). Analýza HRA má těsnou vazbu na aktuálně platné pracovní předpisy především z hlediska bezpečnosti práce.

Uplatnění metody HRA musí vždy tvořit integrovaný problém bezpečnosti provozu a lidského faktoru v mezních situacích různých havarijních scénářů, tzn. paralelně a nezávisle s další metodou rizikové analýzy.

11. Fuzzy Set and Verbal Verdict Method – FL-VV (metoda mlhavé logiky verbálních výroků)

Metoda „fuzzy logiky“ a verbálních výroků je metoda založená na jazykové proměnné. Jde o multikriteriální metodu rozhodovací analýzy z kategorie měkkého, mlhavého typu. Opírá se o teorii mlhavých množin a může být aplikována v různých obměnách, jednak samostatně s přímým výstupem priorit, anebo jako stupnice v pomocných bodech [PB], namísto standardní verbálně-numerické stupnice v relativních jednotkách [RJ], tj. ve spojení s metodou TUKP – Totálního ukazatele kvality prostředí (možnost uplatnění axiomatické teorie kardinálního užitku). Umožňuje aplikaci jednotlivcem i v kolektivu.

12. Relative Ranking – RR (relativní klasifikace)

Relativní klasifikace je ve skutečnosti spíše analytická strategie než jednoduchá dobře definovaná analytická metoda. Tato strategie umožňuje analytikům porovnat vlastnosti několika procesů nebo činností a určit tak, zda tyto procesy nebo činnosti mají natolik nebezpečné charakteristiky, že to analytiku opravňuje k další podrobnější studii. Relativní klasifikace může být použita rovněž pro srovnání několika návrhů umístění procesu nebo zařízení a zajistit tak informace o tom, která z alternativ je nejlepší nebo méně nebezpečná. Tato porovnání jsou založena na číselných srovnáních, která reprezentují relativní úroveň významnosti každého zdroje rizika.

13. Causes and Consequences Analysis – CCA (analýza příčin a dopadů)

Analýza příčin a dopadů je směs analýzy stromu poruch a analýzy stromu událostí. Největší předností CCA je její použití jako komunikačního prostředku: diagram příčin a dopadů zobrazuje vztahy mezi koncovými stavy nehody (nepříjemnými dopady) a jejich základními příčinami. Protože grafická forma, jež kombinuje jak strom poruch, tak strom událostí do stejného diagramu, může být hodně detailní, užívá se tato technika obvykle nejvíce v případech, kdy logika poruch analyzovaných nehod je poměrně jednoduchá. Jak už napovídá název, účelem analýzy příčin a dopadů je odhalit základní příčiny a dopady možných nehod. Analýza příčin a dopadů vytváří diagramy s nehodovými sekvencemi a kvalitativními popisy možných koncových stavů nehod.

14. Probabilistic Safety Assessment – PSA (metoda pravděpodobnostního hodnocení)

Metoda stanovuje příspěvky jednotlivých zranitelných částí k celkové zranitelnosti celého systému. Tato technologie se používá např. k modelování scénářů hypotetických jaderných havárií, které vedou k tavení aktivní zóny a k odhadnutí četnosti takových havárií. V zemích OECD byly doposud zpracovány stovky studií PSA. Metodika PSA se skládá z: pochopení systému jaderného zařízení a ze shromáždění relevantních dat o jeho chování při provozu, identifikace iniciačních událostí a stavu poškození jaderného zařízení, modelování systému a řetězců událostí pomocí metodiky založené na logickém stromu, hodnocení vztahů mezi událostmi a lidskými činnostmi, vytvoření databáze dokumentující spolehlivost systému a komponent. [13]

2.2 Operační analýza, jako metoda pro podporu krizového řízení

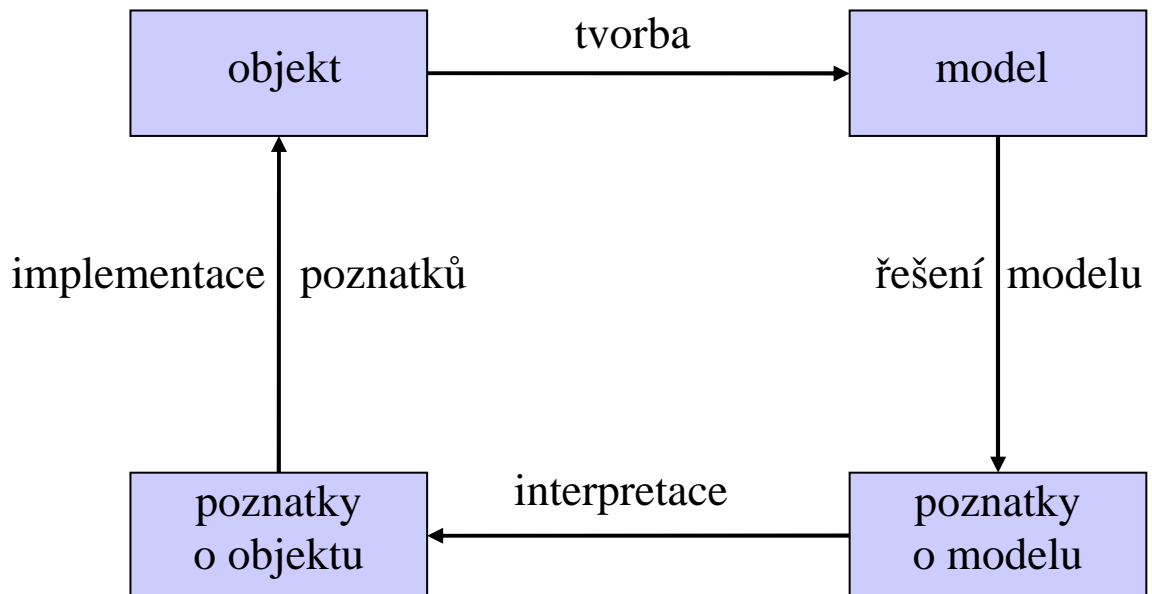
Operační analýza je soubor vědních disciplín založených na matematickém modelování, teorii pravděpodobnosti, statistických metodách a teorii grafu. Je často označována jako operační výzkum a zasahuje do oblasti řešení praktických rozhodovacích, organizačních, technických a ekonomických úloh. Aplikuje se proto ve všech oblastech, kde je třeba analyzovat a koordinovat provádění operací v rámci nějakého systému, což v oblasti krizového řízení provádíme.[9]

Další definice říká, že se jedná o metodologicky ucelený přístup k řešení složitých rozhodovacích problémů, založený na matematickém modelování a použití počítačů. Nebo také souhrn metod a prostředků pro získávání kvantitativních podkladů pro rozhodování výkonných orgánů o operacích, které mají řídit.

Další pojmy spojené s operační analýzou:

Modelování – účelové zobrazování vyšetřovaných vlastností originálu pomocí vhodně zvolených vlastností modelu.

Model – zjednodušené zobrazení zkoumaného objektu realizované k určitému cíli.



Obr. 2. Vztahy mezi objektem a jeho modelem [8]

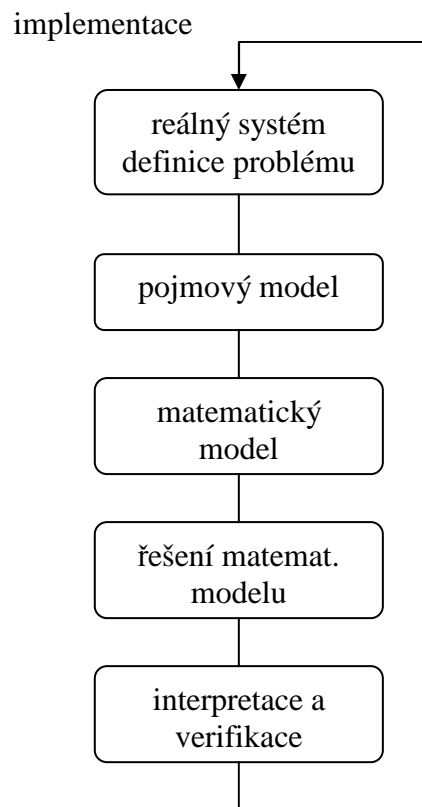
V úvodu jsme popsali operační analýzu jako disciplínu, která se zabývá zkoumáním operací v rámci nějakého systému. Cílem je přitom stanovit takovou úroveň provádění těchto operací nebo jejich vzájemný vztah tak, aby bylo zajištěno co možná nejlepší fungování celého systému. Pro posouzení toho, zda systém funguje hůře či lépe je přitom třeba stanovit nějaké kritérium či kritéria. Provádění operací v systému nemůže být absolutně nezávislé – ve všech případech závisí na omezených zdrojích, které jsou při těchto operacích čerpány, na provádění jiných operací, na vnějších činitelích ovlivňujících chod systému apod. Operační analýzu je možné tedy charakterizovat i jako prostředek pro nalezení nejlepšího (optimálního) řešení daného problému při respektování celé řady různých omezení, které mají na chod systému vliv.

Základním nástrojem operační analýzy je matematické modelování. Pokud je tedy analyzován nějaký systém pomocí operačního výzkumu, potom tato analýza využívá model tohoto systému. Při analýze reálného systému prostřednictvím jeho modelu je třeba brát v úvahu, že model je pouze zjednodušeným obrazem tohoto systému. Modelování však má celou řadu výhod, pro které se stává často jediným prostředkem pro studium modelovaného systému. Jako základní výhody modelovaného přístupu lze uvést:

- použití matematických modelů umožňuje strukturalizaci systému a specifikaci všech možných variant stavu systému, kterých může být často velké množství,

- modely umožňují analýzu chování systému ve zkráceném čase – procesy, které mohou trvat dny, týdny či měsíce, mohou být simulovány na počítačích během několika sekund,
- s modely lze snadno manipulovat a provádět četné experimenty pomocí změn jejich parametrů,
- náklady na realizaci modelu jsou vždy nižší než při experimentování s reálným stavem.

Při aplikaci některého z odvětví operační analýzy pro řešení reálného rozhodovacího problému lze rozlišit několik základních, na sebe navazujících fází, které jsou patrné z obr. č. 3.



Obr. 3. Fáze při aplikaci operačního výzkumu

Rozhodování problému v rámci reálného systému a jeho definice je prvním krokem aplikace modelů operačního výzkumu. Zde je třeba vyzvednout roli vedoucích pracovníků na různých úrovních, kteří by měli být schopni rozpoznat problém, odhadnout potřebu

modelového přístupu pro jeho analýzu a případně vytvořit tým odborníků, který se na ní bude podílet.

Formulace pojmového modelu daného problému. Jedná se o vymezení jednotlivých částí procesů. Ty musíme nějak pojmenovat. Například systém hromadné obsluhy jednou řeší dekontaminační linky, jindy zase telefonní ústředny. Na základě pojmového modelu a dalšího zkoumání se vytvoří matematický model.

Formulace matematického modelu daného problému. Pojmový model je v podstatě jakýmsi slovním a numerickým popisem problému, podobně jako zadání slovní úlohy v matematice. Aby bylo možné daný problém řešit, je třeba jej nějakým způsobem formalizovat. To znamená převést ekonomický model na model matematický, který je potom řešitelný standardními postupy.

Vlastní řešení matematického modelu je spíše technickou záležitostí. Lze pro něj použít metody a postupy, navržené v jednotlivých odvětvích operační analýzy. Role uživatelů se zde omezuje na výběr vhodného programového prostředku použitelného pro řešení toho kterého typu modelu.

Důležitou otázkou aplikace operační analýzy je interpretace výsledků získaných v předcházejícím kroku a jejich následná verifikace. Podle toho zjistíme, zda použitý model byl správně sestaven. Pokud jsou při sestavování modelu opomenuty některé podstatné stránky systému, potom řešení modelu může být sice optimální v rámci tohoto modelu, ale v praxi se může ukázat jako nepoužitelné.

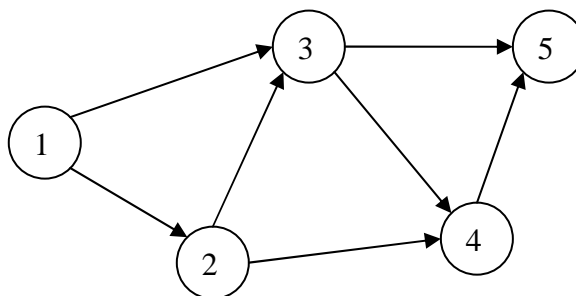
V případě úspěšné verifikace výsledků lze přistoupit k jejich implementaci v rámci analyzovaného reálného systému. Úspěšná implementace by měla potom samozřejmě přispět ke zlepšení fungování daného systému s ohledem na sledovaný a v modelu definovaný cíl.

2.2.1 Klasifikace disciplín operační analýzy

Modely operační analýzy jsou velmi různorodé a zabývají se rozdílnými oblastmi. Vzhledem k této skutečnosti vyvstala potřeba specifických přístupů k řešení jednotlivých tříd problémů a postupem času se ustanovily relativně samostatné disciplíny operační analýzy. Zde uvedu jejich stručnou charakteristiku.

- 1) Matematické programování – je odvětví operačního výzkumu zabývající se řešením optimalizačních úloh, ve kterých se jedná o nalezení extrému daného kritéria, definovaného ve tvaru kritériální funkce „n“ proměnných, na množině variant určených soustavou omezujících podmínek, které jsou zadány.
- 2) Lineární programování je disciplína operačního výzkumu, která se zabývá řešením rozhodovacích problémů, ve kterých jde o určení intenzit realizace procesů, které probíhají nebo mohou probíhat v daném systému. Je přitom důležité respektovat všechny podmínky, které realizaci těchto procesů ovlivňují a najít takové řešení, aby byl cíl rozhodování splněn co nejlépe. Lineární programování je tedy prostředkem pro plánování realizace určitých procesů (činností), které zabezpečují dosažení optimálního výsledku ve vztahu k definovanému cíli.
- 3) Vícekritériální rozhodování je relativně mladá disciplína operačního výzkumu, která se zabývá, jak již plyne z jejího názvu, analýzou rozhodovacích úloh, v nichž jsou varianty, které jsou k dispozici pro rozhodování posuzovány ne podle jednoho, ale podle několika hodnotících kritérií zároveň. V typickém případě nejsou přitom hodnotící kritéria ve vzájemném souladu a cílem analýzy v úlohách vícekritériálního rozhodování je tedy vlastně řešení konfliktu mezi navzájem protikladnými kritérii. Konkrétním cílem potom může být výběr jedné varianty, která bude podkladem pro konečné rozhodnutí. Cíle rozhodování však mohou být definovány i obecněji.
Úlohy vícekritériálního rozhodování se dělí na dvě skupiny podle toho, jakým způsobem je definována množina rozhodovacích variant. Jsou-li varianty určeny jejich konkrétním výčtem či seznamem, mluvíme o úlohách vícekritériálního hodnocení variant. Varianty mohou být ale určeny i soustavou omezujících podmínek stejně, jako je tomu v úlohách matematického programování. Takové úlohy se označují jako úlohy vícekritériálního programování a za předpokladu linearity všech funkcí obsažených v modelu jako úlohy vícekritériálního lineárního programování.
- 4) K velmi často v praxi používaným odvětvím operačního výzkumu patří teorie grafů. Grafy jsou zde rozuměny objekty tvořené uzly a spojnicemi mezi nimi (hranami), pomocí kterých lze znázorňovat různé reálné systémy. Graf může představovat například reálnou komunikační síť s konkrétními místy (uzly) a

spojnicemi mezi nimi (hrany). Na takové síti lze potom definovat řadu optimalizačních úloh, například jednou z typických úloh je nalezení nejkratší cesty mezi dvěma uzly v grafu. Ukázka jednoduchého grafu (5 uzlů, 7 hran) je na obrázku č. 4.



Obr. 4. Ukázka jednoduchého grafu

Grafická reprezentace reálného systému je velmi názorná a srozumitelná i pro neodborníky, což přispívá k tomu, že jsou modely tohoto typu aplikovány poměrně velmi často. Při aplikaci teorie grafů se často setkáváme se speciálními typy grafů, jako je síť nebo strom. Síť je graf, který je orientovaný, souvislý, nezáporně hranově (uzlově) ohodnocený a obsahující dva speciální uzly (vstup a výstup). Zatímco strom je souvislý, neorientovaný graf, který neobsahuje žádný cyklus.

Jednou ze základních úloh teorie grafů je nalezení nejkratší cesty v grafu mezi dvěma uzly. Tato úloha se může řešit jak v orientovaných tak i neorientovaných grafech. Když si představíme, že graf znázorňuje distribuční síť, jsou jeho jednotlivé uzly reálná místa (křižovatky), hrany spojnice mezi těmito místy. Ohodnocení hran může odpovídat kilometrové vzdálenosti mezi dvojicí míst. Úloha o nalezení nejkratší cesty v takovém grafu je vlastně úloha o určení nejkratšího spojení mezi zvolenou dvojicí míst.

- 5) Teorie zásob (modely řízení zásob) je odvětví operačního výzkumu, které se zabývá strategií řízení zásobovacího procesu a optimalizací objemu skladových zásob. V zásobách má celá řada organizací vázáno nezanedbatelné procento svých aktiv. Optimalizace řízení zásob je nanejvýše užitečná, protože může přispět k částečnému uvolnění takto vázaných prostředků a navíc vede ke snížení nákladů, souvisejících s probíhajícími zásobovacími procesy.

- 6) Teorie hromadné obsluhy zkoumá systémy, ve kterých jsou dva základní typy jednotek (požadavky), které do systému přicházejí a vyžadují obsluhu a (obslužné linky), které tuto obsluhu realizují. Se systémem hromadné obsluhy se setkáváme v reálném životě velmi často. Je samozřejmé, že obslužné linky mají většinou omezenou kapacitu obsluhy a stejně tak požadavky přicházejí do systému s různou intenzitou. V závislosti na vztahu těchto dvou veličin, kapacity obslužných zařízení a intenzity příchodů požadavků může docházet před obslužnými linkami k hromadění požadavků, k vytváření front. Od toho je také odvozen alternativní název této disciplíny operačního výzkumu, a to modely front. Cílem při zkoumání systému hromadné obsluhy je často jejich analýza s ohledem na jejich fungování celého systému, s ohledem na to, aby se před obslužnými linkami nevytvářely příliš velké fronty čekajících požadavků a na druhé straně aby nedocházelo k neefektivním prostojeům při práci obslužných linek.
- 7) Modely obnovy zkoumají systémy, ve kterých jsou jednotky, které po určité době provozu selžou a je třeba je opravit případně nahradit novými. Doba bezporuchového provozu jednotek je přitom náhodná veličina. Cílem zkoumání v modelech obnovy je odhadnout věkovou strukturu jednotek a predikovat počty jednotek, které v jednotlivých časových obdobích selžou, a bude je tedy třeba nahradit.
- 8) Markovské rozhodovací procesy představují obecný prostředek pro popis chování dynamických systémů. Jedná se konkrétně o systémy, které se mohou ve sledovaných časových úsecích nacházet vždy v některém z konečného počtu stavů, a změna stavů systému v po sobě jdoucích obdobích podléhá náhodnému chování. Základním cílem Markovské analýzy je predikce budoucího chování takového systému. Tyto procesy jsou užitečným nástrojem pro zkoumání stochastických systémů, tj. systémů, jejichž chování nelze popsat deterministicky, ale u kterých dochází naopak k určitým změnám s jistými pravděpodobnostmi. Každý takový systém může být charakterizován diskrétní nebo spojitou množinou stavů, ve kterých se může ve sledovaném období nacházet. Stavem systému budeme rozumět určitou zjednodušenou situaci vymezenou za účelem analýzy chování tohoto systému.
- 9) Teorie her vychází z toho, že řadu rozhodovacích situací s více než jedním účastníkem (rozhodovatelem) lze popsat jako hru, ve které mají jednotliví hráči

(rozhodovatelé) nějaké strategie svého chování a na těchto strategiích závisí jejich výhra. Teorie her se zabývá zkoumáním a definicemi optimálních strategií v takových rozhodovacích situacích.

10) Simulace je mocným a často jediným možným nástrojem pro analýzu složitých systémů. Není to ani tak samostatná disciplína operačního výzkumu jako spíše prostředek analýzy, použitelný pro různé typy modelů. Simulace spočívá v experimentování s vytvořeným modelem daného systému na počítačích. Simulace procesů probíhá ve srovnání s reálným systémem zpravidla ve zrychleném čase (to co trvá v reálném systému hodiny či dny, trvá při simulaci několik vteřin). To umožňuje sledovat stav zkoumaného systému při změnách parametrů ovlivňujících jeho chování a pokusit se tak tento systém optimalizovat. Simulace je nemožná nejen bez výkonných počítačů, ale samozřejmě je pro ni potřebný i specializovaný software. Programové systémy pro simulaci jsou často doplněny i možností vizuálního znázornění modelovaného systému, takže uživatel může vidět přímo na obrazovce počítače chování celého systému nebo jeho částí. [2]

2.2.2 Hodnocení možností analýzy rizik v oblasti krizového řízení

Analýza rizik je nezbytným krokem systémového řešení bezpečnosti. Je možno ji provádět pro organizaci nebo informační systém, před zpracováním plánů kontinuity a to jak organizace, tak informačního systému. V rámci životního cyklu informačního systému předchází vytvoření bezpečnostní politiky. Měla by být opakována nebo aktualizována při každé změně ohrožení nebo zabezpečení.

Analýza rizik představuje nástroj, který pomáhá odhalit bezpečnostní rizika působící na systém a přispívá k návrhu bezpečnostních opatření. V prvním kroku se provádí hodnocení bezpečnostních rizik, které představuje identifikaci aktiv a hrozeb. V dalším kroku se hodnotí zranitelnost aktiv vůči těmto hrozbám a pravděpodobnost jejich výskytu. V rámci hodnocení bezpečnostních rizik se také provádí odhad jejich potenciálního dopadu. Na základě výsledků hodnocení bezpečnostních rizik se navrhuje bezpečnostní požadavky pro systém, které mají zajistit bezpečný provoz a využívání informačních systémů.

Analýza rizik zahrnuje:

- identifikaci aktiv
- identifikaci hrozeb

- ohodnocení aktiv
- určení pravděpodobnosti uplatnění hrozby
- určení zranitelnosti každého aktiva hrozbou
- výpočet hodnoty Riziko pro každou dvojici aktiva a hrozby

Riziko lze stanovit podle následujícího výpočtu:

$$R = Ha \times Ph \times Z$$

Popis jednotlivých zkratek:

R – Riziko

Ha – Hodnota aktiva

Ph – Pravděpodobnost uplatnění hrozby

Z – Zranitelnost

Při hodnocení rizik se zvažuje poškození aktiv, kde poškození může být způsobeno selháním bezpečnosti. Při hodnocení je nutno vzít v úvahu potenciální důsledky ze ztráty důvěryhodnosti, integrity nebo dostupnosti informací a jiných aktiv. Dále se posuzují reálné pravděpodobnosti výskytu chyb z pohledu převažujících hrozeb, zranitelnosti a aktuálně implementovaných opatření.

Výsledky hodnocení rizik pomáhají vedení organizace určit priority a stanovit potřebné kroky, které povedou ke zvládnutí bezpečnostních rizik u informací a k realizaci opatření určených k zamezení jejich výskytu. V některých případech je možné, že proces hodnocení rizik a stanovení opatření se bude třeba opakovat několikrát, aby byly pokryty různé části organizace nebo jednotlivé informační systémy.

Revizi bezpečnostních rizik a přijatých opatření je důležité provádět periodicky, aby bylo možné:

- určit změny hrozeb a z toho vyplývajících požadavků a priorit správce (provozovatele);
- vzít v úvahu nové druhy hrozeb a slabín;
- potvrdit na základě získaných zkušeností vhodnost a účinnost přijatých opatření.

Revize se provádí v různých hloubkách. Hloubka revize závisí na výsledcích předcházejících analýz a změn v úrovni rizik, které je vedení organizace připraveno

akceptovat. Hodnocení rizik je často zpočátku realizováno na obecné úrovni. Zde se hodnocení rizik využívá jako prostředek ke stanovení priority zdrojů v oblasti závažných rizik. Až po této první analýze se provádí analýzy v detailnějších rovinách pro určení konkrétních rizik.

V každém případě je nutné již v úvodu si stanovit úroveň, na které chceme analyzovaná rizika eliminovat. Snaha o odstranění všech rizik by samozřejmě vedla k neúměrným nákladům při realizaci příslušných opatření a zákonitě by se podepsala i na propustnosti daného systému.

Z tohoto důvodu se v rámci analýzy rizik posuzují také otázky zbytkových rizik ve vztahu k hrozbám, úrovni zranitelností a navrhovaných protiopatření. Na základě těchto znalostí vybíráme konkrétní přístup a metodu analýzy rizik. [10]

Pro příklad lze uvést postup analýzy a hodnocení rizik závažné havárie:

Dílčí krok analýzy a hodnocení rizik		Obsah dílčího kroku
1	Definice analýzy rizik, stanovení hloubky studie	Stanovení cíle a plánu postupu analýzy rizik. Podle cíle stanovení hloubky studie a požadavků na databázi vstupních údajů.
	⇓	
2	Vytvoření databáze informací o analyzovaném systému (objektu/ zařízení) a jeho okolí	Údaje o analyzovaném systému (objektu/zařízení) a jeho okolí potřebných pro analýzu a hodnocení rizika.
	⇓	
3	Identifikace zdrojů rizik závažné havárie	Vytvoření množiny zdrojů rizik na základě vlastností a množství nebezpečných látek, umístěných v objektu nebo zařízení, způsobu provozování a možných konkrétních situací uvnitř i vně objektu nebo zařízení, které mohou způsobit závažnou havárii.

	↓	
4	Výběr zdrojů rizik závažné havárie pro analýzu rizik	Ocenění zdrojů rizik a výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik za účelem zjištění, jakou měrou jednotlivé zdroje rizika přispívají k celkovému riziku analyzovaného systému (objektu/zařízení).
	↓	
5	Identifikace možných příčin závažné havárie	Určení možných příčin (dějů nebo stavů, které iniciují škodlivý potenciál zdroje rizika) vzniku závažné havárie pro sestavení příslušných scénářů závažné havárie.
	↓	
6	Identifikace a definice scénářů závažných havárií	Sestavení posloupností nehodových událostí, které vedou k závažné havárii. Posloupnost je sestavena od základní události přes rozvíjející události až do koncové události scénáře. Množina všech možných nehodových událostí se sestaví bez ohledu na jejich důležitost nebo základní událost.
	↓	
7	Výběr reprezentativních scénářů závažných havárií	Sdružení podobných nehodových událostí do omezeného počtu reprezentativních scénářů s určenými koncovými stavy těchto scénářů s příslušnými fyzikálními projevy.
	↓	

8	Stanovení odhadu následků reprezentativních scénářů závažných havárií	Zdroj rizika ve stavu odpovídajícímu koncovému stavu určeného scénáře působí na své okolí určitými fyzikálními projevy, kterým odpovídají určité následky. Odhad těchto následků na lidi, zvířata, majetek a životní prostředí se stanoví pomocí modelování fyzikálně chemických procesů a jevů, které se objevují v událostech a koncových stavech určených scénářů.
	↓	
9	Stanovení odhadu pravděpodobnosti reprezentativních scénářů závažných havárií	Stanovení odhadu počtu výskytu reprezentativních scénářů závažných havárií za časovou jednotku.
	↓	
10	Stanovení míry rizika reprezentativních scénářů závažných havárií	Kombinace výsledku odhadu následků a odhadu pravděpodobností všech reprezentativních scénářů závažných havárií pro číselné vyjádření míry rizika závažné havárie u analyzovaných zdrojů rizika.
	↓	
11	Hodnocení přijatelnosti rizik vzniku závažných havárií	Porovnání hodnoty odhadnutého rizika vzniku závažné havárie analyzovaného systému s hodnotou mezní přijatelnosti rizika a rozhodnutí o přijatelnosti či nepřijatelnosti rizika nebo jeho složek.
	↓	
12	Posouzení přiměřenosti bezpečnostních a ochranných opatření	Na základě výsledku hodnocení rizika zhodnocení stávajících bezpečnostních a ochranných opatření.

	↓	
13	Opatření ke snížení rizika vzniku závažné havárie	V případě nepřijatelného rizika, popř. dosažení jeho mezní hodnoty, nebo shledání nedostatečnosti bezpečnostních a ochranných opatření, navržení organizačních a technických opatření ke snížení rizika, která jsou podrobena analýze rizika za účelem zhodnocení jejich přínosu ke snížení daného rizika. Vytvoření plánu a kontroly realizace těchto opatření.

[11]

Výše uvedený postup a scénář vymezuje mimořádnou událost způsobenou technologickou havárií v podniku. Tento postup lze obecně uplatnit při řešení jakékoliv jiné krizové situace.

Příklady krizových situací:

1. dlouhodobá inverzní situace,
2. povodně velkého rozsahu,
3. jiné živelní pohromy velkého rozsahu, mimo typu krizové situace č. 1 – 2, jako např. rozsáhlé lesní požáry, sněhové kalamity, vichřice, sesuvy půdy, zemětřesení apod.,
4. epidemie – hromadné nákazy osob (včetně hygienických a dalších režimů),
5. epifytie – hromadné nákazy polních kultur (včetně hygienických a dalších režimů),
6. epizootie – hromadné nákazy zvířat (včetně hygienických a dalších režimů),
7. radiační havárie,
8. havárie velkého rozsahu, způsobená vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky,
9. jiné technické a technologické havárie velkého rozsahu – požáry, exploze, destrukce nadzemních a podzemních částí staveb,
10. narušení hrází významných vodohospodářských děl se vznikem zvláštní povodně,

11. znečištění vody, ovzduší a přírodního prostředí haváriemi velkého rozsahu,
12. narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu,
13. narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu,
14. narušení dodávek elektrické energie, plynu nebo tepelné energie velkého rozsahu,
15. narušení dodávek potravin velkého rozsahu,
16. narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu,
17. narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu velkého rozsahu,
18. narušení funkčnosti dopravní soustavy velkého rozsahu,
19. narušení funkčnosti veřejných telekomunikačních vazeb velkého rozsahu,
20. narušení funkčnosti veřejných informačních vazeb velkého rozsahu,
21. migrační vlny velkého rozsahu,
22. hromadné postižení osob mimo epidemií – řešení následků včetně hygienických a dalších režimů,
23. narušení zákonnosti velkého rozsahu.

Jednotlivé metody v krizovém řízení jsou závislé na konkrétní krizové situaci. Jinak budeme postupovat při povodni, jinak při epidemii a jinak při havárii.

3 ZÁKLADNÍ METODY ZÁCHRANNÝCH A LIKVIDAČNÍCH PRACÍ, POUŽITELNÉ PRO VYBRANÉ KRIZOVÉ SITUACE

V této kapitole zhodnotím jednotlivé mimořádné události, které řeší krizový štáb, a ke každé situaci navrhnou využití jednotlivých metod operační analýzy.

V úvodu se zaměřím na definici pojmu záchranné a likvidační práce.

3.1 Definice záchranných a likvidačních prací

Záchranné práce, definované v zákoně č. 239/2000 Sb., jsou činnosti, směřující k záchraně životů a zdraví, případně majetku, které při zásahu složek integrovaného záchranného systému po oznámení vzniku nebo neodvratně se blížící mimořádné události je nutné provést. To se provádí v místě nasazení složek integrovaného záchranného systému nebo v místě předpokládaných účinků mimořádné události bezprostředně a nejpozději v okamžiku, kdy je to možné s ohledem na zdraví a životy zasahujících osob. Za záchranné práce se považují i činnosti, které umožňují vytvoření přiměřených bezpečnostních podmínek pro ochranu zasahujících osob.

Systémy plošného pokrytí území státu jednotkami požární ochrany a zdravotnickou záchrannou službou limitují bezprostřednost provedení záchranných prací stanovenými maximálními dojezdovými časy jednotek a osádek na místo zásahu a kapacitními možnostmi jednotek a osádek, které se již dostavily na místo zásahu a jejich případným dalším posilováním.

Činnosti prováděné po zveřejnění varování do okamžiku vzniku škodlivého působení a dopadů mimořádné události, zejména evakuace osob, zvířat a majetku, jsou součástí záchranných prací.

Záchranné práce mají prioritu před prováděním nebo zabezpečováním likvidačních a obnovovacích (asanačních) prací. V případě nutné volby priorit v záchranných pracích, je vždy prioritou záchrana životů osob a zdraví osob, dále je v pravomoci velitele zásahu složek integrovaného záchranného systému rozhodnout o pořadí záchranných prací směřovaných k ochraně životního prostředí, majetku a zvířat.

Likvidační práce, vymezené v zákoně č. 239/2000 Sb., jsou činnosti vedoucí k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí, přičemž následky se rozumí účinky (dopady)

působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí. Jsou to činnosti, které je nutno vykonat bez zbytečného odkladu tak, aby složky integrovaného záchranného systému mohly:

- a) opustit místo zásahu a ukončit zásah, nebo
- b) předat místo zásahu k dalšímu užívání, případně k provedení obnovovacích prací a ukončit zásah.

Za likvidační práce jsou považovány některé obnovovací práce, pokud jsou na základě rozhodnutí velitele zásahu výjimečně z důvodů racionality nebo jiných závažných důvodů provedeny v rámci zásahu složek integrovaného záchranného systému.

Za okamžik ukončení záchranných prací a počátek likvidačních prací lze orientačně považovat stav, kdy jsou beze zbytku odvrácena bezprostřední rizika vzniklá mimořádnou událostí, je poskytnuta odborná lékařská pomoc poraněným osobám, veterinární pomoc zvířatům postiženým mimořádnou událostí a jsou odstraněny příčiny vzniku mimořádné události. O okamžiku ukončení záchranných a započetí likvidačních prací, případně o souběhu záchranných a likvidačních prací při zachování zásady priority záchranných prací rozhoduje velitel zásahu, který provedené práce uvádí ve zprávě o zásahu a jím uvedenou kvalifikaci prací nelze se zpětnou účinností měnit.

Některé typické úkoly složek integrovaného záchranného systému na místě zásahu, k jejichž splnění provádí likvidační práce nebo zabezpečují přivolání subjektů, které je vykonají, jsou zejména:

- a) zamezení opětovného vzniku další mimořádné události (hlídání požářiště, zabezpečování inženýrských sítí a další),
- b) nejnutnější stavební, technické nebo demoliční práce, omezující možnost vzniku zranění osob, které budou následně po zásahu provádět obnovovací (asanační) práce nebo následného poškození majetku a životního prostředí (vyznačení nebezpečných prostorů, stržení labilních poškozených konstrukcí, nezbytné čerpací práce, přečerpání látek, které by mohly mít bezprostřední škodlivý vliv na životní prostředí, nebo by mohly ohrozit zdraví osob, trhací práce apod.),
- c) dekontaminace osob, techniky a prostorů kontaminovaných nebezpečnými látkami,

- d) práce spojené s ochranou vodních toků včetně některých povodňových zabezpečovacích prací (ochrana vod před kontaminací normy stěnami, rozrušování ledových celin a nápěchů na vodním toku, odstraňování překážek ve vodním toku apod.),
- e) neodkladná opatření k ochraně veřejného zdraví, prováděná na základě obecných povinností upravených zákonem č. 258/2000 Sb., nebo na základě rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví (prvotní hygienická opatření – zabezpečení odvozu ostatků obětí, zabezpečení odstranění kadáverů, vyčerpání studní a další),
- f) zdravotnická opatření (poskytnutí psychologické pomoci postiženým a jiná zdravotní péče neposkytovaná v rámci záchranných prací),
- g) umožnění obnovení alespoň provizorního provozu motorových a kolejových vozidel (odstranění překážek silničního a železničního provozu, vytyčení objízdek, rozřezání stromů padlých na komunikace, omytí vozovky apod.),
- h) opatření, umožňující následnou veterinární a odbornou péči o zvířata,
- i) opatření, zamezující vzniku následných škod na zachráněném majetku (soustředění majetku na vhodném místě umožňujícím ochranu před povětrnostními vlivy, příp. účinkem hasebních látek, zajištění přiměřené ochrany proti krádeži apod.), [14]

Tento výčet činností, které musí integrovaný záchranný systém řešit, není konečný, je spousta dalších úloh, které je nutno zabezpečit bez zbytečného odkladu.

3.2 Metody použitelné při konkrétních krizových situacích

Každá metoda je vhodná k určitému účelu, pro názornou ukázkou uvedu několik příkladů použití metod operační analýzy.

Pomocí teorie grafů lze například stanovit optimální cestu sanitky, která se z nemocnice musí dostavit na patřičné místo. Lze tak zjistit například nejkratší cestu nebo nejrychlejší cestu, pokud vím, jakou dobu trvá daný úsek projet. Nicméně tyto údaje jsou spíše orientační, výsledek záleží vždy na dané situaci například povětrnostních vlivech, hustotě provozu v dané chvíli apod. (jinak lze daný úsek urazit o víkendu za optimálních povětrnostních podmínek a jinak v dopravní špičce za snížené viditelnosti).

Díky vícekritériálnímu rozhodování lze například určit při nějaké hromadné dopravní nehodě, kteří zranění pojedou do které nemocnice. Kritériem může být rozsah a typ

zranění, případně vzdálenost nemocnice od místa nehody. Vlastní hodnocení se provádí při určení rozsahu zranění postižených osob.

U teorie zásob lze například spočítat jaké množství potravin a pitné vody budeme potřebovat pro obyvatele daného města při evakuaci před povodní apod.

Model obnovy můžeme použít k vypočtení nákupu nových filtrů v dekontaminačních linkách.

Pomocí simulace lze zjistit například průběh povodňové vlny ještě, než se projeví její síla a my se tak na ni můžeme důkladně připravit. Například zjistíme zasažené území a můžeme včas danou lokalitu evakuovat.

V dalším textu budou hodnoceni nejrozšířenější představitelé mimořádných událostí. V rámci návrhu budou hodnoceny specifikace možnosti využití určitých metod.

3.3 Požár

První příklad mohu uvést na hašení požáru.

Co vlastně požár znamená?

3.3.1 Definice požáru

V § 51 vyhlášky MV č. 21/1996 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně, definuje požár takto:

Pro účely požární ochrany se za požár považuje každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení či zranění osob nebo zvířat, anebo ke škodám na materiálních hodnotách. Za požár se považuje i nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata nebo materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy.

Metodické pokyny vydané ve Sbírce pokynů vrchního požárního rady ČR č. 7/1997 z 30. 6. 1997 v bodu 2 úvodní části upřesňují, že za požár se také považují výbuchy hořlavých par, plynů a prachů bez následného plamenného hoření.

Dále ve stejném bodě doplňují, které případy se za požár nepovažují:

- výbuchy výbušnin, pokud nedojde k hoření materiálu a konstrukcí po výbuchu,

- hoření vinutí elektrických točivých strojů z titulu zkratu, pokud nedojde k rozšíření hoření mimo prostor vinutí,
- žhnoucí elektrické instalace, pokud nedojde k jeho rozšíření mimo instalaci,
- vznícení, ke kterým dochází při výrobě, pokud v technologickém postupu nelze vznik těchto případů vyloučit a jejich likvidace je technicky zajištěna za předpokladu, že nedojde k rozšíření hoření mimo předpokládanou část technologie, nebo pokud jsou specifikována výhradně jako provozní nehody, za předpokladu, že nespĺňují některý ze znaků definice požáru. [16]

Požár je jeden z ničivých živlů, který narozdíl od vichřice, povodně, zemětřesení, kterým nelze zabránit, vzniká v řadě případů z důvodu nedbalosti, neopatrnosti nebo úmyslu člověka.

Často bývá druhotným účinkem některých dalších mimořádných událostí, nehod, havárií či technických poruch. Požáry způsobují ročně mnohamilionové majetkové a ekologické škody a často ničí zdraví a lidské životy. [19]

Zjednodušeně lze říct, že se jedná o chemickou reakci, která je zpravidla prostorově ohraničena. Aby požár mohl vzniknout, musí být splněny tři podmínky. Musí být přítomen hořlavý materiál, vzduch a hlavně zdroj vznícení.

3.3.2 Metody krizového řízení použitelné při požáru

Při hašení požáru se potýkáme s následujícími problémy. První bych zmínil dopravu, zasahující jednotka se musí dostat na místo určení v co nejkratším čase. Rovněž musíme vědět, jakou látkou budeme provádět hašení a je zapotřebí znát i optimalizované množství hasiva na zásah. U rozlehlých lesních požárů se můžeme například setkat i s evakuací osob.

U dopravy lze použít metody síťového grafu. Uveďme si příklad, na místo požáru se lze dostat třemi různými cestami, které jsou různě dlouhé. Nejkratší cesta nemusí ještě znamenat tu nejrychlejší. Také schůdnost cest může být různá, jedna bude asfaltová komunikace o dostatečné šířce a druhá třeba lesní cesta, kde by měl potíže řidič cisterny se vůbec dostat na dané místo. Tato metoda nám ukáže nejdelší cestu v řetězci událostí (myšleno z časového hlediska) a díky tomu se můžeme na danou kritickou cestu zaměřit. Po zanalyzování problému lze učinit taková opatření, aby se čas potřebný pro dojezd na místo události patřičně snížil. Pro postup hašení požáru, by se dala nejvhodněji použít

metoda vícekriteriálního rozhodování. Při hašení požáru vycházíme z několika hledisek, například druh hořlavé látky, povětrnostní podmínky, poloha zasaženého území, jeho velikost atd. Jinak budeme postupovat při hašení rozsáhlého lesního požáru a jinak při hašení výrobní haly. U hašení lesního požáru se snažíme eliminovat rozvoj požáru na nezasazené plochy porostu. Naopak při hašení výrobní haly se snažíme ochránit v postiženém místě například výrobní zařízení, materiál či hotové výrobky. Rovněž hašení různých chemických látek se provádí odlišným způsobem. Jedna metoda, která je vhodná pro hašení jedné látky se třeba vůbec nesmí použít při hašení jiné látky. Pro stanovení množství hasiva lze využít metody optimalizace zásob. Díky této metodě lze s jistou mírou pravděpodobnosti určit předpokládané množství hasiva na danou událost. Jiné množství je zapotřebí při hašení požáru osobního automobilu, jiné při požáru domku a jiné při rozsáhlém lesním požáru.

Lze také použít metody simulace pro stanovení předpokládaného směru a rozsahu šíření požáru. Příkladem může být opět lesní požár. Máme lokalitu s daným porostem, dále zadáme vstupní informace jako rychlost a směr větru, případně další známé veličiny a daný programový produkt nám nasimuluje pravděpodobný postup požáru, který následně zobrazí na mapě. Zjistíme tak velikost zasaženého území a díky tomu můžeme naplánovat potřebný počet zasahujících osob.

Můžeme využít i metodu lineárního programování pro stanovení intenzity hašení v daném místě. Například jestli chceme pouze zabránit rozšíření požáru ze zasaženého území (hořící část se nechá dohořet) či chceme uhasit požár úplně.

U evakuace osob může být využita metoda multikriteriálního hodnocení například pro stanovení evakuačního ubytování daného počtu osob v závislosti na kvalitě a kapacitě ubytovacích prostor. Také nesmíme zapomenout při rozhodování na stravovací možnosti dané ubytovací kapacity. Rovněž hygienické hledisko hraje významnou roli. Dle stanovených standardů na určitý počet osob odpovídá množství sprch a toalet.

3.4 Povodeň

Další mimořádnou událostí, kterou může řešit krizový štáb, je povodeň.

3.4.1 Definice povodně

Povodeň je přírodní katastrofa, způsobená rozlitím nadměrného množství vody v krajině mimo koryta řek. Nadbytek vody v určitém prostředí je způsoben nejčastěji deštěm, jarním táním sněhu, ale mohou nastat také například proražením hráze a vylitím řeky z koryta. Jejimi následky mohou být různé velké škody na majetku, ekologické škody či oběti na lidských životech. Rychlost vody při povodních je značná, takže ohrožuje naše životy a zdraví, životní prostředí, majetek. Zranitelní jsou všichni, kdo žijí v blízkosti vodního toku, anebo v místech nedostatečné kanalizace. [17]

3.4.2 Stupně povodňové aktivity

I. stupeň povodňové aktivity = STAV BDĚLOSTI

Nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Na vodních dílech nastává tento stav při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností z hlediska bezpečnosti vodního díla, jenž by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně. Aktivuje se a zahajuje činnost hlásná a hlídková služba na vodních tocích.

II. stupeň povodňové aktivity = STAV POHOTOVOSTI

Stav pohotovosti vyhláší příslušný povodňový orgán. Vyhláší se také při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti a skutečností z hlediska bezpečnosti díla nebo při zjištění mimořádných okolností, jenž by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně. Aktivují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu.

III. stupeň povodňové aktivity = STAV OHROŽENÍ

Stav ohrožení vyhláší příslušný povodňový orgán při nebezpečí vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů, zdraví a majetků v zaplaveném území. Vyhláší se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se zabezpečovací a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace.

Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity vyhlásují a odvolávají ve svém územním obvodu povodňové orgány a při vzniku zvláštní povodně i krizové orgány. [20]

3.4.3 Metody krizového řízení použitelné při povodni

U povodní se můžeme setkat s následujícími problémy. Prvním problémem může být samotná přívalová vlna. Po nějakou dobu je zasažené místo pod vodou často i bahnem. Po opadnutí vody se musí dané místo vyčistit od různých naplavenin a škod, které zavinila velká voda. Při povodni je rovněž potíží s dopravou, potřebné komunikace mohou být pod vodou, případně jsou zcela zničeny. To může činit problémy při zásobování, či případné evakuaci obyvatelstva.

U této mimořádné události bych viděl největší přínos u metody nazvané simulace. Díky této metodě si můžeme ještě před samotným vznikem povodně nasimulovat jednotlivé fáze podle zadaných předpokládaných parametrů (množství spadných srážek apod.). Po zadání přírodních parametrů model stanoví oblast, kterou povodeň může zasáhnout. Pracovníci krizového štábu tak mají důležité informace s dostatečným předstihem a můžou učinit taková opatření, aby se povodeň neprojevila v plné síle. Tím může být stavba protipovodňových bariér, či odpouštění přehrad, případně včasná evakuace daného prostoru. Podle stanoveného rozsahu lze i odvodit jak velký bude potřebný počet zasahujících při řešení této mimořádné události. Metodu síťového grafu mohu použít pro stanovení tras zasahující jednotky. Při zaplavených komunikacích zjistím, která z průjezdných cest bude z časového hlediska nejkratší a nejschůdnější, tím urychlíme čas potřebný pro zahájení a samotnou délku zásahu. Další metodou použitelnou u této mimořádné události je teorie zásob. Pomocí této metody lze zjistit například množství pytlů a písku potřebného na budování protipovodňových bariér, ale také i pitné vody a potravin pro určitý počet evakuovaných osob ze zasaženého území. Pro samotnou evakuaci osob mohu použít již zmiňovanou metodu multikriteriálního hodnocení. Kritériem může být velikost ubytovací kapacity daného místa, její kvalita s ohledem na dobu ubytování, stravovací kapacity, hygienické standardy a podobně. Po opadnutí vody lze využít metody obnovy na vybudování nebo opravení zničených komunikací a celé infrastruktury. Pomocí všech těchto zmíněných metod mohou pracovníci krizového štábu upravit povodňový plán zabývající se danou lokalitou podle nejnovějších poznatků a požadavků.

3.5 Havárie s únikem nebezpečných látek

Další situace, kterou mohou řešit pracovníci krizového štábu, může být havárie s únikem nebezpečných látek.

3.5.1 Definice havárie s únikem nebezpečných látek

Havárie s únikem nebezpečných látek je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a která vede k bezprostřednímu nebo následnému závažnému poškození nebo ohrožení života a zdraví občanů, hospodářských zvířat, životního prostředí nebo ke škodě na majetku. [18]

3.5.2 Metody krizového řízení použitelné při havárii s únikem nebezpečných látek

Zde mezi největší problémy lze zařadit dojezd zásahové jednotky na místo události, způsob provedení samotného zásahu a opět případné evakuace osob. Pro stanovení optimální trasy potřebné pro dojezd k místu zásahu můžeme využít teorie síťového grafu. Dobrým naplánováním trasy lze zrychlit čas potřebný pro dojezd zasahujících na požadované místo. Při řešení této mimořádné události mohou pracovníci krizového štábu opět použít metodu simulace. Při úniku nebezpečné látky zadají pracovníci potřebná data, mezi které například patří druh uniklé chemické látky, směr a síla větru, počet obyvatel žijících na daném místě apod. Díky simulaci můžeme zjistit rozsah zamořeného prostředí, případně kolik osob bude nutné evakuovat. U samotné evakuace můžeme využít metody vícekriteriálního rozhodování. Kritéria mohou být různá, možný rozsah ubytovací kapacity, délka pobytu, hygienické a stravovací možnosti atd. Velký význam v této situaci má i metoda systému hromadné obsluhy. Pomocí této metody můžeme stanovit například počet dekontaminačních linek, potřebných pro likvidaci vzniklé chemické havárie. Víme kolik je schopna jedna dekontaminační linka za danou jednotku času dekontaminovat například počet zasahujících pracovníků. Podle daných požadavků lze určit potřebný počet dekontaminačních linek pro vyřešení vzniklé situace.

Metoda obnovy by se v tomto případě dala využít na sledování filtrů v dekontaminační lince. Po nějaké době provozu v zamořeném prostředí by se museli vyčistit, případně vyměnit za nové.

3.6 Hromadná nehoda

Další mimořádnou událostí, kterou může řešit krizový štáb je hromadná nehoda s velkým počtem zraněných, případně mrtvých osob. Pro názorný příklad mohu uvést zřícení mostu na rychlík ve Studénce v srpnu roku 2008.

3.6.1 Definice hromadné nehody

Je to událost (například zmiňované vlakové neštěstí), při níž dojde k usmrcení nebo zranění více osob nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s danou událostí. Účastníci nehody, případně osoby podílející se na záchranných pracích v případě nehody mají zabránit vzniku dalších škod a zajistit první pomoc. U této situace se obvykle může stát, že počet zraněných či mrtvých osob převyšuje počet zasahujících.

3.6.2 Metody krizového řízení použitelné u hromadné nehody

Největším problémem je opět dojezd zasahujících na místo nehody, samotný zásah a ošetřování velkého počtu zraněných osob. U této mimořádné události lze využít teorie síťového grafu. Díky této metodě jsme schopni zjistit nejslabší místo v řetězci událostí týkající se dané cesty a můžeme učinit opatření na zrychlení dané nejkritičtější cesty. Toto místo lze pak vyhodnotit, a pokud lze nalézt lepší řešení, použít ho, a tím urychlit daný proces, čímž se zkrátí celkový čas potřebný pro vykonání daného úkolu, v tomto případě zmíněný dojezd zasahujících jednotek.

Také lze u této situace využít systému hromadné obsluhy pro zjištění počtu sanitních vozů sloužících pro přepravu zraněných osob do nemocnice. Vstupní informací bude počet zraněných osob, kapacita sanitního vozu, případně vzdálenost místa neštěstí od nemocnice a také čas potřebný pro příjezd sanitního vozu z nemocnice k místu nehody a zpět. Podle těchto veličin jsme schopni určit potřebný počet sanitních vozů pro přepravu zraněných osob v požadovaném časovém intervalu. Metodou vícekritériálního rozhodování lze vybrat místo pro přistávání vrtulníku určeného k transportu zraněných do nemocnice. Kritériem může být vzdálenost místa nehody od místa přistání, dostupnost samotného místa pozemním personálem pro transport osob, vhodnost místa pro přistání vrtulníku apod.

3.7 Poznatky získané řešením jednotlivých situací

U jednotlivých příkladů řešených situací, které jsem zde uvedl, vidím největší přínos u metody simulace. Díky této metodě mohou pracovníci krizového štábu simulovat dané události ještě před jejich vznikem. Simulaci dané mimořádné události lze provést s nižšími finančními náklady, oproti následkům vzniku samotné události. Simulace může pomoci i při školení zasahujících na situaci, kdy nelze provádět nácvik s „ostrou“ chemickou látkou. Rovněž čas potřebný pro simulování dané situace a případný postup v čase je mnohem rychlejší než v reálné situaci. Počítačová simulace nám zobrazí různé fáze dané mimořádné události od počátečních fází až po ty nejkritičtější či nejméně pravděpodobné. Smyslem však je zjistit, co nás může potkat, a díky tomu se lze vhodnými opatřeními na to v dostatečném předstihu připravit. Mimořádným událostem i přes sebelepší přípravu nikdy nezabráníme, ale jsme schopní na ni pak s patřičným výcvikem včas zareagovat, a tím i zmírnit velikost ohrožení případně škod.

3.8 Vzorové úlohy, které může řešit krizový štáb, využitelné při laboratorních cvičení na UTB

- 1) Pomocí metody systému hromadné obsluhy vyřeším úkol vyhlášení vzniku MU. Máme zařízení AMDS, což je automatický hlasový syntezátor, který obvolává na zadaná čísla jednotlivé členy krizového řízení, jimž přečte danou zprávu. Mým úkolem bude stanovit, kolik je třeba vyčlenit odchozích linek na GSM bráně, je-li délka zprávy 30 sec. a počet vyrozumívaných osob je 100. Vyhlášení by mělo být ukončeno do 20 min. od zahájení vyrozumívání. Pravděpodobnost opakování volání je 0,2. Doba mezi odchozími voláními je rozložena dle konstantního rozdělení.

Řešení:

Vypočítám si pravděpodobnost opakování telefonátů:

$$100 \times 0,2 = 20 \text{ telefonátů}$$

Nyní vypočítám přesný počet telefonátů:

$$100 + 20 = 120 \text{ telefonátů}$$

Stanovím čas potřebný pro obvolání všech účastníků jednou linkou:

$$120 \times 30 = 3600 \text{ sec.} \rightarrow 3600 \div 60 = 60 \text{ min.}$$

Vyhlášení má skončit do 20 min. od zahájení vyrozumívání, musíme proto vyčlenit minimálně 3 linky GSM.

$$60 \div 20 = 3 \text{ linky}$$

Závěr:

Jelikož délka zprávy je 30 sec., a samotné vytočení volaného trvá rovněž pár sekund, musíme brát v úvahu, že vypočítaný čas 20 min. na každou linku je limitní. Z toho důvodu by 3 linky v reálném případě nestačily a skutečné množství ochozích linek na GSM bráně by se muselo navýšit minimálně na 4.

- 2) Metodou multikriteriálního hodnocení mám vybrat objekt pro ubytování 120 evakuovaných osob. Předpokládaná doba ubytování je 14 dnů. Na výběr mám 3 možné objekty. Hlavním kritériem pro výběr objektu je zadána kvalita života (snesitelnost).

Objekt:

- a) Hotel poblíž lesa, vzdálený od evakuovaného prostoru 10 km. Kapacita hotelu činí 150 osob.
- b) Ubytovna ZD na vesnici, vzdálená od evakuovaného prostoru 6 km. Kapacita ubytovny činí 180 osob.
- c) Škola ve městě, vzdálená od evakuovaného prostoru 4 km. Kapacita školy činí 175 osob.

Řešení:

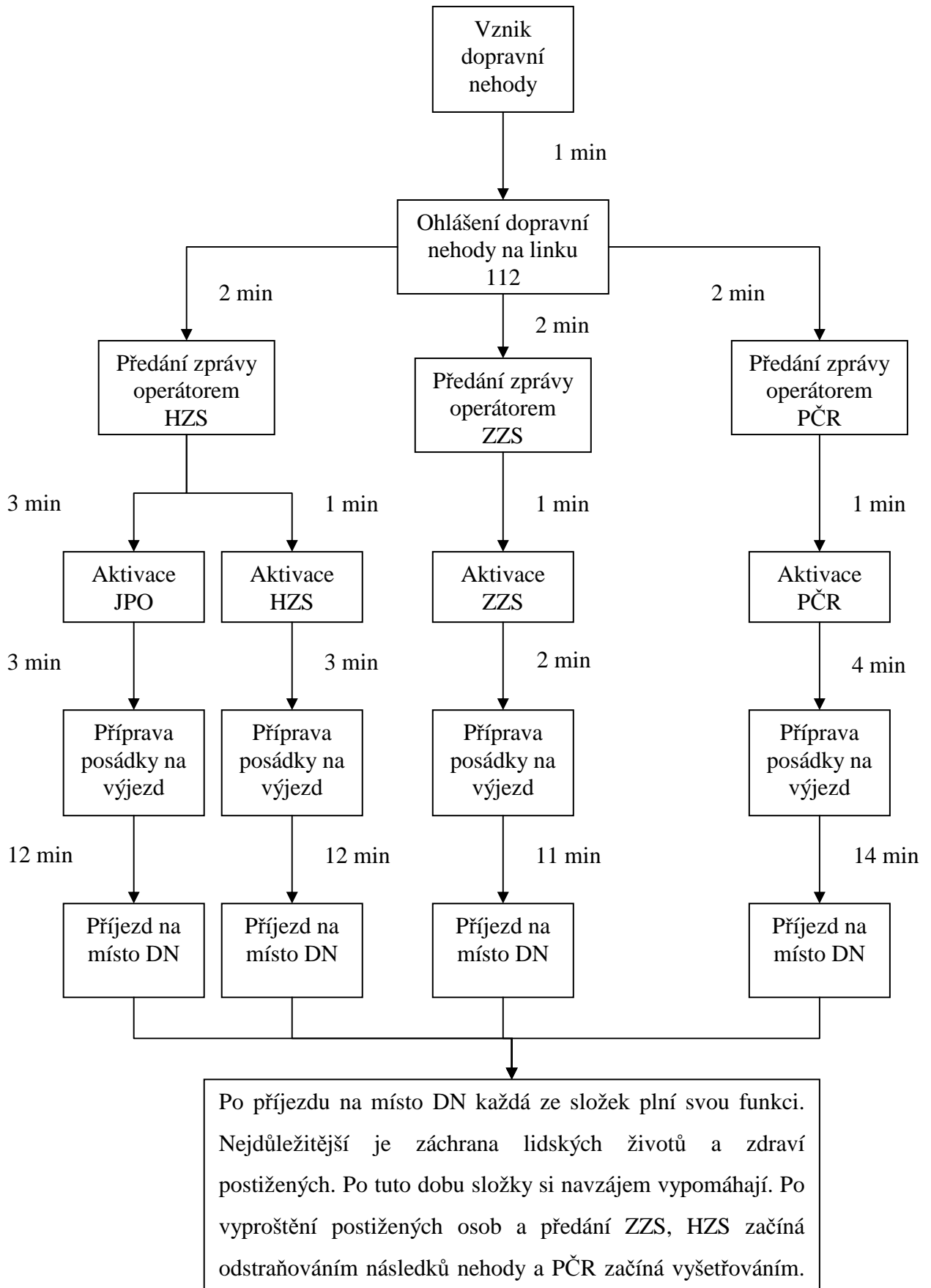
Všechny tři možné ubytovací kapacity splňují požadovanou podmínku 120 osob. Rovněž kritérium „snesitelnosti“ kvality nouzového ubytování je dostatečné ve všech třech objektech vzhledem k tomu, že se jedná o nouzové bydlení s předpokládanou dobou 14 dnů. Mezi jednotlivými možnostmi jsou sice drobné rozdíly, například hotel má pokoje po 2, 3 a 4 lůžcích s koupelnou a WC na pokoji. Ubytovna ZD má pokoje po 4, 6, 8 a 10 lůžcích s koupelnou a WC na jednotlivých patrech pro muže a ženy. Ve školní tělocvičně jsou ubytováni všichni spolu na přenosných lehátkách s koupelnou a WC pro muže a ženy. Další odlišností je například dojezdová vzdálenost. S tím je spojena i jiná náročnost pro

zásobování evakuovaných osob. Nesmíme zapomenout ani na rozdíl v ceně ubytování na osobu za strávený den. Například soukromý hotel má požadavek 300 Kč/osoba/den. Ubytovna ZD požaduje 150kč/osoba/den. Škola patřící krajskému úřadu vyčíslila náklady na 80 Kč/osoba/den.

V úvodu jsem zmínil, že hlavním kritériem je kvalita života po dobu předpokládaných 14 dnů v ubytovacím zařízení. Z jednotlivých návrhů vyplývá jako nejvhodnější ubytovací zařízení hotel. Ubytování zde mají poměrně velké soukromí a psychologický tlak z prožité MU není dále rozvíjen stresem a panikou od ostatních spolubydlících.

Musíme brát ale v potaz že, toto řešení stojí nejvíce finančních prostředků, které bude muset uhradit krajský úřad. Naopak ubytování ve školní tělocvičně, která patří kraji má nejmenší finanční nároky. Ubytovací kvalita zde nedosahuje kvalit hotelu, nicméně pro nouzové bydlení podmínky splňuje. Možnost ubytování na vesnické ubytovně ZD by se dala nazvat jako kompromisní řešení. Cena za ubytování je zde vyšší než u školy, ale nižší než v hotelu. Podobně je tomu i u pokojů, v hotelu jsou pokoje po méně lidech ve srovnání se školní tělocvičnou, kde jsou všichni v jedné místnosti.

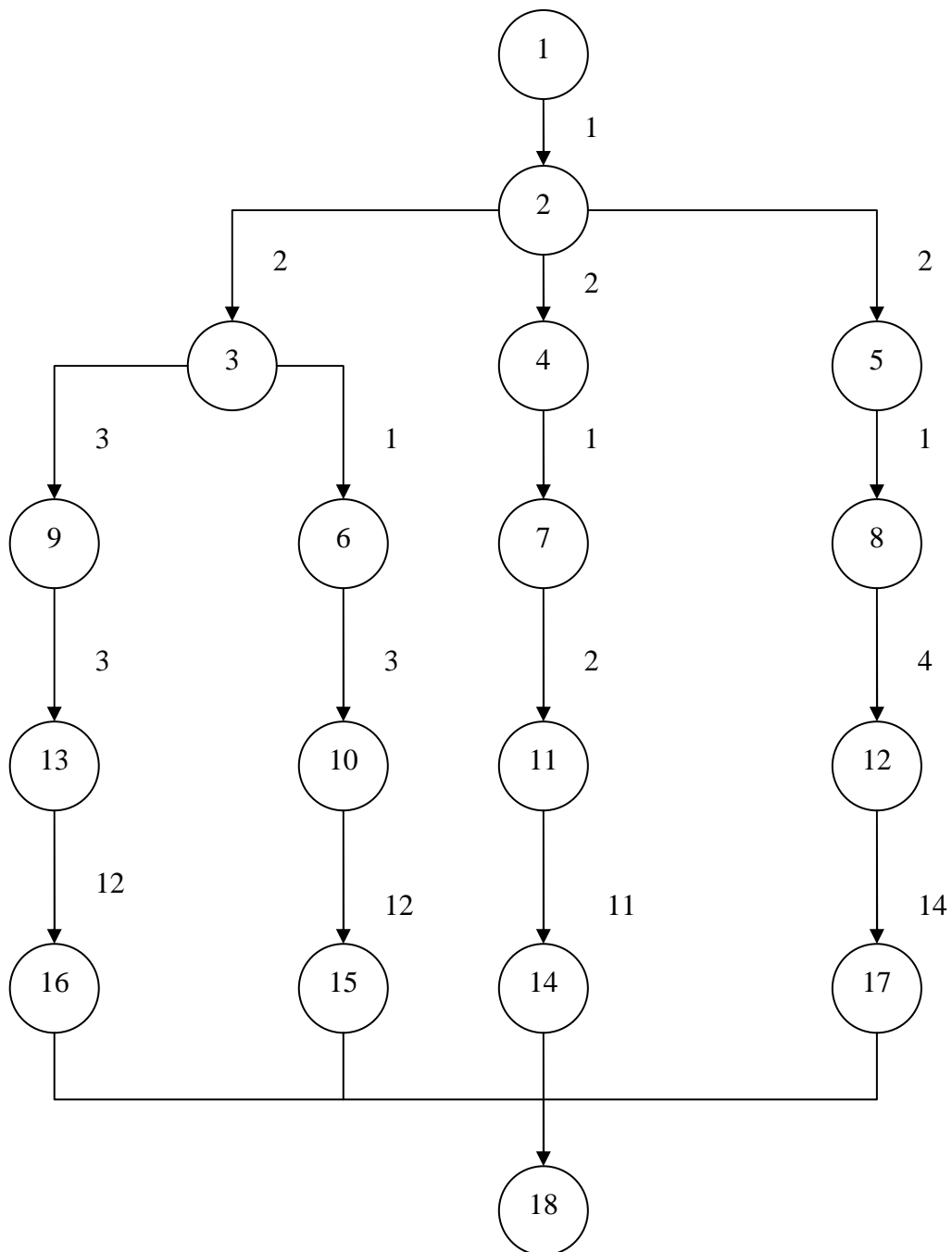
- 3) Stanovit pomocí CPM kritické procesy, limitující realizaci zásahu jednotek IZS k odstranění následků MU. Pro názorný příklad uvedu postup při dopravní nehodě.



Obr. 5. Zobrazení jednotlivých činností

Nyní mám vytvořené modelové řešení dopravní nehody a ze schématu vytvořím pomocí metody kritické cesty síťový graf. Nejprve si očísluji jednotlivé postupy.

1. Vznik dopravní nehody
2. Ohlášení dopravní nehody na linku 112
3. Předání zprávy operátorem HZS
4. Předání zprávy operátorem ZZS
5. Předání zprávy operátorem PČR
6. Aktivace HZS
7. Aktivace ZZS
8. Aktivace PČR
9. Aktivace JPO
10. Příprava posádky HZS na výjezd
11. Příprava posádky ZZS na výjezd
12. Příprava posádky PČR na výjezd
13. Příprava posádky JPO na výjezd
14. Příjezd ZZS na místo DN
15. Příjezd HZS na místo DN
16. Příjezd JPO na místo DN
17. Příjezd PČR na místo DN
18. Konec akce



Obr. 6. Síťový graf pro určení nejdelší cesty

Po vyhodnocení metodou kritické cesty zjistíme, že od vzniku naší modelové dopravní nehody k dostavení se na místo jednotlivými složkami, trvá dojezd nejdéle PČR. Podíváme-li se na diagram zjistíme, že příprava posádky na výjezd trvá nejdéle ze všech složek. Lépe zorganizovanou přípravou by se dal tento časový úsek zkrátit a tím bychom mohli dosáhnout lepšího konečného času pro příjezd na místo dopravní nehody. Rovněž i

příjezd na místo k dopravní nehodě je za nejdelší čas. Ten může být zapříčiněn největší vzdáleností posádky od dopravní nehody.

- 4) Další úloha se bude zabývat stanovením optimální zásoby spotřebního materiálu na kalendářní rok s využitím metody lineárního programování. Pro názorný příklad jako materiál budu uvažovat hasící látky.

Řešení:

Nejprve bych rád uvedl několik základních informací, které ale platí pro jakoukoliv zásobu materiálu. Musíme si uvědomit, že jakékoliv zásoby nás stojí nemalé finanční náklady (pořízení skladů, jejich pronájem, samotné zásoby, energie,...), které bychom mohli využít efektivněji. Z toho důvodu je optimalizace řízení zásob nanejvýš užitečná, díky tomu může přispět k částečnému snížení nákladů, souvisejících s probíhajícími zásobovacími procesy. Hlavními dvěma otázkami, které vyvstávají v souvislosti s řízením zásob, jsou:

- V jakém okamžiku objednat novou dodávku dané jednotky zásob?
- Jak velká by měla být tato objednávka? [15]

Na tyto otázky se budu snažit odpovědět v mém úkolu stanovením zásob hasící látky. Obecně v modelech řízení zásob platí sledování charakteru poptávky po daném zboží. U některého druhu sortimentu, kde je daná pevná spotřeba, která je konstantní, víme přesně, že v danou dobu bude potřeba stejné množství produktu jako při předešlé objednávce. Tento typ zásobování však není vhodný pro modelový příklad. Hasící látka, které máme dané množství, může například v jarním období vydržet dva měsíce, pokud počet výjezdů a jejich náročnost můžeme označit za „standardní“. Jiná situace může nastat v letním období při dlouhotrvajícím suchu, kdy v danou dobu bude velké množství rozsáhlejších požárů. Z tohoto důvodu nejsme schopni přesně určit, kolik budeme potřebovat v danou dobu skutečného množství hasící látky. Toto množství můžeme pouze odhadnout s jistou mírou pravděpodobnosti.

Při rozhodování o stavu zásob je nutné uvažovat i vznik případného nedostatku zásoby. Je třeba rozhodnout, zda je akceptovatelné, aby zásoba v nějakém okamžiku nebyla k dispozici. S tímto termínem souvisí i otázka vytvoření tzv. pojistné zásoby, jejíž velikost

ovlivňuje pravděpodobnost vzniku nedostatku zásoby. V mém modelovém příkladě není vhodné, aby hasící látka v jakémkoliv okamžiku byla nedostatek. Velikost pojistné zásoby jak jsem již zmínil, ovlivňuje pravděpodobnost vzniku nedostatku hasící látky. Tato pravděpodobnost je v mém příkladu poměrně malá, ale jak sem již zmínil, nemůžeme si dovolit nemít v jakémkoliv chvíli hasící látku.

Při řízení zásob je dále třeba brát v úvahu i čas, který uplyne od vystavení a odeslání objednávky na doplnění daného množství zásoby do okamžiku než skutečně přijde na sklad. Tento interval můžeme označit jako pořizovací lhůtu dodávky. Na výběr máme dva druhy možných objednávek:

- První druh objednávky můžeme vystavit v okamžiku, kdy množství zásoby hasící látky klesne na předem stanovenou mez. Tuto mez můžeme označit jako bod znovuobjednávky. Při této strategii je tedy třeba plynule sledovat stav zásob hasící látky a při jejím poklesu na stanovenou mez objednat novou dodávku. Tento systém můžeme nazvat spojitým sledováním stavu zásob v našem případě hasící látky. V tomto systému mají všechny objednávky stejnou velikost, ale délka intervalů mezi jejich vystavením se může lišit. Počet objednávek a tím i dodávek za daný čas můžeme nazvat jako intenzitu objednávek a dodávek.
- Druhý způsob objednávky je vystavení v pravidelných časových intervalech. V tomto případě musíme sledovat v těchto intervalech velikost zásoby a objednat podle toho příslušné množství. Jde o systém s periodickým sledováním stavu zásob. Při této strategii je konstantní intenzita objednávek, ale liší se jejich velikost.

Z výše uvedeného důvodu tento model není příliš vhodný pro můj modelový příklad. Mohlo by se stát, že v daném časovém období vyčerpáme dané množství hasící látky dříve, než dojde další zásilka zásob.

Nicméně i první druh objednávky má možnou míru rizika. Tím může být:

- Špatně stanovený bod znovuobjednávky. Zbylé množství nám nestačí do další dodávky hasící látky.
- Může se stát i to, že bod znovuobjednávky je stanoven podle míry pravděpodobnosti rizika na přijatelnou hodnotu, ale i přes toto opatření bylo v daném časovém úseku zapotřebí víc hasící látky, než máme k dispozici. Pro tento případ slouží již zmiňované pojistné zásoby.

Pro praktický výpočet stavu zásob použiji modelové údaje Zlínského kraje. Z jehož statistik vyplývá, že počet požárů za rok 2009 byl 673. Pokud budu uvažovat, že na každý desátý požár nebude použita pouze voda jako hasící látka, ale bude zapotřebí i speciální hasivo. Pro můj výpočet číslo zaokrouhlím na 70 případů, u kterých je zapotřebí tohoto hasiva. Množství spotřebované látky rovněž zaokrouhlím na 1000 l na jeden zákrok.

$$P \times Mz = Mr, \text{ kde:}$$

P – počet případů za rok, kdy je potřeba speciálního hasiva,

Mz – zaokrouhlené množství spotřebované látky pro jeden zásah,

Mr – spotřeba hasiva za kalendářní rok,

$$70 \times 1000 = 70000 \text{ [l]} \text{ hasiva spotřebovaného za rok 2009.}$$

Budou-li objednávky vystaveny každý měsíc, musíme vypočítat množství zásoby na daný měsíc.

$$Mr \div m = Mm, \text{ kde:}$$

Mr – spotřeba hasiva za kalendářní rok,

m – počet měsíců,

Mm – množství zásoby na 1 měsíc,

$$70000 \div 12 = 5833 \text{ [l]} .$$

Pro náš výpočet množství zaokrouhlím na 5900 l na měsíc.

V tomto množství zásoby není ještě zahrnuta pojistná zásoba. Tu stanovím na minimální hodnotu 10% měsíční objednávky.

$$Mm + 10\% = Mc, \text{ kde:}$$

Mm – množství zásoby na 1 měsíc,

Mc – množství zásoby na 1 měsíc s 10 % hasiva jako pojistné množství,

$$5900 + 10\% = 6490 \text{ [l]} .$$

Po zaokrouhlení bude stanovena měsíční objednávka zásob na 6500 l hasiva.

4 VYUŽITELNOST SW NÁSTROJŮ PRO PODPORU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ

Pro každou událost potřebujeme jiné postupy řešení a z toho důvodu je i větší množství softwarových produktů, které se touto problematikou zabývají. Pro názorné zobrazení simulovaných mimořádných událostí nám slouží různé simulační programy. Modelování a simulace je nedílnou součástí krizového managementu zejména v oblastech prevence, predikce ničivých účinků živelních a technologických havárií a předpovědi šíření příčiny mimořádné události (chemické, biologické a radiační látky, postup povodňové vlny, výbuch, atd.). Jednotlivé modelové situace jsou založeny na matematickém výpočtu šíření účinků v závislosti na externích podmínkách, jako je teplota vzduchu, směr a síla větru, struktura povrchu, velikost zdroje ničivých účinků, atd. Pokud požadujeme přesnější výpočet, je nutné složitější a přesnější zadání vstupních informací. Dále pak máme softwarové produkty, které zajišťují informační toky pro podporu dorozumívání při řešení daných problémů.

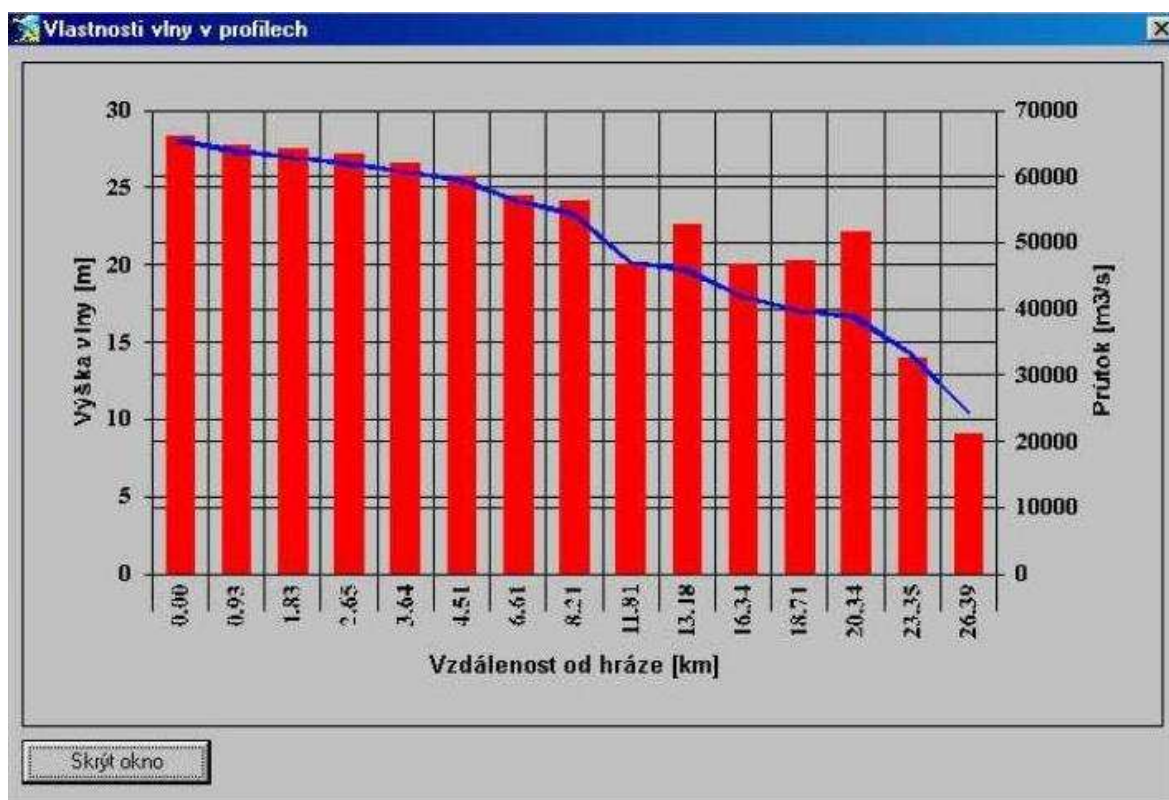
Nyní budu analyzovat vybrané softwarové produkty používané při práci krizovým managementem.

4.1 VLNA

VLNA je softwarový nástroj vhodný pro krizové řízení. Tento software slouží pro vizualizaci a orientační analýzu následků záplavové vlny vzniklé destrukcí vodního díla. U přírodních povodní hladina stoupá postupně, zato u zvláštní povodně způsobené destrukcí vodního díla je čelo záplavové vlny vysoké a síla vodního proudu je mnohem ničivější. Jádrem VLNY je model vyvinutý na VVŠ Vyškov, který umí stanovit výšku čela záplavové vlny v závislosti na vzdálenosti od vodního díla, které bylo narušeno, a na charakteru terénu (příčném a podélném profilu údolí), kterým vlna postupuje.

Lze zobrazit 3D pohled na zasažené území a profil terénu podél vodního toku i napříč údolím, kterým vodní tok protéká. V podélném profilu lze vyznačit body, ve kterých je z předchozích výpočtů známa výška čela záplavové vlny, a dopočítat výšky i v dalších bodech aproximací. V 3D pohledu lze potom znázornit vodní hladinu tvořenou záplavovou vlnou v jednotlivých úsecích toku ve formě zakřivené plochy tvořené elementárními prvky

modelu. Takto získanou plochu lze následně promítnout do dvojrozměrné mapy. Nástroj lze využít například při přípravě a výcviku jednotek integrovaného záchranného systému.



Obr. 7. Okno vlastnosti vlny [24]

4.2 TerEx

TerEx je nástroj pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek nebo výbušných systémů, zejména při jejich zneužití. Model je vytvořen jako počítačový program s návazností na grafický informační systém pro přímé zobrazení výsledků v mapách. Je určen zejména pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu, pro rychlé určení rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření ochrany obyvatel. Tento program je využitelný velitelem zásahu přímo na místě nebo operačním důstojníkem v operačním informačním středisku. Stejně tak je vhodný pro analýzu rizik při plánování možných situací. Program poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací.

4.2.1 Charakter prognózy

Předpověď dopadů a následků je založena na konzervativní prognóze. V praxi to znamená, že výsledky odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným dopadům a následkům na okolí – tzv. nejhorší varianta.

4.2.2 Typy událostí

TerEx nabízí uživateli možnost vyhodnocení čtyř základních havarijních situací:

- TOXI – únik toxické nebezpečné látky – vyhodnocuje dosah a tvar oblaku, který je dán zvolenou koncentrací toxické látky,
- VCE, UVCE – moduly vyhodnocují dosah působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací látky se vzduchem pro modely s jednotlivými druhy havárií,
- POOL FIRE, JET FIRE, FLASH FIRE a BLEVE – únik hořlavé nebezpečné látky – modely vyhodnocují dosah působení tepelné radiace požárů,
- TEROR – použití výbušiny – vyhodnocuje dosah působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací výbušného systému na okolí detonace. [21]

4.2.3 Uživatelská charakteristika modelu

Parametry je možno volit z nabídek. Pomocník programu TerEx označený jako Průvodce umožňuje dosáhnout kvalitní výsledky nejen odborníkovi, ale i člověku, který není specialistou v oborech chemie či pyrotechniky (např. pracovníku krizového řízení). Pomocí jednoduchých kroků je uživatel veden k přesnému a jednoznačnému výsledku.

Princip řešení systémem TerEx s použitím funkce „Průvodce“ je určen pro postupnou volbu havarijního modelu s využitím základních dostupných informací o havárii.

4.2.4 Interpretace výsledků

Výsledky výpočtu modelu TerEx jsou uspořádány jednoduše a především jednoznačně, takže usnadňují rychlé rozhodování. Výsledný havarijní model je možné uložit do databáze „Havarijních událostí“. Nástroj lze využít pro podporu složek integrovaného záchranného systému v krizovém řízení.

4.3 SFERA

Program SFERA je softwarový nástroj vyvinutý speciálně pro analýzu rizika územních a objektových havarijních plánů. Program byl od roku 1996 postupně vyvíjen a testován krizovými manažery na modelových příkladech. S podporou Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství se podařilo realizovat první uživatelský pohodlný produkt. Program SFERA myšlenkově navazuje na známé analytické metody ve snaze se co nejvíce přiblížit filozofii myšlení krizových manažerů při zvažování možných hrozeb v analyzovaném systému. Důraz je položen na rychlost a jednoduchost práce na jedné straně a přehlednost a stručnost interpretace výstupů na straně druhé. Za samozřejmost je považována týmová práce a možnost verifikace výstupů s ostatními analytickými metodami. Program SFERA je explicitně určen pro analytické účely, avšak lze jej s výhodou využít pro rychlé kritériální rozhodování, kdy manažer nepracuje s pravděpodobností a velkým množstvím rizik. Program lze obecně využít i k prostému uspořádání prvků technických systémů, u kterých potřebujeme sestavit strom souvislostí definovaných prvků. Od podobných systémů se program SFERA liší svou schopností řešit problematiku neviditelných cyklických vztahů uvnitř analyzované struktury. Program SFERA v principu umožňuje tvorbu kontingenční tabulky, matematické operace třídící data v definovaných souvislostech pod diagonálu, formální editaci dat a jejich zápis do databáze analytických závěrů, návrh a zpracování hodnotových kritérií do výpočtů, výpočet zranitelností jednotlivých rizik s ohledem na časové parametry, export vypočítaných dat od Microsoft Office Excel, html stránek nebo do Microsoft Office Word a zobrazení výsledků do vývojového stromu nebo orientačního grafu. Program SFERA má ambici doplnit stávající nástroje používané krizovými manažery a přispět tak ke zkvalitnění jejich práce. [22]

Nástroj lze využít u složek integrovaného záchranného systému při rozhodovacích procesech.

4.4 ALOHA

ALOHA je jednoduchý 2D simulační software, určený k přibližnému modelování tvaru a rozsahu úniku nebezpečné látky do atmosféry při havarijních únicích. Výpočty provádí pomocí statistického gaussovského rozdělení nebo modelu „heavy gas“ pro simulace

pohybu mraku plynu těžších než vzduch. Dále dokáže určit velikost ohrožené oblasti způsobené výbuchem či hořením hořlavé látky. [23]

Program je uživatelsky příjemný a jednoduchý. Obsahuje databázi několika set nejběžnějších chemických látek používaných v průmyslu. V případě potřeby větší databáze je možné stáhnout jako doplněk databázi CAMEO, která obsahuje mnohem větší databázi chemikálií než samotná ALOHA, hlavně méně obvyklé. Grafické výstupy jsou tvořeny jednou až třemi zónami, uživatel může zadat vlastní hodnoty koncentrací nebo použít hodnoty stanovené výrobcem pro ještě neškodné hodnoty koncentrace. Zóny jsou informativního rázu, v silně členitém terénu (město, hustý les) se reálná mapa šíření škodliviny může velmi odlišovat. Také nejsou brány v úvahu nerovnosti reliéfu (údolí, srázy), které také mohou změnit směr mraku škodlivin, typicky plynů těžších než vzduch (např. chlór). Pro základní orientaci však postačí, protože model předem počítá s určitou nepřesností.

Další možný grafický výstup je koncentrace v pevně zvoleném bodě od epicentra v ose souřadnic X,Y, kde je zobrazen průběh koncentrace v čase, její maximum a změny koncentrace v budově na stejném místě podle indexu výměny vzduchu s okolím. [29]

Nástroj lze využít u integrovaného záchranného systému při výcviku a řešení havárií spojených s únikem nebezpečných látek.

4.5 RISKAN

RISKAN je jednoduchý nástroj pro rychlou analýzu rizik, identifikuje hlavní rizika a ukáže, na jaké oblasti se nejdříve zaměřit. Tento softwarový produkt mohou využívat nejen bezpečnostní a krizoví manažeři, ale i všichni, kteří se rozhodují na základě analýzy možných následků. Rychlé zhodnocení rizik v kalkulátoru RISKAN zahrnuje:

- identifikace aktiv a jejich ohodnocení,
- identifikace hrozeb a ohodnocení jejich pravděpodobnosti,
- ohodnocení zranitelností aktiv jednotlivými hrozbami,
- výpočet výsledného rizika pro každou relevantní dvojici aktivum – hrozba,
- roztřídění výsledných rizik na nízká, střední a vysoká dle stanovených kritérií.

Provedení analýzy rizik s využitím softwarového produktu RISKAN umožňuje zrychlit celý proces, připravit přehledné výstupy a závěry pro rozhodování o dalším postupu ze strany vedení organizace i specialistů bezpečnosti. Kromě toho tento postup usnadňuje opakování analýzy při změně podmínek analyzovaného systému (prostředí) nebo jeho bezpečnosti a celý proces urychluje.

Pro různé účely použití jsou připravené předdefinované seznamy hrozeb a aktiv, které lze v případě potřeby snadno použít. Výstupy je možné převést do tabulek v Microsoft Office Excel a průběžně s nimi pracovat. [30]

Tento nástroj pomůže složkám integrovaného záchranného systému zjistit, které hrozby jsou nejvýznamnější, a na které se připravit jako první.

4.6 Informační systém ARGIS

ARGIS je základní nástroj informační podpory hospodářských opatření pro krizové stavy v oblasti zajišťování věcných zdrojů. Jeho hlavním cílem je pomoci orgánům krizového řízení od úrovně určených obcí, přes úroveň krajských úřadů až po ministerstva a ostatní správní úřady při plnění povinností uložených legislativou pro krizové řízení. Základním smyslem je sběr a udržování informací o zdrojích a jejich vazbách. Jedná se jak o zdroje podporované státem pro případ válečné situace (mobilizační zásoby či vytvoření a uchování schopností transformace výroby při válečných stavech), tak obecně o jakékoliv zdroje, které se na vymezeném území nacházejí a patří podnikům či jiným ekonomickým subjektům.

Systém je zaměřen na plánování civilních zdrojů zachycuje veškeré potřebné informace o výrobních či skladových kapacitách na daném teritoriu a i případné smluvní vztahy hospodářských subjektů se státem. Dále systém umožňuje operativní vyhledávání jednotlivých typů zdrojů, analýza výrobních řetězců a plánování jejich efektivního využití. [27]

ARGIS podporuje:

- systém nouzového hospodářství s důrazem na zpracování Plánu nezbytných dodávek,

- systém hospodářské mobilizace s důrazem na tvorbu a zpracování související plánovací dokumentace,
- zpřístupnění vybraných informací o státních hmotných rezervách určeným orgánům krizového řízení,
- vedení evidence objektů z hlediska jejich užitných vlastností a atributů jejich vlastníků a provozovatelů,
- proces vytváření, udržování a uvolňování nouzových strategických zásob ropy a ropných produktů na území ČR.

Do systému vstupují rovněž vybrané právnické a podnikající fyzické osoby, které v souladu se zákonem č. 240/2000 Sb. cestou hasičských záchranných sborů krajů poskytují požadované údaje včetně informací o svých schopnostech, dodat předmět nezbytné dodávky.

IS ARGIS je realizován jako centrální systém s modulární strukturou, kde nad společnou servisní částí (správa číselníků a registrů, nástroje pro práci s mapovými podklady, komunikační subsystém se správou účtů a práv) jsou vytvářeny moduly jednotlivých aplikací. Centrální systém umožňuje řízený sběr dat a následně práci s nimi podle územní nebo resortní příslušnosti. S využitím stejné technologie zpracování je realizován i systém formulářového sběru dat od právnických a podnikajících fyzických osob. Výsledkem je jednak naplnění požadavku jednotného principu pořizování dat a současně vyloučení jejich duplicity.

Uživatelé systém využívají pomocí dálkového přístupu prostřednictvím bezpečné komunikace v prostředí Internetu s rozdílnými přístupovými právy a zabezpečením. Práva uživatelů jsou odvozena od působnosti správního úřadu a přidělené role konkrétního uživatele. [28]

Tento informační systém umožňuje složkám integrovaného záchranného systému získat přehled o jednotlivých zdrojích, které jsou k dispozici.

4.7 Informační systém na podporu krizového řízení EMOFF

Název tohoto systému pochází z anglického Emergency Office. Pokud se blíže zaměříme na samotný překlad a význam tohoto názvu – můžeme ho volně přeložit jako „službu pro nepředvídatelné situace či nouzové stavy“.

4.7.1 Stručná charakteristika informačního systému EMOFF

EMOFF je softwarový nástroj založený na technologiích předurčených pro podporu analýzy, plánování a řešení mimořádných událostí a krizových situací. Vlastnosti systému vycházejí z analýzy procesů v krizovém řízení a z předpokládaných požadavků na informační bezpečnost a zajištění kontinuity provozu systému. Systém podporuje součinnost více osob, organizací či orgánů v různých hierarchických úrovních a různě specializovaných.

EMOFF podporuje efektivní vytváření havarijních a krizových plánů a následné rozhodování v mimořádných a krizových situacích. Dále umožňuje sledování povodňové aktivity, poskytuje informace o stavu hladin řek pro účely informování krizového managementu. Údaje o povodňovém riziku jsou součástí systému. [25]

4.7.2 Podporované fáze krizového řízení

Systém podporuje 3 základní fáze krizového řízení:

- První fází je analýza rizik – určení ohrožujících a ohrožených entit, určení druhu ohrožení možných dopadů na obyvatelstvo a infrastrukturu.
- Druhá fáze je plánování – podpora vytváření typových plánů, kterými ústřední správní úřady stanovují zásady a opatření pro řešení mimořádných událostí a krizových situací a doporučují standardní operační postupy (SOP) k jejich realizaci. Typové plány jsou podkladem pro rozpracování do jednotlivých druhů a částí konkrétních krizových plánů.
- Poslední je řešení vzniklé mimořádné události – automatické vyrozumívání definovaných osob, sledování nasazení osob a prostředků použitých pro řešení mimořádné události, sledování plnění definovaných postupů a opatření, zadávání a sledování úkolů, vytváření hlášení o stavu a průběhu řešení a soustředování podkladů pro obnovovací práce.

4.7.3 Technické vlastnosti

System je určen k centralizovanému provozu na zabezpečeném serveru. Základní přístup k aplikaci je možný přes webový prohlížeč (Internet Explorer apod.). Bezpečnost systému je řešena modulárním způsobem podle priorit (bezpečnostních cílů) stanovených gestorem systému.

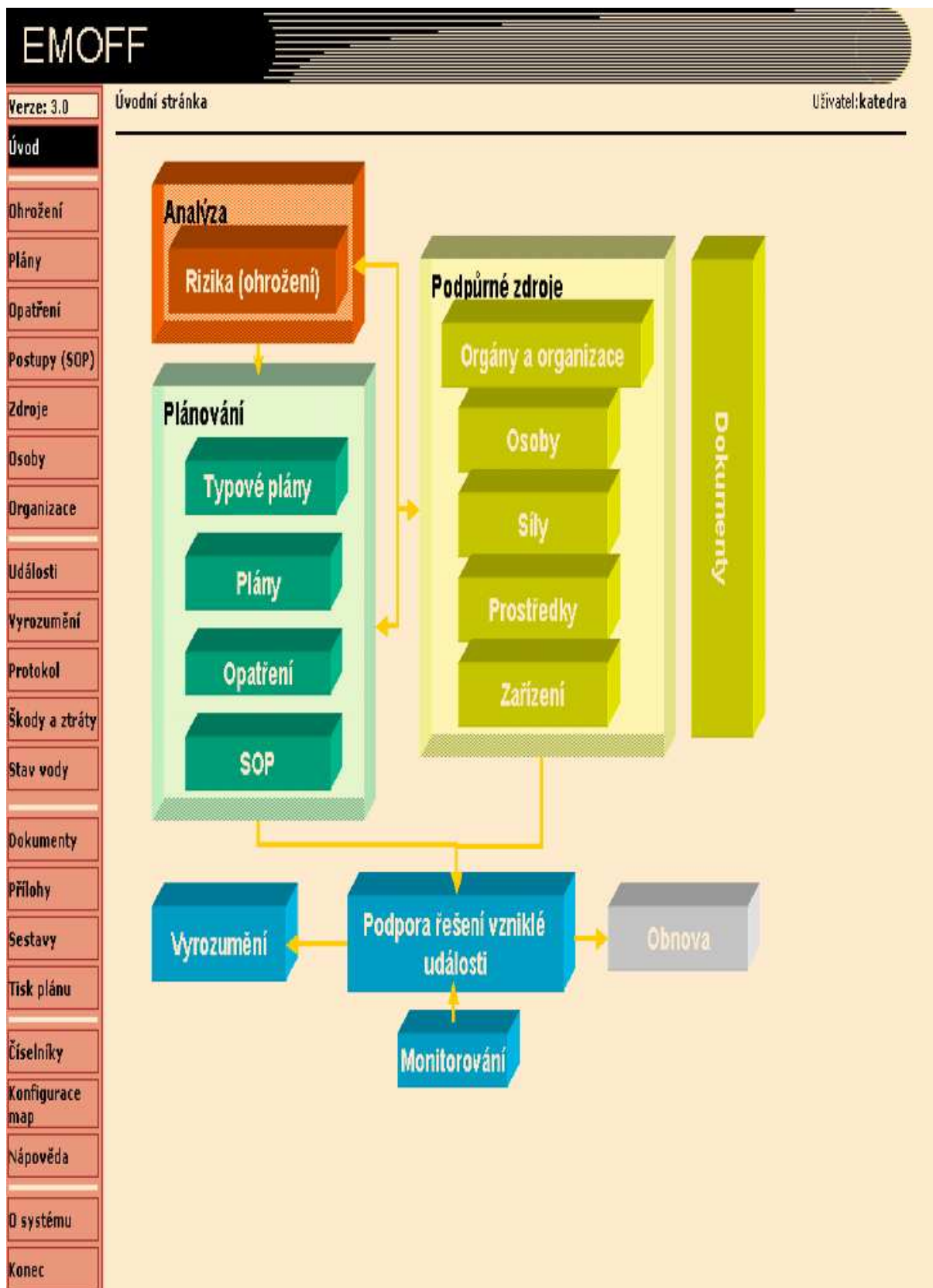
Mezi základní bezpečnostní funkce patří:

- ochrana důvěrnosti, kdy je veškerá komunikace mezi serverem a webovým prohlížečem zabezpečena šifrováním,
- řízení přístupu s doporučením využití nástrojů silné autentizace (např. digitální certifikáty + čipové karty, případně biometrické prostředky),
- ochrana integrity a dostupnosti (replikační, zálohovací nástroje, elektronické podpisy apod.).

System EMOFF také podporuje doprovodné služby, mezi které patří práce s mapami, zákresy, připojenými dokumenty.

Součástí EMOFF je mapový modul, umožňující efektivně znázornit problematiku do dostupných mapových podkladů a zobrazit situace generované prostřednictvím různých modelů (např. šíření toxické látky, šíření zátopové vlny), připojení doprovodných informací – digitálně zpracované zákresy, obrázky, videozáznamy a další libovolné dokumenty, služby umožňující připojení externích informačních systémů, např. povodňové riziko (aktuální povodňové informace).

4.7.4 Schématické uspořádání systému EMOFF:



Obr. 8. Schématické uspořádání systému EMOFF

Po spuštění programu se zobrazí okno znázorněné na obrázku 8. V levé části jsou seřazeny moduly a ty nejdůležitější nyní popíši.

4.7.5 Ohrožení

Modul slouží jako podpora analýzy ohrožení, tj. určení možných MU, míst jejich vzniku, možných příčin a dopadu případně vzniklé MU, ohrožujících, ale i ohrožených objektů. Pomocí tohoto modulu lze vytvořit evidenci jednotlivých druhů ohrožení územních celků, objektů se základními kvalitativními i kvantitativními parametry, ale také možných následků vytypovaných událostí. Na základě evidence těchto ohrožení se automaticky vytváří přehled ohrožených objektů s údaji o nebezpečných látkách, které se v objektech nacházejí.

Modul obsahuje tři základní okruhy, které jsou vzájemně propojené:

- **Přehled ohrožení** – informace o možné MU, jejím druhu, místu (oblasti), zobrazení v mapě, napojení na objekt, který ohrožuje (tj. může být příčinou ohrožení), včetně napojení na objekty, které mohou být ohrožené. Do přehledu patří též dosah a přepokládaný účinek ohrožení, počty ohrožených osob a popis ohrožení.
- **Ohrožující objekty** – informace se skládají z těchto údajů: název, místo, adresa, provozovatel, kontakty, určení v mapě, zdroj ohrožení (látka, technologie,...), množství.
- **Ohrožené objekty** – informace se skládají z těchto údajů: název, adresa, provozovatel, druh, počet ohrožených osob, vzdálenost od místa ohrožení.

Pro část analýzy zabývající se pravděpodobností vzniku MU lze uvažovat o využití existujícího nástroje RISKAN. Součástí modulu ohrožení by mohlo být napojení na tento produkt.

4.7.6 Plány

Modul je určen k vytváření a evidenci plánovacích dokumentů. Umožňuje zaznamenat typový plán řešení krizové situace, vytvářet různé druhy a formy havarijních a krizových plánů pro různá ohrožení a to podle struktury zadané MV—GŘ HZS či struktury zadané uživatelem systému. Jednotlivé body struktury mohou být vyjádřeny textem či propojením k datům o organizacích, osobám, zdrojích, opatření i standardních postupů. Vytvořený plán lze následně vytisknout a při jakékoliv změně relativně jednoduše aktualizovat.

4.7.7 Opatření

Modul opatření umožňuje plánovat celou řadu možných opatření, která mají zamezit vzniku mimořádné události či iniciaci krizového stavu, a v případě, že k ní dojde, pak napomáhají k jejímu řešení a k zmírnění dopadů. Modul opatření umožňuje zpracovávat jednotlivá opatření (vést přehled, zakládat a upravovat nová opatření a rozpracovávat jednotlivé body daného opatření). Při řešení událostí a sledování plnění opatření mohou být jednotlivá plánovaná opatření uplatňována (aktivována). Jednotlivými typy opatření může být třeba monitorování situace, varování až po evakuaci obyvatel.

4.7.8 Postupy (Standardní operační postupy)

Modul podporuje tvorbu standardních operačních postupů (SOP) pro různé druhy krizových stavů či mimořádných situací a pro různé druhy úrovně řízení. Umožňuje aktivování postupu pro konkrétní událost a sledování stavu plnění jednotlivých bodů. Jedním krokem postupu může být i vyrozumění definovaného seznamu osob – propojení do modulu Vyrozumění.

4.7.9 Zdroje

Modul Zdroje umožňuje spravovat informace o dostupných zdrojích (tj. silách, prostředcích a zařízeních), které jsou využitelné při řešení krizových situací či mimořádných událostí.

Úloha zdrojů je v modulu dvojitá – na jedné straně je možné jejich využití plánovat pro zajištění opatření (přiřazení zdrojů k opatření), na straně druhé při vlastním řešení dané situace je možné zdroje k MU nasazovat a sledovat jejich využití.

Dle povahy zdroje rozlišujeme tři základní okruhy:

- Zdroje - síly - jedná se o lidské zdroje - organizační celky (zásahové jednotky či týmy).
- Zdroje - prostředky - materiální a technické prostředky.
- Zdroje - zařízení - jedná se o různé budovy, úkryty, ubytovací a stravovací zařízení, dále o asanační a veterinární služby, sklady, výdejní místa ap.

Modul Zdroje umožňuje vést evidenci jednotlivých zdrojů, zadávat jejich parametry a nasazovat zdroje k mimořádným událostem.

4.7.10 Osoby

Modul se zaměřuje na evidenci osob, které se mohou nějakým způsobem podílet na řešení krizových stavů či mimořádných událostí. V evidenci osob jsou vedle spojení na osoby sledovány i parametry jako specializace a další znalosti a dovednosti osob, věková skupina osoby, zařazení v rámci krizového řízení, prodělaná školení, zdravotní prohlídky ap. – tedy vlastnosti, které mohou ovlivňovat nasazení osoby v dané situaci.

V rámci modulu Osoby jsou vedle osob zařazených do plánů řešení (tj. specialistů, členů řídicích orgánů a komisí ap.) přístupné i kontaktní osoby na orgány a organizace, které v rámci systému vystupují jako dodavatelé prostředků, provozovatelé ohrožených a ohrožujících objektů, či správní orgány různých území.

4.7.11 Organizace

Modul slouží pro evidenci orgánů a organizací, které se určitým způsobem mohou podílet na řešení vzniklých mimořádných či krizových situací. Organizace vystupuje v ostatních modulech jako dodavatel zdrojů a prostředků, jako provozovatel ohrožujících i ohrožených objektů, jako výkonný orgán pro zajištění opatření nebo řízení atd. Pro začlenění organizace do systému je důležitý její druh, který charakterizuje, jaké místo v krizovém řízení organizace zastává (řídicí, zásahové, výrobní atd.). K tomu slouží opět číselník.

4.7.12 Události

Tento modul slouží pro podporu vlastního řešení mimořádné události či jejího přechodu do krizového stavu. Je určen k záznamu údajů o vzniklé mimořádné situaci a vytváření přehledu o všech zprávách, rozhodnutích, nasazení osob, sil a prostředků, přidělení zařízení, aktivovaných opatřeních a standardních operačních postupech. Postupným doplňováním údajů dochází k vytvoření protokolu o řešení jakékoli mimořádné (krizové) situace.

Modul umožňuje:

- zaznamenání MU – možnost zaznamenání místa vzniku, předpokládané oblasti zasažení (na základě modelovacích programů) a skutečně zasažené oblasti do mapy (na základě hlášení o situaci),

- vedení protokolu o mimořádné události – tj. vedení informací o všech zprávách, hlášeních, úkolech a požadavcích, o nasazení a odvolání osob a zdrojů atd., které se k mimořádné události vztahují,
- možnost aktivování předem připraveného SOP, opatření a generování zpráv o jeho průběhu,
- možnost nasazení zdroje, osoby k MU,
- aktivování schématu vyrozumění.

4.7.13 Vyrozumění

Modul Vyrozumění má několik funkcí. Jednak umožňuje konfiguraci osob a organizací, které mají být vyrozuměny a při jaké příležitosti. Tento modul umožňuje zaznamenávat, zda a kdy byly jednotlivé osoby vyrozuměny a zda a kdy potvrdily příjem informace.

Je možno využít funkci hromadného vyrozumění. Pro konkrétní zvolený nakonfigurovaný seznam osob je spuštěno automatické zaslání e-mailu nebo SMS zprávy všem členům tohoto seznamu. Text zprávy může být předem standardizován nebo upraven uživatelem, který akci spouští.

Další funkcí modulu Vyrozumění je konfigurace tzv. automatického vyrozumívání z produktu EMOFF – vybrané osoby jsou automaticky vyrozumívány při provedení nějaké akce v EMOFF – zpráva může být generována např. při založení mimořádné události, generování hlášení o situaci nebo činnosti apod.

4.7.14 Protokol

Modul Protokol nám umožňuje detailní pohled na přehled zpráv k řešené mimořádné události, včetně všech provedených předešlých operací. Seznam se nám zobrazí samostatně ve zvláštním okně. Tento modul je obdobou protokolu obsaženého v modulu Události.

4.7.15 Škody a ztráty

Úlohou tohoto modulu je zjištění a evidence vzniklých škod a následné vygenerování hlášení a sestav o těchto škodách a zprávách. Pokračování potom může být zabezpečováno pomocí modulů Opatření, Zdroje a SOP.

4.7.16 Stav vody

Modul poskytuje aktuální i archivní informace o stavu hladin vodních toků v České republice podle toho, jak jsou zpřístupněny příslušnými vodohospodářskými orgány.

4.7.17 Sestavy

Modul Sestavy uchovává pohromadě všechny tiskové sestavy, které byly vytvořeny v daných modulech a jsou připraveny k dalšímu zpracování a tisku.

4.7.18 Číselníky

Podpůrný modul, který nám umožňuje vytvářet a upravovat číselníky jak podle potřeb jednotlivých uživatelů, tak podle jednotlivých druhů již zmíněných modulů. Pomocí těchto číselníků lze vytvářet potřebné struktury. Kromě toho je zde pro prostředky Číselník nezbytných dodávek.

4.7.19 Konfigurace map

Jedná se o modul sloužící k samostatnému nadefinování přístupu k mapovým podkladům. Jako výchozí jsou využívány mapy Státního mapového centra. Lze však také využívat vlastní podklady v adresáři našeho počítače. [26]

4.8 Hodnocení SW produktů

Výhody těchto softwarových produktů jsou nesporné, mají integrovaný systém dokumentace vnitřních procesů. Tím je provázanost řídicích, bezpečnostních a krizových dokumentů. Rovněž podporují spolupráci krizových a bezpečnostních manažerů s „provozním“ vedením.

S některými vybranými SW nástroji jsme měli možnost se setkat ve školních laboratořích, jednalo se o produkty firmy T-soft. Po seznámení s jednotlivými částmi jsme si zkoušeli nasimulovat nějakou mimořádnou událost. Jednotlivé programy se poměrně dobře ovládaly. Byly přehledné a jednotlivé kroky pochopil i laik. Samotný grafický výstup byl také velmi přehledný a dokázal nastínit, jak daná situace může dopadnout.

5 TRENDY VÝVOJE METOD KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ

V případě vzniku mimořádné události vyvstává problém jak danou situaci řešit. Nevíme přesně co se na místě události stalo, máme třeba pouze telefonické oznámení a kusé informace. Pracovník, který má danou situaci zanalyzovat, aby mohl zajistit potřebná opatření a vyslat konkrétní techniku, nemá dostatečné informace o rozsahu mimořádné události. Pracuje pouze se zprostředkovanými informacemi, které jsou zpravidla neúplné, případně zcela mylné. Pokud by tento pracovník získal náhled na dané místo, například pomocí kamerového systému, případně obrazový podklad pořízený letecky, dostal by náhled, který reálně odráží danou situaci. Získá mnohem větší přehled a může se rozhodnout, jaká specifická technika bude potřebná při zásahu a zvolit počet samotných zasahujících a stanovit nejrychlejší cestu. Tím se může urychlit a hlavně zkvalitnit pomoc postiženým mimořádnou událostí. Trendem v oblasti rozvoje metod krizového řízení je tedy zvýšení informační podpory s obrazovým výstupem a tím získání co nejvíce informací pro vlastní analýzu vzniklé situace. Jako názornou ukázkou mohu uvést příklad stanovení optimální cesty zasahující jednotky na místo určení. Pracovník OPIS má vyslat zásahovou jednotku z místa A do místa B. Pomocí teorie grafů stanoví nejrychlejší cestu. Tato cesta v reálné situaci však vůbec nemusí znamenat, že bude opravdu nejrychlejší. Pracovník na dispečerském středisku nemá „náhled“ na aktuální vytížení dopravní komunikace, která se může změnit během krátké chvíle. Pomoci by mu mohl právě obrazový náhled, například satelitní snímky, letecké snímky či obraz z kamerového systému. V tomto případě hraje roli aktuálnost obrazového náhledu. Pomocí kamerového systému lze zajistit tyto informace, ale kamerový systém je stále ještě omezený (například na hlavní třídy měst). Mimo tyto lokality nelze tímto způsobem zatím získávat potřebné informace pro rozhodování. Dále jsem zde uvedl letecké záběry. Ty lze rovněž použít, ale posádka letounu či helikoptéry zobrazí pouze daný úsek, nad kterým prolétá. Poslední možností jsou satelitní snímky. V této možnosti bych viděl do budoucna velký potenciál. Satelitních zařízení na oběžné dráze neustále přibývá. S jejich rostoucím počtem by do budoucna mohl být určitý počet těchto zařízení zaměřen na uvedené účely. Nicméně musím zdůraznit, že tento rozvoj je spojen s velkými finančními náklady, které nelze v krátké době vynaložit pro tento účel. Můžeme ale předpokládat, že postupem času se tento nastíněný trend může stát realitou.

Dalším trendem je automatizace a zkvalitnění informační podpory pro analyzování situace. V posledních době se setkáváme stále častěji s výkonnějšími výpočetními zařízeními, které

jsou již daleko více cenově přístupné pro složky IZS než v dobách minulých. Díky zvýšenému výpočetnímu výkonu jednotlivých zařízení, lze vytvářet systémy, které navrhnu virtuální možný výsledek nějaké dané situace během krátké chvíle. Tím získáváme velmi cenný nástroj pro přípravu a trénink na jednotlivé mimořádné události. To vede v reálné situaci k zamezení, respektive snížení intenzity daného nebezpečí, a k urychlenému zásahu jednotek podle nacvičených postupů. Poměrně jednoduše si můžeme simulovat různé varianty jednotlivých situací a vidět například velikost zasaženého území přímo v mapovém podkladu. Z toho rovněž plyne snaha využít co nejvíce geografické informační systémy, případně je propojit s jiným softwarovým nástrojem. Výsledkem je však většinou možná simulace daného nebezpečí v konkrétním prostředí. Uvědomíme-li si, že vhodný softwarový produkt, který nám dokáže simulovat hrozící nebezpečí, stojí daleko méně finančních prostředků než samotné řešení krizové situace v reálném prostředí, lze se tak vyhnout velmi vážným a často tragickým situacím. Tyto možnosti zatím ale nevyužívají všichni krizový manažeři, jedná se hlavně o pracovníky na nejnižší linii. Teda o krizové pracovníky menších obcí, případně menších podniků. Postupem času by se i zde tyto systémy měly rozšiřovat a tyto týmy by se mohli připravovat lépe a intenzivněji na možná hrozící rizika.

Můžeme tedy říci, že dalším trendem je rozvoj a integrace jednotlivých predikčních softwarových modelových následků.

Většina problémů, které řeší pracovníci krizových štábů, je poměrně složitá. Často musí použít kombinace více metod pro řešení daných problémů. Tudíž možné chyby či nepřesnosti mohou vzniknout mezi jednotlivými částmi nějaké analýzy řešeného problému. Jednotliví pracovníci mohou mít také různé názory na danou problematiku a různé priority krizových opatření. Správný výsledek nelze předem s jistotou nikdy určit. Vždy naše rozhodnutí prověří až daná situace, zda bylo správné či nikoli. Pracovníci krizových štábů řeší dané problémy pod obrovským tlakem, což může zapříčinit špatné rozhodnutí, které může mít značné následky. Tento jev nikdy nelze zcela eliminovat například výběrem těch nejodolnějších pracovníků, ale pokud k tomu přidáme vhodný výcvik, lze se na tyto situace připravit. Do budoucna však nelze vyloučit, že rozhodovací procesy místo řídicích pracovníků převezme technické zařízení s „umělou inteligencí“. Rozvoj moderních technologií se pomalu blíží k inteligenci lidského myšlení. Je nejspíše jen otázkou času, kdy uměle vytvořené systémy předčí svou rychlostí, spolehlivostí a hlavně přesností

v rozhodování lidské bytosti. Tento stav ale ještě určitou dobu jistě nenastane, a tudíž konečné rozhodovací procesy budou provádět lidé, kteří se mohou v některých situacích chybně rozhodnout.

Nicméně u každé situace lze kvalitní přípravou značnou část rizik snížit na přijatelnou mez. Pokud si povšimneme reportáží v médiích, neustále se provádí cvičení složek IZS. Jednou je to nácvik evakuace hořící školy, jindy postup při hromadné nehodě na dálnici, či únik chemické látky apod. Tento trend pomůže jednotlivým pracovníkům osvojit si postupy jak při běžných situacích, které řeší takřka denně, ale i při málo vídaných a možných mimořádných událostech.

ZÁVĚR

Z mé diplomové práce vyplývá, že provedená analýza současných metod krizového řízení zahrnuje poměrně rozsáhlý výčet metod použitelných na různé druhy činností. Vybrané metody lze uplatnit jak při přípravě na mimořádné a krizové události, tak i při jejím vzniku a následném zvládnutí nastalé situace. Na jednotlivé metody jsou v praxi použity různé druhy aplikačních programových vybavení, které mají za úkol pomoci pracovníkům zabývajícím se touto problematikou. Měl bych ale zdůraznit, že ne na každou metodu je vyvinut vhodný a použitelný software, který by pomohl pracovníkům v krizovém řízení. Jednou z metod využitelnou pro realizaci by jistě byla metoda síťového grafu. Stanovit nejvhodnější cestu v reálném okamžiku může být často velmi složité. Vezmeme-li v úvahu faktory jako hustota provozu, stav komunikací, aktuální povětrnostní podmínky a jiné aspekty ovlivňující dobu potřebnou pro dojezd zasahujících na požadované místo, nelze stanovit shodný čas pro příjezd stejnou trasou v různých situacích.

Nejčastější metodou operační analýzy využitelnou v reálných situacích jsem v svých modelových příkladech použil metodu simulace. Tato metoda má nesporné výhody při výcviku krizového managementu. Můžeme si díky ní během krátké chvíle nasimulovat různé průběhy určených situací podle námi zadaných hodnot. Náklady na simulační software jsou daleko nižší než škody způsobené reálným vznikem mimořádné události. Pracovníci mají zpětnou vazbu na jimi zvolené postupy v průběhu samotného cvičení. Nespornou výhodou je rovněž to, že pokud pracovník v nácvikové situaci udělá chybu, tak tento jev nemá fatální důsledky, které by se mohly projevit v reálné situaci.

Do budoucna lze předpokládat rozvoj těchto softwarových produktů pro řešení nastalých situací. Bohužel i přes veškeré finanční prostředky a úsilí vynaložené na predikci těchto stavů jim nebudeme nikdy stoprocentně schopni zabránit. Vhodným výcvikem a natrénováním postupů však urychlíme a hlavně zefektivníme proces znovuobnovy.

Lze rovněž předpokládat, že vybrané metody krizového řízení budou uplatňovat všechny struktury krizových managerů, tedy hlavně i ty v nižších liniích. Mezi ty patří hlavně krizoví pracovníci menších obcí, případně podniků. Být připraven na možná nebezpečí a umět na ně rychle a účelně reagovat je nejdůležitější vlastností těchto pracovníků.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In conclusion, the conducted analysis of current methods of crisis management involves broad spectre of methods usable for various types of action. Selected methods can be applied in emergency and critical events as well as originating and consequent management of occurred situations. For individual methods various types of application/program equipment are used in order to help workers dealing with this topic. However, I should emphasize that not for every method there is suitable and usable software which would help the workers in crisis management. One of methods fit for realization would be the method of network graph. When density of traffic, state of communications, actual weather conditions and other aspects influencing time needed for arrival in desired area is taken into account, the exact time for arrival on the same route in various situations cannot be obtained.

The most frequent method of operational analysis useable in real situations was simulation. This method has undeniable advantages in crisis management training. It can be easily used to simulate various courses of situation according to given values. The cost of simulation software is much lower than the damage caused by real emergency event. The workers have feed-back to the chosen protocols during the very training. Unquestionable advantage is the fact when the worker makes a mistake, the effect doesn't have fatal consequences that could result in real danger.

In the future we can assume development of these software products in order to solve occurred situations. Unfortunately, despite financial means and effort spent for prediction of these situations, we will never be able to fully repress them. However, with proper training we can speed up and most importantly, rise the effectivity of self recovery process.

It can be also assumed that selected methods of crisis management will use all structures of crisis managers, importantly in lower ranks – crisis workers in smaller towns/villages or concerns. Being cautious for real possible danger and reacting to them most swiftly and pragmatically is the most important quality of these workers.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANTUŠÁK, Emil, KOPECKÝ, Zdeněk. Krizový management : Úvod do teorie. Praha 2006. 97 s. ISBN 80-245-0951-2..
- [2] Jablonský, Josef. Operační výzkum. Třetí vydání, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [3] WIKIPEDIA [online]. 2009- [cit. 2009-02-11]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Metoda> >.
- [4] MVCR [online]. 2009- [cit. 2009-02-11]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2008/cerven/strana_26.html >.
- [5] MVCR [online]. 2009- [cit. 2009-03-31]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/slovník/slovicka/104_odbor_info.html>.
- [6] MVCR [online]. 2009- [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/slovník/slovicka/106_odbor_info.html>.
- [7] MVCR [online]. 2009- [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/slovník/slovicka/112_odbor_info.html>.
- [8] VUTBR [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.uai.fme.vutbr.cz/~jdvorak/vyuka/tsoa/tsoa.htm>>.
- [9] UPOL [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://mant.upol.cz/soubory/OdevzdanePrace/b08-43-mb.pdf>>.
- [10] T-soft [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.tsoft.cz/index.php?q=cz/analyza-rizik>>.
- [11] ENV [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <[http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/prubehove_diagramy/\\$FILE/oe-havarie_hodnoceni_rizik-20081015.rtf](http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/prubehove_diagramy/$FILE/oe-havarie_hodnoceni_rizik-20081015.rtf)>.

- [12] IPODNIKATEL [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.ipodnikatel.cz/interni-kontrola-v-organizaci-vyuziti-kontrolnich-seznamu.html>>.
- [13] JCU [online]. 2009- [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <http://www.zsf.jcu.cz/struktura/katedry/radio/informace-pro-studenty/ucebni_texty/ochrana-obyvateilstva-se-zamerenim-na-cbrne-aplikovana-radiobiologie-a-toxikologie-krizova-radiobiologie-a-toxikologie/analyza-metody-a-nastroje-reseni-krizovych-situaci.doc>.
- [14] Jihomoravský kraj [online]. 2009- [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?pubid=13666&TypeID=7&foldid=3495&oldtype=7>>.
- [15] WIKIPEDIA [online]. 2009- [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Management>>.
- [16] HASICIDO [online]. 2010- [cit. 2010-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.hasicido.cz/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=196>>.
- [17] WIKIPEDIA [online]. 2010- [cit. 2010-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Povodně>>.
- [18] Záchranný kruh [online]. 2010- [cit. 2010-03-10]. Dostupný z WWW: <http://www.zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/havarie_s_unikem_nebezpecnych_latek_zakladni.html>.
- [19] Záchranný kruh [online]. 2010- [cit. 2010-03-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.zachranny-kruh.cz/index.php?basket=-2421252&sid=pb2014pdhmcgk3ak868j66i9d5&art=280>>.
- [20] Záchranný kruh [online]. 2010- [cit. 2010-03-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.zachranny-kruh.cz/index.php?basket=-2421252&sid=pb2014pdhmcgk3ak868j66i9d5&art=294>>.
- [21] ISATECH [online]. 2010- [cit. 2010-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.isatech.cz/software-terex.html>>.

- [22] SPBI [online]. 2010- [cit. 2010-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.spbi.cz/eshop/shop.php?param1=REVUQUIIMLDgwLTg2NjM0LTg3LTY=>>>.
- [23] BABYLON [online]. 2010- [cit. 2010-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.babylon.com/definition/ALOHA/Czech> >.
- [24] DATAKON [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.datakon.cz/datakon08/Datakon-071022-jape.pdf>>.
- [25] VSE [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://si.vse.cz/archive/presentations/2003/zajisteni-bezpecnosti-podniku-v-obdobi-asymetrickych-hrozeb.pdf>>.
- [26] JCU [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <http://www.zsf.jcu.cz/struktura/katedry/radio/informace-pro-studenty/ucebni_texty/EMOFF>.
- [27] HZSMSK [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/argis>.
- [28] SSHR [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <http://www.sshr.cz/cinnosti/stranky/informacni_system_argis.aspx >.
- [29] WAPEDIA [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://wapedia.mobi/cs/ALOHA> >.
- [30] T-soft [online]. 2010- [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.tsoft.cz/riskan>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CCA	Cause and consequences analysis (analýza příčin a dopadů)
CPM	Critical path Metod (metoda kritické cesty)
DN	Dopravní nehoda
ETA	Event tree analysis (analýza stromu událostí)
FL-VV	Fuzzy set and verbal verdikt Metod (metoda mlhavé logiky verbálních výroků)
FMEA	Failure mode and affect analysis (analýzy selhání a jejich dopadů)
FTA	Fault tree analysis (analýza stromu poruch)
HAZOP	Hazard operation process (analýza ohrožení a provozuschopnosti)
HRA	Human reliability analysis (analýza lidské spolehlivosti)
HZS	Hasičský záchranný sbor
IS	Informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
KM	Krizový manager
KS	Krizová situace
KŘ	Krizové řízení
MU	Mimořádná událost
MV	Ministerstvo vnitra
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
OPIS	Operační a informační středisko
PČR	Policie České republiky
PHA	Preliminary hazard analysis (předběžná analýza ohrožení)
PSA	Probabilistic safety assessment (metoda pravděpodobnostního hodnocení)

QRA	Quantitative risk analysis (analýza kvantitativních rizik procesu)
RR	Relative ranking (relativní klasifikace)
SAR	Search and rescue (pátrej a zachraň)
Sb	Sbírka zákonů
SOP	Standardní operační postupy
SW	Software
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Vývojový cyklus krize	20
Obr. 2. Vztahy mezi objektem a jeho modelem.....	31
Obr. 3. Fáze při aplikaci operačního výzkumu	32
Obr. 4. Ukázka jednoduchého grafu	35
Obr. 5. Zobrazení jednotlivých činností.....	57
Obr. 6. Síťový graf pro určení nejdelší cesty	59
Obr. 7. Okno vlastnosti vlny	64
Obr. 8. Schématické uspořádání systému EMOFF	72