



Systemy včasného varování

Diplomová práce

Studijní program: N6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T021 – Manažerská informatika

Autor práce: **Jakub Dvorský**

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub Dvorský**
Osobní číslo: **E15000469**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**
Název tématu: **Systémy včasného varování**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

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

1. Analýza rizik mimořádných událostí
2. Reakce na mimořádnou událost
3. Analýza a hodnocení vybraných systémů
4. Optimalizovaný návrh systému pro ČR

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **65 normostran**

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

Seznam odborné literatury:

LUKÁŠ, Luděk. Informační podpora integrovaného záchranného systému. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011.

ISBN 978-80-7385-105-7.

HADDOW, George D. and Kim HADDOW. Disaster communications in a changing media world. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann, 2009. Butterworth-Heinemann homeland security series. ISBN 1856175545.

TERMANINI, Rocky. The cognitive early warning predictive system using the smart vaccine: the new digital immunity paradigm for smart cities and critical infrastructure. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC, 2016.

ISBN 1498726518.

KOYUNCUGIL, Ali Serhan and Nermin OZGULBAS. Surveillance technologies and early warning systems: data mining applications for risk detection. Hershey, PA: Information Science Reference, 2011. ISBN 9781616928674.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.**

Katedra informatiky

Konzultant diplomové práce: **Vladimír Dvořák**

člen sdružení Český červený kříž

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **31. května 2018**



prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2016

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Anotace

Diplomová práce se zabývá systémy včasného varování v mimořádných událostech. Nejvíce se práce zaměřuje na třetí fázi krizového řízení, kterou je reakce na mimořádnou událost.

Nejprve jsou zde popsány jednotlivé krizové situace, které jsou následně podrobeny analýze rizika. Z výsledků je sestaven žebříček jednotlivých událostí podle hrozícího nebezpečí. Na události nacházející se v popředí pořadí je potřeba klást největší důraz.

V další části je vysvětleno, jak funguje systém varování v České republice a v dalších zemích, které autor shledal zajímavými z několika hledisek. Tyto poznatky jsou využity v navazující kapitole.

V závěru je analyzován a zhodnocen současně nastavený systém v ČR. Na základě toho je zde navrženo několik vylepšení, které je nutno provést k modernizaci a zlepšení systému, jenž by vedly ke snížení finančních i lidských ztrát.

Klíčová slova

jednotný systém varování a vyrozumění, krizová situace, mimořádná událost, reakce, systémy včasného varování, varování, vyrozumění

Annotation

Early warning systems

The thesis deals with early warning systems in emergency situations. The main part of the work is devoted to the third phase of emergency management, which is the reaction to the emergency situation.

First the individual crisis situations are described, then they are subject to risk analysis. A chart of individual events is made from the results according to danger potential. The main aim is on the events in the foreground of the chart.

The next part explains how the warning system works in the Czech Republic and in other countries as well. The author finds them interesting from many points of view. The knowledge is exploited in the next chapter.

The end of the thesis contains analysis and evaluation of the current system in the Czech Republic. Some improvements are proposed based on the findings. These improvements are necessary to modernize and improve the system, which would reduce financial and human losses.

Key words

unified warning and notification system, crisis situation, emergency situation, response, early warning system, warning, notification

Obsah

Seznam ilustrací.....	10
Seznam tabulek.....	11
Seznam použitých zkratk.....	12
Úvod.....	13
1 Vymezení základních pojmů	14
1.1 Systém včasného varování.....	15
2 Krizové řízení.....	17
2.1 Orgány krizového řízení.....	17
2.1.1 Vláda.....	17
2.1.2 Ministerstva a jiné ústřední správní úřady	17
2.1.3 Česká národní banka	18
2.1.4 Orgány kraje a další orgány s působností na území kraje	18
2.1.5 Orgány obce s rozšířenou působností.....	18
2.2 Fáze krizového řízení	19
2.2.1 Zmírnění.....	19
2.2.2 Připravenost	19
2.2.3 Reakce.....	20
2.2.4 Obnova.....	20
3 Mimořádné události a krizové situace.....	22
3.1 Naturogenní	24
3.1.1 Abiotické.....	24
3.1.2 Biotické	26
3.2 Antropogenní	27
3.2.1 Technogenní.....	28
3.2.2 Sociogenní.....	30
3.3 Typové plány.....	31
3.4 Vyhlášené krizové stavy v ČR.....	31
4 Posuzování rizik.....	34
4.1 Identifikace rizik	34
4.2 Analýza rizik.....	34
4.3 Hodnocení rizik	35
4.4 Metody pro posuzování rizik.....	35
4.4.1 Checklist.....	35
4.4.2 Předběžná analýza nebezpečí (PHA)	36
4.4.3 Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP).....	36

4.4.4	Analýza stromu poruchových stavů (FTA)	36
4.4.5	Analýza selhání a jejich dopadů (FMEA)	37
4.4.6	Analýza lidské spolehlivosti (HRA).....	37
4.4.7	RiskMapping	37
5	Analýza rizika mimořádných událostí v ČR.....	39
5.1	Koeficient frekvence.....	39
5.2	Veličina následky	40
5.2.1	Koeficient dopadu na životy a zdraví osob	41
5.2.2	Koeficient dopadu na životní prostředí	42
5.2.3	Koeficient ekonomických dopadů.....	42
5.2.4	Koeficient společenských dopadů.....	43
5.3	Žebříček úrovně rizika mimořádných událostí v ČR.....	44
6	Bezpečnostní systém v ČR	46
6.1	Civilní ochrana a ochrana obyvatelstva	47
6.2	Integrovaný záchranný systém.....	47
6.3	Varování a informování obyvatelstva.....	48
6.3.1	Jednotný systém varování a vyrozumění.....	49
6.3.2	Koncové prvky varování a ostatní sdělovací prostředky.....	50
6.3.3	Akustické výstupy JSVV	53
6.4	Systém integrované výstražné služby	54
6.5	Národní informační systém IZS	55
6.6	Krizové a havarijní plánování.....	56
7	Analýza systémů včasného varování ve světě	58
7.1	Organizace spojených národů pro snižování rizika katastrof (UNISDR). 58	
7.1.1	Sendaický rámec.....	59
7.1.2	Mezinárodní síť pro systémy včasného varování pro více rizik.....	60
7.2	Meteoalarm	61
7.3	Spojené státy americké.....	62
7.3.1	Integrated Public Alert and Warning System (IPAWS).....	62
7.4	Německo	65
7.4.1	Spolkový úřad pro ochranu obyvatelstva a pomoc při katastrofách.....	65
7.5	Francie.....	68
7.5.1	Informační a výstražný systém pro obyvatelstvo (SAIP).....	68
7.5.2	Mobilní aplikace SAIP	69
8	Analýza a návrhy vylepšení pro systém v ČR.....	70
8.1	Současný systém varování a vyrozumění	71
8.2	Nové technologie	73

8.2.1	Varovné SMS	73
8.2.2	Mobilní aplikace	74
8.2.3	RADIO-HELP.....	74
8.3	Nové hrozby	76
8.3.1	Blackout	77
8.3.2	Kybernetická bezpečnost	78
8.3.3	Terorismus	79
8.4	Mezinárodní spolupráce	79
8.4.1	Výměna zkušeností	79
8.4.2	Globální oteplování.....	80
8.5	Vzdělání.....	80
8.6	Lidé se zdravotním postižením.....	81
8.6.1	Sluchově postižení	81
8.7	Rozvoj systému	82
8.7.1	Financování.....	82
8.7.2	Širší zapojení právnických a podnikajících fyzických osob	82
8.8	Zmírnění.....	83
	Závěr.....	84
	Citace	85
	Bibliografie.....	91
	Seznam příloh	92

Seznam ilustrací

<i>Obrázek 1: čtyři fáze krizového řízení.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 2: Vývoj události přes mimořádnou událost ke krizové situaci</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 3: Vztah ochrany obyvatelstva, civilní ochrany a civilní obrany.....</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek 4: Principiální schéma JSVV – SSRN.....</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek 5: Rotační siréna</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek 6: Elektronická siréna.....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 7: Místní informační systém.....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 8: Akustický tvar varovného signálu všeobecná výstraha.....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek 9: Akustický tvar požárního poplachu pro elektrické sirény.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 10: Akustický tvar požárního poplachu pro elektronické sirény.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 11: Zkušební tón pro akustickou zkoušku sirén.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 12: Základní struktura informačního systému IZS.....</i>	<i>56</i>
<i>Obrázek 13: Ukázka meteorologických výstrah na Metealarm.eu</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 14: Schéma architektury IPAWS.....</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 15: Příklad zprávy při varování před tornádem.....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 16: Pokrytí signálu NWR radia</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 17: Schéma varovného systému MoWas</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 18: Ukázka Aplikace NINA.....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 19: Ukázka aplikace SAIP</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 20: Vývojový trend JSVV.....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 21: Blokové schéma osobního informačního terminálu.....</i>	<i>76</i>

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Stupně poplachu IZS.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 2: Přehled krizových stavů</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 3: Přehled vyhlášených krizových stavů od roku 2008-2017.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 4: Koefficient možné aktivace nebezpečí</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 5: Dílčí váhové koeficienty dopadů pro určení následků</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 6: Dílčí koeficient smrtelné dopady.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 7: Dílčí koeficient ohrožení osob</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 8: Koefficient dopadu na životní prostředí</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 9: Koefficient ekonomických dopadů</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 10: Dílčí koeficient omezení osob.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 11: Dílčí koeficient předpokládané doby trvání omezujícího stavu.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 12: Dílčí koeficient omezení společnosti</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 13: Žebříček úrovně rizika mimořádných událostí</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 14: Přehled počtů koncových prvků varování zapojených do JSVV v jednotlivých letech</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 15: Přehled stupňů nebezpečí</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 16: Kalkulace bezdrátového místního informačního systému</i>	<i>72</i>

Seznam použitých zkratek

BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe – Spolkový úřad pro ochranu obyvatelstva a pomoc při katastrofách
FEMA	Federal Emergency Management Agency – Federální agentura pro zvládání krize
GMLZ	Gemeinsames Melde- und Lagezentrum – Společné zpravodajské a situační centrum spolkové vlády a spolkových zemí
HMP	Hlavní město Praha
HZS	Hasičský záchranný sbor
IPAWS	Integrated Public Alert & Warning System – Integrovaný systém pohotovosti a varování
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction – Mezinárodní strategie pro snižování rizika
IZS	Integrovaný záchranný systém
JCK	Jihočeský kraj
JMK	Jihomoravský kraj
JSVV	Jednotný systém varování a vyrozumění
KHK	Královehradecký kraj
KS	Krizová situace
LBK	Liberecký kraj
MoWas	Varovné středisko s modulárním výstražným systémem
MSK	Moravskoslezský kraj
MU	Mimořádná událost
OLK	Olomoucký kraj
OPIS	Operační a informační středisko
ORP	Obec s rozšířenou působností
PLK	Plzeňský kraj
SAIP	Système d'alerte et d'information des populations – Informační a výstražný systém pro obyvatelstvo
SatWas	Satellitengestützte Warnsystem – federální družicový výstražný systém
SCK	Středočeský kraj
SIVS	Systém integrované výstražné služby
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction – Úřad Organizace spojených národů pro snižování rizika katastrof
USK	Ústecký kraj
ZaLP	Záchranné a likvidační práce
ZLK	Zlínský kraj
ZZS	Záchranná zdravotnická služba

Úvod

V posledních letech pozorujeme, že stoupá počet i rozsah přírodních katastrof způsobených nejen počasím, ale i lidskou činností. Tyto katastrofy mají špatný dopad na společnost po celém světě, vedou ke ztrátám nejen na lidských životech, ale i k ničení naší sociální a ekonomické infrastruktury. Současně se také však s tímto navýšením přírodních a civilizačních hrozeb po celém světě vyvíjí i oblast krizového řízení. Součástí krizového řízení je oblast včasného varování, která se snaží upozornit na blížící se hrozbu katastrofy a zmírnit její následky. Tyto systémy jsou velmi dobrou investicí do ochrany života i majetku.

Cílem této diplomové práce je představení funkčnosti systémů včasného varování a nalezení případných možností jejich vylepšení. V úvodních pasážích diplomové práce jsou vysvětleny některé důležité základní pojmy. Další část se zabývá problematikou krizového řízení, kde jsou vysvětleny jeho jednotlivé fáze. Navazující kapitola charakterizuje druhy mimořádných událostí ohrožující Českou republiku. Diplomová práce se podrobněji zaměřuje na téma posuzování rizik, z které čerpá následné téma analýza mimořádných událostí v ČR. V závěru jsou popsány a zhodnoceny vybrané systémy včasného varování s akcentem na stávající systém v ČR a v neposlední řadě jsou navrženy vylepšení pro tento systém.

1 Vymezení základních pojmů

Nejprve je potřeba si v této kapitole blíže specifikovat několik základních pojmů, se kterými v této práci pracujeme. Jedná se o pojmy z oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva, které přesně vyjasňuje ve svém terminologickém slovníku [50] Ministerstvo vnitra ČR.

Bezpečnost je „stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace. Pro vymezení systému na podmínky státu je obsah bezpečnosti uveden v ústavním zákoně č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky. V tomto případě používáme pojem bezpečnost státu.“ [50]

Mimořádná událost (dále jen MU) je „událost nebo situace vzniklá v určitém prostředí v důsledku živelní pohromy, havárie, nezákonnou činností, ohrožením kritické infrastruktury, nákazami, ohrožením vnitřní bezpečnosti a ekonomiky, která je řešena obvyklým způsobem orgány a složkami bezpečnostního systému podle zvláštních právních předpisů. Pod tímto pojmem je v současných právních předpisech ČR uváděna řada pojmů jako jsou např. mimořádná situace, nouzová situace, pohroma, katastrofa, havárie.“ [50]

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) – „Koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Koordinací postupu složek IZS (základní složky IZS, ostatní složky IZS) při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti.“ [50]

Záchranné práce jsou „činnosti k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin.“ [50]

Včasným varování „se rozumí včasné a účinné poskytnutí informací, jež umožňují přijmout akci s cílem zabránit rizikům nebo je snížit a zajistit připravenost na účinnou odezvu.“ [50]

Vyrozumění je „souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné předávání informací o hrozící nebo nastalé mimořádné události orgánům krizového řízení, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních plánů nebo krizových plánů.“ [50]

Koncové prvky varování a vyrozumění jsou „*technická zařízení schopná vydávat varovný signál, např. sirény. Koncové prvky vyrozumění jsou technická zařízení schopná předat informaci orgánům krizového řízení, např. mobilní telefony. Hasičský záchranný sbor kraje umísťuje koncové prvky varování na území obcí s počtem nad 500 obyvatel, v 31 zónách havarijního plánování a v dalších místech možného vzniku mimořádné události. Varovný signál je stanovený způsob akustické aktivace koncových prvků varování obyvatelstva před hrozící nebo nastalou mimořádnou událostí*“ [50]

Orgány krizového řízení jsou „*orgány (vláda ČR, ministerstva a ostatní správní úřady, Česká národní banka, orgány krajů, obcí a určené orgány s územní působností), které ve prospěch svého zřizovatele zabezpečují analýzu a vyhodnocení možných ohrožení jeho bezpečnosti, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravnými opatřeními a řešením krizových situací.*“ [50]

Riziko je „*možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. Riziko také představuje účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky.*“ [50]

Kritická infrastruktura – „*Prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, jejichž narušení jejich funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.*“ [50]

Krizovou situací (dále jen KS) je „*dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve znění pozdějších předpisů, mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu.*“ [25]

1.1 Systém včasného varování

Podle mezinárodní strategie pro snižování následků katastrof (dále jen ISDR) definice pro systém včasného varování zní: „*Integrovaný systém monitorování, předvídání a předpovídání nebezpečí, hodnocení rizik katastrof, komunikačních a přípravných činností a*

procesů které jednotlivcům, komunitám, vládám, podnikům a ostatním umožní včasným opatřením snížit rizika katastrof před nebezpečnými událostmi. “[51]

Mezinárodní strategie doporučuje, aby systémy včasného varování měly následující čtyři složky:

- 1) **Znalost rizika** – Posouzení rizika vyžaduje systematický sběr dat a provedení analýzy rizika katastrof. Při posuzování by se měla brát v úvahu dynamická povaha rizika vyplývající ze zhoršování životního počasí, změny klimatu či procesu urbanizace. Důležité je pochopení mapování nebezpečí a odhad rizika se zapojením společnosti.
- 2) **Monitorovací a varovné služby** – Zjišťování, sledování, analýza a prognóza rizik a možných důsledků. Varovný a monitorovací systém musí být spolehlivý a nepřetržitě fungující 24 hodin denně, což je pro zajištění včasného varování nezbytné.
- 3) **Šíření a komunikace** – Jedná se o šíření a sdělování oficiálních, včasných, přesných a akceptovatelných varování a souvisejících informací o pravděpodobnosti a dopadu oficiálním zdrojem.
- 4) **Schopnost reakce** – Připravenost na všech úrovních reagovat na přijaté varování. Je nezbytně nutné k zajištění co nejmenších škod při nastalém varování, aby komunity chápaly svá rizika, respektovaly varovné služby a věděly, jak reagovat.

Tyto čtyři vzájemně propojené součásti musí být koordinovány uvnitř a mezi sektory a na několika úrovních, aby tento systém účinně fungoval. Pro neustálé zlepšování je zahrnut mechanismus zpětné vazby. Porucha jedné komponenty nebo nedostatečná koordinace mezi nimi může vést k selhání celého systému.[51]

Za dobu, kdy vznikli tyto systémy se snaží společnost o jejich vylepšení. Za tímto účelem vznikl systém včasného varování pro více rizik, který se zabývá několika nebezpečími nebo dopady podobného nebo odlišného typu v kontextech, kde se nebezpečné události mohou vyskytovat samostatně, současně, kaskádovitě nebo kumulativně v průběhu času a při zohlednění možných vzájemně souvisejících účinků. Systém, který má schopnost upozornit na jedno nebo více rizik, zvyšuje účinnost a konzistentnost varování prostřednictvím koordinovaných a kompatibilních mechanismů a kapacit zahrnujících více disciplín pro aktuální a přesnou identifikaci rizik a zároveň sledování více možných rizik.[51]

2 Krizové řízení

Krizové řízení představuje souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na KS a jejich řešením, nebo ochranou kritické infrastruktury.

2.1 Orgány krizového řízení

Orgány krizového řízení zabezpečují analýzu a vyhodnocení možných ohrožení, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravnými opatřeními, řešením KS nebo ochranou kritické infrastruktury. Ústředním orgánem krizového řízení České republiky je vláda jako celek, dále správní úřady jako jsou ministerstva a jiné úřady s vymezenou územní působností a vymezenými kompetencemi; Česká národní banka; orgány kraje a další orgány s působností na území kraje; orgány ORP a orgány obce.[66]

2.1.1 Vláda

Vláda zajišťuje jak připravenost České republiky na KS, tak jejich řešení a ochranu kritické infrastruktury. Dociluje to ukládáním úkolů ostatním orgánům krizového řízení, řízením a kontrolou jejich činnosti. Dále zřizuje Ústřední krizový štáb jako svůj pracovní orgán k řešení KS. Členové krizového štábu v době řešení vzniklé KS připravují předsedovi štábu podklady a návrhy řešení. Vláda také určuje ministerstvo nebo jiný ústřední správní úřad pro koordinaci přípravy na řešení konkrétní KS v případě, kdy příslušnost ke koordinující funkci nevyplývá z působností stanovených ve zvláštním předpisu. V době trvání krizového stavu může vláda nařídit krizová opatření (např. evakuaci osob a majetku z vymezeného území, zákaz vstupu, pobytu a pohybu osob na vymezených místech nebo území).[66]

2.1.2 Ministerstva a jiné ústřední správní úřady

Ministerstva a jiné ústřední správní úřady k zajištění připravenosti na řešení KS v jejich působnosti zřizují pracoviště krizového řízení a zpracovávají krizový plán. Stejně jako vláda také zřizují krizový štáb jako pracovní orgán k přípravě na KS a k jejich řešení. Ministerstva mezi sebou spolupracují při zpracování jejich krizových plánů.[66]

2.1.3 Česká národní banka

Česká národní banka při přípravě na KS a jejich řešení vede přehled možných zdrojů rizik, provádí analýzy ohrožení a v rámci prevence podle zvláštních právních předpisů odstraňuje nedostatky, které by mohly vést ke vzniku KS. Taktéž zpracovává svůj krizový plán, který obsahuje souhrn krizových opatření a postupů k řešení KS v oblasti její působnosti a zřizuje svůj krizový štáb.[66]

2.1.4 Orgány kraje a další orgány s působností na území kraje

Hejtman kraje zajišťuje připravenost kraje na řešení KS a ostatní orgány kraje se na této připravenosti podílejí. Hejtman dále zřizuje a řídí bezpečnostní radu kraje a krizový štáb kraje. Po projednání v bezpečnostní radě kraje schvaluje krizový plán kraje a spolupracuje s HZS kraje. Bezpečnostní rada je zřízena k přípravě na řešení KS a je poradním orgánem zřizovatele.[66]

Krajský úřad za účelem zajištění připravenosti kraje na řešení KS poskytuje součinnost HZS kraje při zpracování krizového plánu kraje a plní úkoly podle krizového plánu kraje. Za účelem realizace těchto úkolů zřizuje pracoviště krizového řízení.[66]

Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) kraje při přípravě na KS a jejich řešení organizuje součinnost mezi správními úřady a obcemi v kraji a vede přehled možných zdrojů rizik a provádí analýzy ohrožení. Mimo jiné se také podílí na zpracování krizového plánu kraje a krizového plánu obce s rozšířenou působností (dále jen ORP).[66]

Policie České republiky zajišťuje připravenost k řešení KS, které jsou spojeny s vnitřní bezpečností a veřejným pořádkem na území kraje.[66]

2.1.5 Orgány obce s rozšířenou působností

Starosta ORP řídí a kontroluje přípravná opatření, činnosti k řešení KS a činnosti ke zmírnění jejich následků prováděná územními správními úřady s působností ve správním obvodu ORP. Za tímto účelem starosta zřizuje a řídí bezpečnostní radu ORP pro území tohoto správního obvodu a schvaluje po projednání v bezpečnostní radě ORP krizový plán ORP. Dále organizuje přípravu správního obvodu ORP na KS a podílí se na jejich řešení. V neposlední řadě zřizuje a řídí krizový štáb ORP pro území správního obvodu ORP, který je současně krizovým štábem pro území správního obvodu obce. Oproti tomu starosta obce zajišťuje pouze připravenost obce a plní úkoly stanovené starostou ORP.[66]

Obecní úřad ORP spolupracuje s HZS kraje při zpracování krizového plánu ORP a podle něho plní uvedené úkoly. Za účelem plnění těchto úkolů obecní úřad ORP zřizuje pracoviště krizového řízení. Naopak obecní úřad pouze organizuje přípravu obce na KS a s obecním úřadem ORP spolupracuje na krizovém plánu.[66]

2.2 Fáze krizového řízení

Komplexní přístup krizového řízení lze rozdělit do 4 fází, které jsou potřeba k úspěšnému zvládnutí MU nebo KS. Konkrétně jde o tyto fáze: zmírnění, příprava, reakce a obnova. Tato diplomová práce je zaměřena na fázi třetí, konkrétně reakci na MU.



Obrázek 1: čtyři fáze krizového řízení

2.2.1 Zmírnění

Fáze zmírnění obsahuje kroky a opatření týkající se možnosti vzniku MU nebo alespoň snížení dopadů škodlivých účinků již nevyhnutelných událostí. To je dosaženo analýzou rizik, která vede k informacím, které následně přispívají k různým opatřením. Aktivity pro zmírňování se provádí před a po MU. Preventivní nebo zmírňující opatření mají různé formy pro různé typy katastrof.[52]

I ty nejmenší zmírňující akce mají ohromující účinky. Podle průzkumů každý 1 dolar investovaný na zmírnění, šetří společnost více jak 4 dolary.[43]

2.2.2 Přípravenost

Příprava na MU se dá definovat jako nepřetržitý cyklus plánování, organizování, školení, vybavení, cvičení, vyhodnocování a přijímání nápravných opatření ve snaze zajistit efektivní koordinaci při reakci na nehodu. Aktivity přípravy na MU tak zvyšují schopnost reagovat na průběh katastrofy. Typická opatření připravenosti zahrnují vypracování dohod o vzájemné

pomoci a memoranda o porozumění, školení jak pro pracovníky odpovědné za zásahy, tak i pro dotčené občany, provádění cvičení zaměřených na katastrofy s cílem posílit výcvikové a zkušební schopnosti či představení kampaní zaměřených na všechna rizika. Na rozdíl od činností zaměřených na zmírňování dopadů, jejichž cílem je předcházet katastrofě, je připravenost zaměřena na přípravu vybavení a postupů pro použití v případě katastrofy. Takové jednoduché opatření je například evakuační zavazadlo, které by mělo obsahovat pitnou vodu, trvanlivé potraviny, peníze, léky, oblečení či svítilnu. [52]

K připravenosti na MU přispívají také legislativní a organizační opatření, která přijímá každý vyspělý stát. Účinně mohou ke zmírnění těchto následků napomoci i samotní občané. Proto je důležité znát možná nebezpečí a chování při vzniku těchto událostí. Umět si poradit, ale i pomoci svým blízkým a sousedům. Ačkoliv průběh většiny MU nemusí být plně pod kontrolou člověka, tak jejich ničivé následky mohou být minimalizovány účinnými opatřeními a připraveností záchranných složek i občanů.

2.2.3 Reakce

Fáze reakce zahrnuje činnosti prováděné bezprostředně před, během a po dopadu nebezpečí v oblasti katastrofy, které jsou zaměřeny na záchranu životů, snižování hospodářských ztrát a zmírnění utrpení. Tato fáze rovněž zahrnuje vyhledání a mobilizaci potřebné záchranné služby, jako jsou HZS, ZZS a policie. Dále zde například patří evakuace, poskytování okamžité pomoci a obnovení infrastruktury. Reakční fáze se zaměřuje na základní potřeby lidí, dokud se nenalezne trvalé a udržitelné řešení situace. Hlavní odpovědnost za řešení těchto potřeb a reakci na katastrofu má vláda nebo vlády, na jejichž území došlo ke katastrofě. Vláda mnohdy rozhoduje a přijímá opatření v souladu se strategickými, taktickými a operačními cíli definovanými osobami reagujícími na KS. Velmi důležitým faktorem k úspěšnému zvládnutí mimořádné situace je poskytnutí veřejnosti varování, rady a správné informace.[52]

Každý stát reaguje na MU odlišně. Jedno mají však všichni společné, dobře připravený havarijní plán vytvořený jako součást fáze připravenosti umožňuje efektivní koordinaci záchranných činností.

2.2.4 Obnova

Čtvrtá fáze krizového řízení obsahuje opatření přijatá za účelem navrácení společnosti v postižené oblasti do běžných podmínek života včetně obnovení základních služeb a opravy

fyzických, sociálních a ekonomických škod. Fáze obnovy začíná hned po MU. Některé činnosti obnovy mohou být souběžné s reakční fází. Tyto fáze se však liší ve svém zaměření. Obnova zahrnuje činnosti po vyřešení okamžitých potřeb. Dlouhodobá obnova může někdy trvat až roky.

Po MU je vždy snaha se příště ještě lépe připravit. Důležitým aspektem účinného úsilí o obnovu je využití příležitosti pro provedení některých opatření, které mohou být neoblíbené. Obyvatelstvo v postižené oblasti pravděpodobně spíše přijme změny zmírňující případné následné katastrofy, když mají v čerstvé paměti nedávnou pohromu. Významným úkolem v této fázi je také hlášení škod pojišťovně a následné řešení situace.[52]

3 Mimořádné události a krizové situace

Mimořádná událost je definována zákonem o IZS jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životního prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací (dále jen ZaLP).[40]

V závislosti na rozsahu a druhu MU a také na úrovni koordinace složek při společném zásahu jsou vyhlášovány stupně poplachu. V rámci IZS se rozlišují 4 stupně poplachu. Stupně poplachu vyhláší velitel zásahu nebo operační a informační středisko (dále jen OPIS).

Určení počtu sil a prostředků pro ZaLP závisí na rozsahu a druhu MU a úrovni koordinace složek při společném zásahu. V rámci IZS se vyhláší čtyři stupně poplachu. Čtvrtý stupeň, který je označen jako zvláštní, je stupněm nejvyšším.

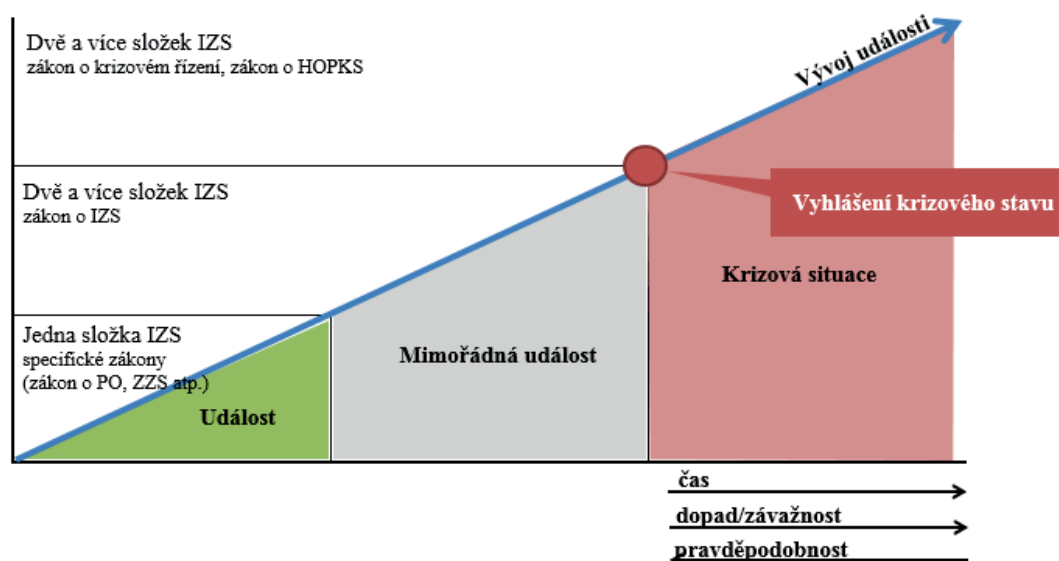
Tabulka 1: Stupně poplachu IZS

Stupeň poplachu	Počet postižených	Plocha území
První stupeň	0 až 10 (jednotlivci)	do 500 m ²
Druhý stupeň	11 až 100	do 10 000 m ²
Třetí stupeň	101 až 1000	do 1 km ²
Zvláštní stupeň	nad 1000	nad 1 km ²

Od **druhého stupně** je již nezbytná koordinace velitelem zásahu. U **třetího stupně** jsou pro ZaLP využívány síly a prostředky dalších krajů, zásah je koordinován velitelem zásahu za podpory štábu velitele zásahu, místo zásahu může být rozděleno na sektory a úseky. Tento stupeň poplachu zpravidla OPIS oznamuje hejtmánovi a starostům dotčených ORP. **Zvláštní stupeň** poplachu je vyhlášen pro MU, které pro ZaLP již využívají síly a prostředky z jiných krajů, případně i zahraniční pomoci. Vlastní zásah je koordinován velitelem zásahu za pomoci štábu a místo může být rozděleno na sektory a úseky. Složky IZS jsou při zásahu povinny řídit se příkazy velitele zásahu, popřípadě pokyny starosty obce, hejtmána kraje, v Praze primátora hlavního města Prahy nebo ministra vnitra, provádějí-li koordinaci ZaLP.[40]

Pro řešení MU v prvním a druhém stupni poplachu není zpracována plánovací dokumentace. Jedná se o MU, které jsou řešeny v souladu s běžnou činností jednotlivých složek IZS. Pro řešení MU, které vyžadují vyhlášení třetího, nebo zvláštního stupně poplachu se zpracovává havarijní plán kraje.

V závislosti na rozsahu MU může vést až ke vzniku KS, které jsou řešeny v režimu krizového zákona a zákona o hospodářských opatření pro krizové stavy. Pro tyto řešení takovýchto KS jsou vytvořeny krizové plány.[40]



Obrázek 2: Vývoj události přes mimořádnou událost ke krizové situaci
Zdroj: [40]

V následující tabulce jsou popsány čtyři stavy KS:

Tabulka 2: Přehled krizových stavů

Druh	Vyhlašující orgán	Důvod	Územní rozsah	Časová účinnost
Stav nebezpečí	Hejtman (primátor hl. m. Prahy)	Ohrožení života, zdraví, majetku, životního prostředí, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí, IZS nebo subjektu kritické infrastruktury	Celý kraj nebo jeho část	Nejdéle 30 dnů; prodloužení je přípustné jen se souhlasem vlády
Nouzový stav	Vláda (předseda vlády)	V případě živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost	Celý stát nebo jeho část	Nejdéle 30 dnů; prodloužení je přípustné po předchozím souhlasu Parlamentu
Stav ohrožení státu	Parlament na návrh vlády	Je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost státu nebo územní celistvost státu anebo jeho demokratické základy	Celý stát nebo jeho část	Bez omezení
Válečný stav	Parlament na návrh vlády	Je-li ČR napadena nebo je-li třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení	Celý stát	Bez omezení

Zdroj: [25]

Typy MU lze rozdělit na naturogenní a antropogenní. Následující události jsou vybrány jako ty nepravděpodobnější, které mohou nastat na území našeho státu České republiky. Ke

každé události jsou napsány instituce, které jsou za nastalé situace zodpovědné a dokumenty, které obsahují plány, jak se s nastalými situacemi vypořádat.

3.1 Naturogenní

S ohledem na trendy změny klimatu neustále roste počet MU či KS způsobených přírodními vlivy i závažnost jejich dopadů. Ve většině případů nelze zásadním způsobem ovlivnit riziko jejich vzniku, ale můžeme je monitorovat, s jistým předstihem předpovídat a provádět opatření k zajištění připravenosti na jejich řešení.[6]

Pro zvládnutí těchto MU jsou stěžejní složky IZS. HZS, ZZS a policie zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku MU, její vyhodnocení a neodkladný zásah na místě. Ostatní složky IZS (např.: vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné odborné služby) poskytují plánovanou pomoc na vyžádání. Nemalý podíl tvoří právnické a podnikající fyzické osoby, které jsou povinny pro řešení MU a KS poskytovat věcnou či osobní pomoc.[6]

Přírodní hrozby můžeme dále dělit na abiotické (způsobené neživou přírodou) a biotické (způsobené živou přírodou).

3.1.1 Abiotické

a) Povodeň, přívalová povodeň, vydatné srážky

Povodně jsou zapříčiněny přívalovými (přívalová povodeň) nebo vytrvalými dešti, táním sněhu na větším území v kombinaci s nepříznivým fyzikálním stavem půdy a sníženou retenční schopností krajiny. Důsledkem jsou ztráty na životech, zdraví, majetku a životním prostředí, zejména při nerespektování přirozených limitů území. Povodně mohou vyvolat další krizové jevy, např. kontaminaci území způsobenou únikem některých nebezpečných látek.[6]

Vydatnými srážkami a jejich následky se rozumí výskyt intenzivních srážek v zastavěných plochách obcí, kde v jejich důsledku dochází k překročení kapacity stokové sítě, zaplavení níže ležících prostor objektů a technické infrastruktury povrchově odtékající srážkovou vodou. Dopady na kritickou infrastrukturu se mohou vyskytovat zejména v odvětvích energetiky, vodního hospodářství, potravinářství, zemědělství a dopravy.[6]

Související dokumenty: plány pro zvládání povodňových rizik, plány dílčích povodí, povodňové plány obcí, ORP, krajů, Povodňový plán ČR, havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo životního prostředí (působnost ochrany před povodněmi a výkon dozoru), Ministerstvo vnitra (ochrana obyvatelstva), Ministerstvo zemědělství (činnost podniků Povodí včetně podílu na budování protipovodňových opatření), povodňové orgány (kontrolní činnost), Český hydrometeorologický ústav (předpovědní povodňová služba)

b) Dlouhodobé sucho

Sucho vzniká v důsledku déletrvajících srážkově deficitních období, které bývá ještě umocněno nadnormálním průběhem teplot a tím zvýšeným výparem. Stávajícími metodami hospodaření na zemědělské půdě, ale také zástavbou s rychlým odvodem vod došlo ke snížení infiltračních schopností krajiny a tím byla významně snížena její retenční kapacita. Zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je nedostatek vody ve zdrojích uspokojující potřeby obyvatel, kritických infrastruktur a ekosystémů a s tím související omezení jejich schopnosti zajišťovat klíčové ekosystémové služby. V konečném důsledku může nedostatek vody vést k ohrožení zdraví a životů obyvatel, snížení hospodářské produkce, spolupůsobit při vzniku a šíření požárů vegetace a způsobovat poškození lesních porostů a porostů zemědělských kultur.[6]

Související dokumenty: havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo životního prostředí (ochrana přírody a vod), Ministerstvo zemědělství (vodovody a kanalizace, zdroje vody, podniky povodí), Ministerstvo vnitra (ochrana obyvatelstva), Ministerstvo průmyslu a obchodu (regulace průmyslové výroby), Ministerstvo dopravy (lodní doprava)

c) Požár v přírodě

Požáry v přírodním prostředí vznikají zejména v souvislosti s dlouhotrvajícím suchem, nižší vlhkostí prostředí či vyšší teplotou vzduchu problém. Kromě ohrožení majetku, zdraví a života občanů mají přírodní požáry značně devastující vliv na životní prostředí. Rozsáhlé požáry také mohou způsobit významnou kontaminaci ovzduší a vod. [6]

Související dokumenty: dokumentace požární ochrany, havarijní plán kraje

Odpovědné instituce: HZS (požární prevence a ochrana života a zdraví občanů a majetku před požáry)

d) Extrémně vysoké teploty

Vlny veder ohrožují zdraví a životy obyvatel, ale také funkčnost kritické infrastruktury, zejména v odvětvích jako je energetika, doprava, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství. Největšími následky jsou především ohrožení zdraví a životů obyvatel. Dalšími dopady jsou poškození lesních porostů, zemědělských kultur a zvýšené riziko vzniku požárů. Ohrožena je zejména energetika, kvůli zvýšení spotřeby energie na klimatizaci a tepelným namáháním mohou být ohroženy dopravní konstrukce jako jsou železnice.[6]

Související dokumenty: dokumentace požární ochrany, havarijný plán kraje

Odpovědné instituce: Ministerstvo dopavy, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo zemědělství a Správa státních hmotných rezerv (podíl na řešení následků extrémních meteorologických jevů)

e) extrémní vítr

Extrémní vítr se závažnými následky zpravidla postihuje pouze určitou část území. Silný vítr nejčastěji postihuje dopravu, komunikace, sídla a lesní porosty, které může komplexně poškodit nebo zničit. Dopady na kritickou infrastrukturu se projevují zejména v odvětví energetiky a dopavy.[6]

Související dokumenty: havarijný plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo dopavy, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo zemědělství a Správa státních hmotných rezerv (podíl na řešení následků extrémních meteorologických jevů)

3.1.2 Biotické

a) Epidemie – hromadné nákazy osob

Epidemií se v tomto případě rozumí výskyt infekčního onemocnění, který výrazně převyšuje obvykle očekávané hodnoty incidence v daném čase a místě. Míra frekvence nových onemocnění v populaci specifikovaná místně a časově je ovlivněna zejména vnímavostí populace k infekci, virulencí původce, toxicitou, efektivitou stanovených protiepidemických opatření a možnostmi kauzální léčby.[6]

Související dokumenty: pandemické plány, traumatologické plány, havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo zdravotnictví, orgány ochrany veřejného zdraví, spolupráce správní úřady a poskytovatelé zdravotních služeb

b) Epifytie – hromadné nákazy polních kultur

Epifytie je označení pro hromadné nákazy zemědělských plodin a lesních kultur, které jsou závislé na vývoji klimatických podmínek v období vegetace. Doba trvání je závislá na rychlosti provedení rostlinolékařských opatření, či případné likvidaci kultur. [6]

Související dokumenty: havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo zemědělství, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

c) Epizootie – hromadné nákazy zvířat

Epizootie je nakažlivé onemocnění zvířat postihující velký počet zvířat na velkém území v určitém časovém období. Příznačnými rysy jsou rychlý nástup, rychlé šíření a vysoká nemocnost. V Evropě se nejčastěji vyskytuje slintavka, kulhavka, mor prasat nebo ptačí chřipka H5N1. Tato onemocnění se velmi rychle šíří a při nedodržení veterinárních opatření se často během několika dní mohou rozšířit do více států.[6]

Související dokumenty: pohotovostní plány Státní veterinární správy určené pro jednotlivé druhy nákaz, koncepce sanace ohnisek hromadných úhynů zvířat, havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo zemědělství, Státní veterinární správa a krajské veterinární správy

3.2 Antropogenní

Počet MU vyvolaných působením člověka a závažnost jejich dopadů neustále roste. Vhodně nastavenými preventivními opatřeními lze mnoha těmto hrozbám předcházet, pro ostatní případy je nezbytný dobře nastavený systém opatření k zajištění připravenosti na řešení a samotné řešení MU a KS vzniklých v souvislosti s lidskou činností. Tyto události můžeme podle typu rozdělit na technogenní, sociogenní a ekonomické. [6]

Pro zvládání těchto MU jsou opět stěžejní složky IZS. V případě nedostatku standardních zdrojů pro zvládání rozsáhlých MU, se využívá systému hospodářských opatření pro krizové

stavy. Cílem nouzového hospodářství je zajistit za krizového stavu nezbytné dodávky pro uspokojení základních životních potřeb obyvatelstva, pro podporu výkonu státní správy a pro podporu činnosti IZS. Pro jejich zajištění jsou zpracované Plány nezbytných dodávek.

3.2.1 Technogenní

a) Únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení

Nebezpečné chemické látky jsou v současné době vyráběny a dováženy pro širokou škálu užití. Při všech aktivitách spojených s nakládáním s těmito nebezpečnými látkami vzniká riziko jak ohrožení zdraví člověka, tak životního prostředí. Bezpečnostní riziko je spojené se vznikem závažných havárií způsobených technickou závadou nebo selháním lidského, ať již neúmyslného nebo úmyslného, s cílem vyvolat závažné škody na zdraví člověka, na životním prostředí, na majetku nebo na fungování společnosti.[6]

Podmínkou pro efektivní ochranu společnosti před důsledky závažných havárií je stanovení bezpečnostních pravidel, které se stupňují v závislosti na zvyšující se míře rizika.

Související dokumenty: bezpečnostní program, bezpečnostní zpráva, vnitřní havarijní plán, vnější havarijní plán, havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo životního prostředí (oblast chemických látek a směsí a prevence závažných havárií), Ministerstvo zdravotnictví (vliv nebezpečných chemických látek na zdraví člověka), Ministerstvo zemědělství (vliv nebezpečných chemických látek na oblast zemědělství), Ministerstvo vnitra (oblast havarijního plánování)

b) Radiační havárie

Požadavky na bezpečné nakládání se zdroji ionizujícího záření, s jadernými materiály, na jadernou bezpečnost a havarijní připravenost jsou stanoveny atomovým zákonem a jeho prováděcími předpisy. Atomový zákon a mezinárodní úmluvy stanovují nejen podmínky využívání jaderné energie a ionizujícího záření, ale také pravidla radiační ochrany osob a životního prostředí. Od 1. ledna 2017 nabyl platnosti nový atomový zákon, který řeší oblast havarijní připravenosti mnohem explicitněji než předchozí předpisy.[6]

Související dokumenty: vnitřní havarijní plán, vnější havarijní plán, havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Státní úřad pro jadernou bezpečnost (oblast jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, havarijní připravenosti), Radiační monitorovací sítě (monitorování radiační situace na území ČR)

c) Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu

Narušení dodávek pitné vody může mít vliv nejen na obyvatelstvo, ale také na činnost subjektů např. ve zdravotnictví, zemědělství nebo ve výrobě potravin. Narušení dodávky je většinou spjaté s jinou MU. V případě přerušení dodávky většího rozsahu, je nezbytné realizovat opatření nouzového zásobování pitnou vodou, která jsou stanovena v příslušných havarijních či krizových plánech.[6]

Související dokumenty: havarijní plán kraje, krizový plán kraje a ORP

Odpovědné instituce: Ministerstvo zemědělství (oblast vodního hospodářství)

d) Hrozby v kyberprostoru

Před hrozbami v kyberprostoru není v dnešní době plně chráněn žádný stát. Státní i nestátní aktéři se však snaží zvýšit bezpečnost kritické informační infrastruktury a významných informačních systémů, které představují klíčový systém prvků, jejichž narušení nebo nefunkčnost by měla závažný dopad na naši bezpečnost. [6]

Největšími hrozbami, které významně ohrožují národní bezpečnost, jsou: kybernetická špionáž, narušení nebo snížení odolnosti IT infrastruktury, nepřátelské kampaně, narušení nebo snížení bezpečnosti eGovernmentu a kyberterorismus. Tyto hrozby umocňuje především fenomén kybernetické kriminality. Pachatelé stále častěji využívají anonymity a prostorové neuchopitelnosti kyberprostoru. [6]

Související dokumenty: Bezpečnostní strategie 2015, Národní strategie kybernetické bezpečnosti na období let 2015 až 2020, Akční plán kybernetické bezpečnosti ČR na období let 2015 až 2020, Strategie rozvoje ICT služeb veřejné správy ČR

Odpovědné instituce: Národní bezpečnostní úřad, Ministerstvo vnitra, Policie, Ministerstvo obrany, Ministerstvo zahraničních věcí, Zpravodajské služby

e) Narušení dodávek elektrické energie, plynu a ropy

Nejčastější příčinou velkoplošného výpadku dodávek elektrické energie je nepředvídatelný obtížně regulovatelný přebytek elektrické energie, technická závada, živelní pohroma, kybernetický nebo teroristický útok, a to především na úrovni přenosové soustavy. Subjekty, které jsou klíčové pro chod státu a zajišťování základních životních potřeb obyvatelstva a

subjekty kritické infrastruktury by ve svých prvcích měly mít instalované náhradní zdroje elektrické energie.[6]

Nejčastější příčinou výpadku dodávek plynu jsou přírodní pohromy, technologické havárie, terorismus nebo obchodně-politické spory. Technologické havárie lze eliminovat důsledným dodržováním údržbářských a opravárenských činností dle plánu údržby.[6]

Krátkodobé přerušení dodávky ropy nemá, díky vykrytí ropných rezerv, výraznější vliv na produkci ropných produktů. Avšak při déletrvajícím nedostatku ropy by nastala mimořádná situace, kdy by vláda mohla vyhlásit stav ropné nouze. V rámci tohoto stavu může vláda stanovit opatření k omezení spotřeby ropy a ropných produktů.[6]

Související dokumenty: Státní energetická koncepce ČR, Typový plán narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, Havarijný plán plynárenské soustavy ČR, Plán posouzení rizik ovlivňujících bezpečnost dodávek zemního plynu v ČR, Typový plán narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu, Plán opatření při ropné nouzi

Odpovědné instituce: Ministerstvo průmyslu a obchodu, Energetický regulační úřad, Státní energetická inspekce, Národní bezpečnostní úřad, Správa státních hmotných rezerv, Národní organizace pro společný postup ve stavu ropné nouze

3.2.2 Sociogenní

a) Terorismus

Rozsáhlá destabilizace některých států Blízkého východu a severní Afriky, nástup tzv. Islámského státu a dalších teroristických skupin, fenomén zahraničních bojovníků, migrační krize, radikalizace jednotlivců a skupin v různých segmentech společnosti. To vše jsou faktory, které zvyšují pravděpodobnost provedení teroristického útoku v Evropě.[6]

Proti hrozbě terorismu není v současné době zcela imunní žádný stát. Avšak je potřeba se co nejlépe připravit a předejít teroristickým aktivitám nejen na svém území, omezovat následky a dopady případných teroristických útoků a aktivně se podílet na stabilizaci bezpečnostního prostředí v Evropě a ve světě.[6]

Související dokumenty: Strategie České republiky pro boj proti terorismu od r. 2013, Akční plán pro boj proti terorismu pro léta 2016 až 2018

Odpovědné instituce: Vláda ČR, Bezpečnostní rada státu, Ministerstvo vnitra, Policie a další instituce

b) Migrační vlny velkého rozsahu

Migrace je přirozeným a trvalým historickým jevem a příležitostí pro imigranta, pro přijímací zemi i zemi původu. S migrací jsou však spojené i bezpečnostní aspekty. Hrozbu mohou ve specifických případech představovat konkrétní imigranti anebo jejich masy. Tato výstraha může mít podobu terorismu, organizovaného zločinu, ale i šíření infekční nákazy, kulturních zvyklostí neslučitelných s naším právním pořádkem nebo snížené ochoty k integraci. Bezpečnost může také ohrozit masová neřízená integrace, která by mohla vyústit ve společenskou nepokoje či radikalismus, a to jak na straně menšiny, tak většiny.[6]

Související dokumenty: Smlouva o fungování EU, Úmluva OSN o právním postavení uprchlíků, Strategie migrační politiky ČR, plán krizového řízení Migrační vlna velkého rozsahu, Státní integrační program

Odpovědné instituce: Koordinační orgán pro řízení ochrany státních hranic a migraci, Úřad vlády ČR a další ministerstva

3.3 Typové plány

Typový plán je dokument, kterým příslušné ministerstvo nebo jiný ústřední správní úřad stanovuje typové postupy, zásady a opatření pro řešení konkrétního druhu KS, které jsou dle Analýzy hrozeb pro Českou republiku[5] označeny jako nebezpečí s nepřijatelným rizikem, pro které lze odůvodněně předpokládat vyhlášení krizového stavu. Ministerstva mají za úkol do konce roku 2017 vytvořit nové typové plány pro oblast jejich působnosti. Z typových plánů by následně měly vycházet kraje a ORP při zpracování svých krizových plánů.[29]

Typový plán se skládá ze **základní části**, kde je uveden popis KS a její následky. Dále se skládá z **operativní části**, kde jsou prezentovány zásady pro řešení KS a opatření, které přijímají a plní subjekty podílející se na řešení této situace. V **pomocné části** plánu nalezneme další dokumenty související s řešením KS a identifikační údaje zpracovatele typového plánu.[29]

3.4 Vyhlášené krizové stavy v ČR

Za posledních 10 let bylo na našem území vyhlášeno 6 krizových stavů, které jsou uvedeny v tabulce a následně i stručně popsány.

Tabulka 3: Přehled vyhlášených krizových stavů od roku 2008-2017

Rok	Krizový stav	Důvod vyhlášení	Kraj, pro jehož území byl vyhlášen krizový stav
2009	Stav nebezpečí	Povodně	JCK, MSK, OLK, USK
2010	Stav nebezpečí	Povodně	OLK, ZLK, MSK, JMK, USK, LBK
2013	Nouzový stav	Povodně	JCK, PLK, SCK, LBK, KHK, USK, HMP
2014	Stav nebezpečí	Sesuv půdy	JMK
2016	Stav nebezpečí	Nelegální sklad nebezpečných látek	JMK
2017	Stav nebezpečí	Africký mor prasat	ZLK

Zdroj: [24]

Povodně 2009

V období od 22. června až do 5. července 2009 se na území ČR vyskytlo několik přívalových povodní, z nichž některé lze charakterizovat jako skutečně mimořádné. Povodněmi bylo zasaženo různou měrou území většiny krajů. Avšak pouze ve 4 nejpostiženějších krajích musel být z důvodu vzniklého ohrožení a škod vyhlášen stav nebezpečí, postupně pro Moravskoslezský, Olomoucký, Jihočeský a Ústecký kraj. Doba trvání dosahovala až jeden měsíc. Povodně způsobily škody v celkové výši téměř 8,5 mld. Kč a bylo evidováno celkem 15 úmrtí.[9]

Povodně 2010

Bleskové povodně v České republice v roce 2010 zasáhly v květnu a červnu Moravskoslezský, Zlínský, Jihomoravský a částečně Olomoucký. Povodně v povodí Odry a Moravy si vyžádaly 3 oběti.[60]

Dále v srpnu zasáhli povodně Liberecký a Ústecký kraj. Škody na povodí Lužické Nisy, Smědé, Ploučnice a Kamenice byli vyčísleny na více než 10,1 mld. Kč a bylo nahlášeno 5 úmrtí.[10]

Povodně 2013

Nouzový stav byl vyhlášen 2. 6. 2013 na území hlavního města Prahy, v Jihočeském, Plzeňském, Středočeském, Libereckém, Královohradeckém a Ústeckém kraji. Povodně zasáhly především povodí Vltavy a následně tok dolního Labe. Přibližné vyčíslení škod bylo téměř 15,4 mld. Kč. V souvislosti s povodněmi je evidována ztráta 15 lidských životů. [8]

Sesuv půdy 2014

Hejtman Jihomoravského kraje vyhlásil pro obce Strachotín, Dolní Věstonice a Pavlov stav nebezpečí z důvodu vzniku KS v návaznosti na dlouhodobě trvající dešťové srážky, sesuvy nasáknuté horniny, stanoviska geologa a s tím souvisejícím ohrožením životů, zdraví a majetku občanů a životního prostředí. Při sesuvu půdy svahu byla pouze zraněna jedna žena. Cesta stále není průjezdná, kraj počítá s investicí přes 60 milionů na zpevnění vztahu.[45]

Nelegální sklad nebezpečných látek 2016

Bezpečnostní rada Jihomoravského kraje vyhlásila dne 23. 6. 2016 pětidenní stav nebezpečí pro území Nedvědice. Důvodem bylo nalezení přes 10 tun chemikálií v rodinném domě. Náklady na zásah a likvidaci chemikálií se pohybovali kolem milionu korun.[15]

Africký mor prasat 2017

Na konci července 2017 byl vyhlášen 30denní stav nebezpečí kvůli nákaze divočáků africkým morem prasat ve Zlínském kraji. Celkem bylo nalezeno 95 uhynulých divočáků, u kterých se nákaza potvrdila. Choroba pro člověka není nebezpečná. Myslivci kvůli moru nasadili pachové ohradníky a klece na odchyt divočáků. Veškerá opatření s vyhlášením stavu nebezpečí si vyžádali okolo 15 milionů korun.[35]

4 Posuzování rizik

Posuzování rizik je celkový proces identifikace, analýzy a hodnocení rizik, který ve stanoveném kontextu vede k ošetření rizik. Riziko je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, která se považuje za nežádoucí. Riziko je vždy spojeno s konkrétním typem nebezpečí. Často je vyjadřováno jako kombinace následků události a s ní související možnosti výskytu.[40]

4.1 Identifikace rizik

Identifikace nebezpečí je procesem hledání, rozpoznávání a popisování rizik. Zahrnuje zjišťování zdrojů rizik, událostí a jejich příčin a potencionálních následků. Identifikace hrozeb může zahrnovat údaje z minulých období, teoretickou analýzu, názory znalců a odborníků. Nástroji identifikace mohou být metody brainstormingu, checklisty, pomocné seznamy, předběžná analýza nebezpečí (PHA), delphi, studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP), stromy příčin a následků (ETA, FTA) a další. Volba nástroje pro identifikaci vždy závisí na cíli a způsobilosti pro konkrétní rizika. Účelem identifikace rizik je vyselektovat významné zdroje rizik a ty detailněji analyzovat a řídit.[40]

4.2 Analýza rizik

Analýza rizik zahrnuje proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika, obsahuje odhad rizika. Analýza rizik poskytuje základ pro hodnocení rizika a pro rozhodnutí o ošetření rizika. Zahrnuje zvažování příčin a zdrojů rizik, jejich následky a možnosti výskytu. Analýza rizik může být provedena do různé hloubky v závislosti na rizicích, účelu a dostupných informacích.

Následky a jejich možnost výskytu mohou být stanoveny pomocí modelování nebo pomocí sledu událostí nebo extrapolací z experimentálních studií nebo z dostupných údajů. Jsou vyjadřovány číselnou hodnotou nebo deskriptorem pro specifikování následků a možnosti jejich výskytu pro různý čas, místa, skupiny nebo situace. Metody a jejich kombinace jsou vybírány s ohledem na požadovaný výstup. Jiné metody slouží k analýze následků, jiné k odhadu pravděpodobnosti a jiné k hodnocení úrovně rizika. K nejužívanějším metodám patří metody posuzování environmentálních rizik, analýzy scénářů, indexy rizika, FN křivky a modely.

Při analýze také zvažujeme relevantní scénáře hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury.[40]

4.3 Hodnocení rizik

Hodnocení rizik je proces porovnání výsledků analýzy rizik a kritérií rizik k určení, zda riziko anebo jeho velikost je přijatelná nebo tolerována. Hodnocení rizik často pomáhá při rozhodování a ošetření rizik, tj. zmírňování rizik a jejich předcházení, které může zahrnout vyhnutí se riziku rozhodnutím nezačít nebo nepokračovat v činnosti, která způsobuje riziko, převzetí nebo zvýšení rizika ve snaze chopit se příležitostí, odstranění zdroje rizika, změnit možnost výskytu, změnu následků, sdílení rizik s jinou stranou nebo stranami. Cílem hodnocení rizika je napomoci při rozhodování o tom, která rizika potřebují být ošetřena a pro stanovení priorit pro implementování řešení. Jedná se o posuzování úrovně rizik, přijatelnosti rizik, která bývá velmi často vyjadřována prostřednictvím matice rizika nebo mapy rizika. [40]

4.4 Metody pro posuzování rizik

Metody pro vyjádření a prezentaci rizika na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik lze rozdělit na kvantitativní, kvalitativní a semikvantitativní. V ČR je uplatňován kvantitativní přístup k analýze rizik, což znamená, že pro vyjádření následků a pravděpodobnosti využívá číselné hodnoty. Kvalita těchto analýz závisí na přesnosti a úplnosti dat a volbě vhodných modelů.

V rámci posouzení rizika lze vycházet ze dvou přístupů. Prvním z nich je deterministický přístup, který je zaměřen na následky. Naopak probabilistický přístup vychází z předpokladu, že všechny jevy jsou možné s určitou pravděpodobností. Metod pro identifikaci, analýzu a hodnocení rizika je celá řada. Jejich výběr záleží vždy na účelu posouzení a kontextu, pro který je posouzení realizováno.[40]

4.4.1 Checklist

Kontrolní seznam je nejjednodušší metoda pro identifikaci nebezpečí, ale zároveň velmi účinná technika analýzy nebo kontroly. Je to postup založený na systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Seznamy kontrolních otázek jsou zpravidla generovány na základě seznamu charakteristik sledovaného systému nebo

činností, které souvisejí se systémem a potenciaálními dopady, selháním prvků systému a vznikem škod. Checklist je primárně založen na praxi, může být založen i na požadavcích legislativy a norem.[40]

4.4.2 Předběžná analýza nebezpečí (PHA)

Tato metoda se využívá především v počáteční fázi technického života procesu, ale může se také aplikovat i na stávající zařízení. Většinou jako první část komplexní studie bezpečnosti s pozdějším využitím podrobnější metody. Metoda umožňuje odhalit nenáročným způsobem ohrožení před samotnou výstavbou zařízení a tím minimalizovat náklady na případné korekce. Cílem metody je vytvořit seznam všech nebezpečí, která se mohou v procesu vyskytnout. Je nástrojem pro vypracování souboru provozních předpisů, které budou využívány v průběhu technického života zařízení. Tato metoda však poskytuje pouze předběžné informace, není vyčerpávající a neposkytuje podrobné informace o rizicích a o způsobech, jak je možné jim nejlépe předcházet.[40]

4.4.3 Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP)

Tato studie je vyvinutá k identifikaci scénářů potenciálního rizika. Umožňuje tedy identifikovat nebezpečné stavy, které se mohou na zkoumaném zařízení vyskytnout. Jejím cílem je najít kritická místa a následně vyhodnotit potenciální rizika a nebezpečné stavy. Jedná se o týmovou expertní multioborovou metodu, kdy členové týmu prochází procesem a řeší možné odchylky a analyzují příčiny a následky těchto odchylek. Při této kvalitativní technice jsou využívány vodící slova, kterými jsou kriticky posuzovány výkonnosti konkrétních objektů projektu. Velkou nevýhodou této metody je vysoká náročnost na čas a pracnost.[40]

4.4.4 Analýza stromu poruchových stavů (FTA)

FTA je grafický model různých kombinací poruch zařízení a lidských chyb, které mohou vyústit v hlavní systémovou poruchu. Využívá deduktivní uvažování k vyhledání jednotlivé havárie nebo systémové poruchy a určuje příčiny těchto událostí. Jejím cílem je nalezení příčin negativního jevu a dále umožňuje snížit pravděpodobnost jeho výskytu. Je uplatitelná jako preventivní metoda, ale také jako analýza již existujícího problému. [40]

4.4.5 Analýza selhání a jejich dopadů (FMEA)

Tato metoda rozebírá způsob selhání a jejich důsledky, které umožňují hledání dopadů a příčin na základě systematicky a strukturovaně vymezených selhání zařízení. Analýza se skládá ze dvou částí. První je identifikace všech možných poruchových stavů a sekvence událostí k nim vztažených. Druhou je klasifikace každého poruchového stavu, které jsou zapisovány do tabulky, podle relevantních charakteristik včetně jejich odvoditelnosti, testovatelnosti, vyměnitelnosti prvků, nahraditelnosti a provozních opatření. [40]

Účelem této metody je identifikovat způsoby poruch jednotlivého zařízení a systému a potenciální dopady každého způsobu poruchy na systém nebo podnik. Tato analýza vytváří doporučení pro zvýšení spolehlivosti zařízení a tím také pro zlepšení bezpečnosti procesu.

4.4.6 Analýza lidské spolehlivosti (HRA)

Je to postup na posouzení vlivu lidského činitele na výskyt živelných pohrom, nehod, havárií nebo některých jiných dopadů. Analýza lidské spolehlivosti je systematické hodnocení faktorů, které ovlivňují výkonnost personálu podniku. Identifikuje situace náchylné k chybám nebo omylům a které mohou vést k nehodám. Analýza může být také použita ke stopování příčin lidských chyb. Cílem je identifikovat potenciální vliv lidského faktoru nebo identifikovat příčiny lidské chyby. Systematicky vyjmenovává chyby, které se mohou vyskytovat během normálního nebo nouzového provozu, faktory přispívající k takovým chybám a navrhované změny systému pro snížení pravděpodobnosti takových chyb.[48]

4.4.7 RiskMapping

RiskMapping je komplexní metodou, která klasifikuje a kvantifikuje rizika ve vztahu k území. Jde o hodnotové vyjádření rizika na mapě. Samostatně vznikají mapy ohrožení, zranitelnosti a rizik. Mapy rizik identifikují území s rozdílnou úrovní rizika. Zobrazují interakci projevů různých typů nebezpečí se zranitelností území. Podávají komplexní informaci o zatížení území riziky, jsou zdrojem analýzy ohrožení objektů, komunikačních tras a přírodních útvarů.[40]

První fází mapování je tvorba mapy ohrožení. V mapě jsou znázorňovány typy ohrožení s konkrétním zdrojem nebezpečí a s nimi související území, na kterém se ohrožení projevuje a také bez konkrétního zdroje nebezpečí, kterými jsou například větrné oblasti. K vyjádření intenzity ohrožení jsou využívány koeficienty, které přisuzují vyšší intenzitu ohrožení u zdroje rizika, a naopak nižší na okraji ohrožené oblasti. Druhou fází je tvorba map

zranitelnosti území. Hodnocenými kritérii jsou hustota obyvatelstva a jeho rozmístění, kritická infrastruktura, veřejná infrastruktura, životní prostředí. Jednotlivým prvkům je přiřazován koeficient intenzity zranitelnosti, který reprezentuje cenu hodnoceného prvku. Zranitelnost je pak součinem dílčích prvků zranitelnosti. Třetí fází je tvorba mapy rizika, která vzniká interakcí mapy ohrožení a mapy zranitelnosti. Mapy rizik tedy podávají komplexní informaci o zatížení území riziky, jsou zdrojem analýzy ohrožení objektů, komunikačních tras a přírodních útvarů. [40]

5 Analýza rizika mimořádných událostí v ČR

Analýza zahrnuje pouze MU, které byly identifikovány podle Analýzy hrozeb pro Českou republiku[5], jako nebezpečí s nepřijatelným rizikem. V pořadí jsou tedy vynechány události, které u nás nemohou nastat s ohledem na zeměpisnou polohu (např.: tsunami, sopečná erupce) nebo jejich riziko je příliš nízké ke vzniku, jedná se tedy o raritu (např.: impakt mimozemského tělesa, sluneční erupce) anebo svým působením nezpůsobují takové škody (např. krupobití, mlhy). Zpravidla se tak jedná o situace, které jsou zvládnutelné v režimu běžné činnosti složek IZS.

Celkem je identifikováno 22 typů nebezpečí, pro které lze odůvodněně očekávat vyhlášení krizového stavu. Jedná se jak o situace, s jejichž řešením má Česká republika reálné zkušenosti, tak o situace, které v našich podmínkách nenastaly, ale je přesto nutné s ohledem na úroveň rizika přijímat opatření vedoucí k jejich eliminaci.

Pro identifikované typy událostí byla provedena analýza rizik. Výstupem je velikost rizika vyjádřená jako kombinace následků (dopadů) a jejich možnosti výskytu.

Pro určení rizika je využito tohoto vztahu: $R = F \times N$, kde **F (Frekvence)** je koeficientem četnosti možné aktivace konkrétního typu nebezpečí a **N (Následky)** jsou souhrnným vyjádřením nepříznivých účinků události či jevu schopného poškodit chráněné zájmy.

5.1 Koeficient frekvence

Hodnota koeficientu frekvence se stanovuje odhadem, jak často může událost velkého rozsahu nastat. Odhad je prováděn především na základě zkušeností a znalostí existence událostí v minulosti.

V této multikriteriální analýze je uvažováno s nejhorsím možným případem daného typu nebezpečí. Pro kvantifikaci informací podle jednotlivých kritérií je použita bodovací metoda (rozsah 1 až 10 bodů).

Tabulka 4: Koeficient možné aktivace nebezpečí

Časové údobí frekvence možné aktivace nebezpečí	F
1 x za několik měsíců (cca 1-6 měsíců a častěji)	10
1 x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	9
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
1 x za několik málo desetiletí (cca 2-3 desetiletí = cca 1 generace)	6
1 x za více desetiletí (cca 4-9 desetiletí = cca 2-3 generace)	5
1 x za cca 100 let	4
1 x za několik málo století (cca 2-4 století)	3
1 x za více století	2
1 x za 1000 let a více	1

Zdroj:[4]

5.2 Veličina následky

Následky jsou agregovanou veličinou, vyjádřenou za využití následujícího vztahu: $N = (K_o \times VK_o) + (K_{žP} \times VK_{žP}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S)$, kde K_o je koeficient dopadu na života zdraví osob, $K_{žP}$ je koeficient dopadu na životní prostředí, K_E je koeficient ekonomických dopadů a K_S je koeficient společenských dopadů.

Hodnoty jednotlivých koeficientů dopadu jsou stanoveny vlastním odhadem na základě zkušeností a znalostí existence událostí v nedávné historii – výběrem ze škály 0 až 10, přičemž hodnota 0 má u každého koeficientu význam neexistujícího nebo zanedbatelného dopadu na daný chráněný zájem.

Je zřejmé, že dominantním chráněným zájmem jsou životy a zdraví osob. Pro vyjádření různého významu jednotlivých oblastí chráněných zájmů reprezentovaných koeficientem dopadu jsou do výpočtu zavedeny váhové koeficienty. Jejich hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 5: Dílčí váhové koeficienty dopadů pro určení následků

Váhový koeficient	Chráněný zájem	Hodnota
VK_o	životy a zdraví osob	0,4
$VK_{žP}$	životní prostředí	0,2
VK_E	ekonomika (majetek)	0,2
VK_S	společenská stabilita	0,2

Zdroj: [4]

5.2.1 Koeficient dopadu na životy a zdraví osob

Tento koeficient se stanovuje jako složenina dvou dílčích koeficientů vyjadřujících smrtelné dopady (K_{O1}) a ohrožení osob (K_{O2}). Za ohrožené osoby se považují osoby, vůči kterým je nutno činit neodkladná opatření jako např. záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace apod. Oba dílčí koeficienty mají stejnou váhu, tedy: $K_O = (K_{O1} + K_{O2}) / 2$

Tabulka 6: Dílčí koeficient smrtelné dopady

Smrtelné dopady	K_{O1}
bez úmrtí	0
jednotlivci (1-4 mrtví)	1
5–10 mrtvých	2
11–20 mrtvých	3
21–50 mrtvých	4
51–100 mrtvých	5
101–500 mrtvých	6-7
501–1000 mrtvých	8
> 1 000 mrtvých	9-10

Zdroj: [4]

Tabulka 7: Dílčí koeficient ohrožení osob

Ohrožení osob	K_{O2}
bez ohrožení osob	0
1–20 ohrožených osob	1
21–50 ohrožených osob	2
51–100 ohrožených osob	3
101–500 ohrožených osob	4
501–1 000 ohrožených osob	5
1001–5 000 ohrožených osob	6
5 001–10 000 ohrožených osob	7
10 001–100 000 ohrožených osob	8
100 001–1 000 000 ohrožených osob	9
> 1 000 000 ohrožených osob	10

Zdroj: [4]

5.2.2 Koeficient dopadu na životní prostředí

Tento koeficient reflektuje dopad na vybrané složky životního prostředí, což jsou vodní toky, vodní plochy včetně vodárenských nádrží, zvláště chráněná území přírody, přírodní stanoviště a ostatní biotické prostředí.

Tabulka 8: Koeficient dopadu na životní prostředí

Poškození a ohrožení životního prostředí	KŽP
bez poškození a ohrožení	0
malé poškození a ohrožení	1-2
střední poškození a ohrožení	3-5
velké poškození a ohrožení	6-8
velmi velké poškození a ohrožení	9-10

Zdroj: [4]

5.2.3 Koeficient ekonomických dopadů

Ekonomické dopady zahrnují přímé škody způsobené danou událostí včetně dopadů na zvířata, náklady na obnovu území a náklady na zásah. Škála reflektuje výšku státního rozpočtu (HDP cca 4 bil. Kč), který je dán na úroveň 9. Dále vychází ze škod při povodních, které v roce 2013 činily 15,4 mld. Kč, tyto ekonomické škody jsou dány doprostřed intervalu.

Tabulka 9: Koeficient ekonomických dopadů

Přímé škody a náklady	KE
od 1 mil až 0,1 mld. Kč	1
0,1 až 1 mld. Kč	2
1 až 5 mld. Kč	3
5 až 10 mld. Kč	4
10 až 50 mld. Kč	5
50 až 100 mld. Kč	6
100 až 500 mld. Kč	7
500 mld. až 1 bilion Kč	8
1 až 5 bilionů Kč	9
více než 5 bilionů Kč	10

Zdroj: [4]

5.2.4 Koeficient společenských dopadů

Tento koeficient se stanovuje jako složenina tří dílčích koeficientů vyjadřujících počet omezených osob (K_{S1}), předpokládanou dobu trvání omezujícího stavu (K_{S2}) a úroveň celkového omezení společnosti (K_{S3}). Omezujícím stavem je myšleno přechodné snížení kvality životního stylu obyvatelstva a existence omezující situace v důsledku události (např. přerušení dodávek energií, omezení v dopravě, výpadky telekomunikačních a informačních systémů atd.). Všechny tři dílčí koeficienty jsou započteny do výsledné hodnoty stejnou váhou, tedy: $K_S = (K_{S1} + K_{S2} + K_{S3}) / 3$

Tabulka 10: Dílčí koeficient omezení osob

Omezení osob	K_{S1}
bez omezení osob	0
do 1 000 omezených osob	1
1 001 až 5 000 omezených osob	2
5 001 až 10 000 omezených osob	3
10 001 až 50 000 omezených osob	4
50 001 až 125 000 omezených osob	5
125 001 až 250 000 omezených osob	6
250 000 až 500 000 omezených osob	7
500 001 až 1 000 000 omezených osob	8
1 000 001 až 5 000 000 omezených osob	9
> 5 000 000 omezených osob	10

Zdroj: [4]

Trvání omezujícího stavu je doba provádění ZaLP v případě MU a provádění základních obnovovacích prací pro obnovení základních služeb (např. zprůjezdnění silnic, obnova dodávek energie, výstavba provizorních mostů).

Tabulka 11: Dílčí koeficient předpokládané doby trvání omezujícího stavu

Časové období předpokládané doby trvání omezujícího stavu	K _{S2}
bez omezujícího stavu	0
několik hodin (až půl dne)	1
až 1 den	2
několik málo dnů (cca 2-3 dny)	3
více dnů (cca 4 dny až 1 týden)	4
několik týdnů (až 1 měsíc)	5
více měsíců (do půl roku)	6
až 1 rok	7
více let (až 5 let)	8
mnoho let (až 25 let)	9
více než čtvrtstoletí (více než jedna generace)	10

Zdroj: [4]

Tabulka 12: Dílčí koeficient omezení společnosti

Omezení společnosti	K _{S3}
bez omezení	0
velmi malé	1
malé	2-3
střední	4-5
závažné	6-7
velmi závažné	8-9
extrémní	10

Zdroj: [4]

5.3 Žebříček úrovně rizika mimořádných událostí v ČR

Pro sestavení žebříčku musela být provedena multikriteriální analýza. Jednotlivé koeficienty jsou stanoveny vlastním odhadem na základě zkušeností a znalostí existence událostí v nedávné historii. Událostem, které se umístili v popředí, je nutné věnovat na jednotlivých stupních veřejné správy větší pozornost.

Tabulka 13: Žebříček úrovně rizika mimořádných událostí

#	nebezpečí	F	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	N	R
1.	přírozená povodeň	7	3	7	7	8	5	6	5	6,07	42,47
2.	přívalová povodeň	8	3	7	4	7	4	5	4	5,07	40,53
3.	migrační vlny velkého rozsahu	8	2	6	2	8	7	6	8	5,00	40,00
4.	narušení dodávek el. energie velkého rozsahu	7	1	8	3	8	8	5	7	5,33	37,33
5.	epidemie – hromadné nákazy osob	6	9	9	1	5	6	6	5	5,93	35,60
6.	extrémní vítr	8	2	4	7	5	4	3	4	4,33	34,67
7.	narušování zákonnosti velkého rozsahu	7	6	6	2	5	4	5	7	4,87	34,07
8.	narušení bezpečnosti informací kritické informační infrastruktury	6	6	8	0	7	7	3	8	5,40	32,40
9.	radiační havárie	4	3	9	9	10	9	9	10	8,07	32,27
10.	extrémní dlouhodobé sucho	6	1	5	9	5	5	6	5	5,07	30,40
11.	výskyt extrémně vysoké teploty	8	4	5	5	2	3	3	2	3,73	29,87
12.	zvláštní povodeň	4	8	8	8	7	7	6	5	7,40	29,60
13.	únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení	7	0	6	6	5	3	3	3	4,00	28,00
14.	narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	6	0	6	2	7	7	5	7	4,27	25,60
15.	narušení dodávek plynu velkého rozsahu	6	1	8	0	6	8	5	4	4,13	24,80
16.	narušení funkčnosti významných systémů el. komunikací	6	2	8	0	5	6	3	5	3,93	23,60
17.	epizootie – hromadné nákazy zvířat	7	1	3	3	5	4	5	4	3,27	22,87
18.	vydatné srážky	8	0	3	3	4	3	4	3	2,67	21,33
19.	narušení dodávek potravin velkého rozsahu	5	2	8	0	4	8	3	5	3,87	19,33
20.	narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	5	0	1	0	8	8	9	4	3,20	16,00
21.	narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	4	0	0	0	10	10	7	10	3,80	15,20
22.	epifytie – hromadné nákazy polních kultur	5	0	0	3	4	0	7	2	2,00	10,00

6 Bezpečnostní systém v ČR

Do roku 1990 byla ochrana obyvatelstva zaměřena především na válečný stav a byli tedy prováděny opatření pro přípravu státu a společnosti k obraně před následky válečného konfliktu. Po roce 1990 došlo k přehodnocování využití opatření ochrany obyvatelstva k řešení nevojenských KS. V oblasti varování a vyrozumění došlo k vybudování systému varování a vyrozumění obyvatelstva, který zabezpečoval varování obyvatelstva při vzniku, nebo možného nebezpečí vzniku MU. Byli přijaty nové zákony o IZS a krizovém řízení a zároveň byli vytvořeny legislativní podmínky pro zabezpečení varování a informování obyvatelstva a vyrozumění orgánů krizového řízení a složek IZS v případě nevojenských KS.[31]

„Bezpečnostní systém představuje právně zakotvený, hierarchický, vzájemně provázaný systém práv a povinností orgánů státní správy, samosprávy, soukromých subjektů a občanů vedoucí k zajištění bezpečnosti všech jeho součástí, a to bez ohledu na druh hrozby a její rozsah. Cílem bezpečnostního systému je tedy zajištění bezpečnosti k naplnění jedné z nejniternějších potřeb člověka – bezpečí.“[40]

K zajištění svých bezpečnostních zájmů ČR vytváří a rozvíjí komplexní uspořádaný bezpečnostní systém, který je propojením roviny politické, vojenské, hospodářské, finanční, legislativně-právní a sociální a vede k zajištění vnitřní bezpečnosti a ochrany obyvatelstva. Za zajištění bezpečnosti ČR a funkčnost bezpečnostního systému v celé jeho šíři odpovídá vláda jako vrcholný orgán moci. Fyzické zajištění bezpečnosti je úkolem pro ozbrojené síly, ozbrojené bezpečnostní sbory, záchranné sbory a havarijní služby. Funkční bezpečnostní systém představuje nejen nástroj pro účinné zvládnutí KS vojenského i nevojenského charakteru, ale provádí i kroky za účelem prevence a eliminace hrozeb a přípravu na možné KS a jejich včasnou identifikaci a varování.[40][7]

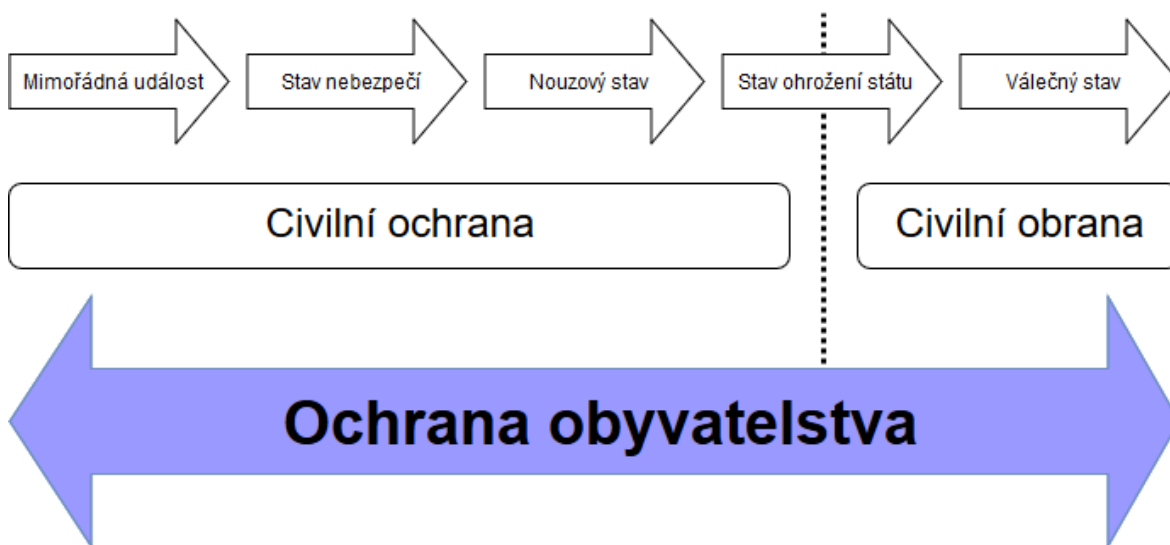
Bezpečnostní systém musí neustále reagovat na měnící se podmínky a změny v bezpečnostním prostředí a vznikající nové hrozby. Z tohoto důvodu je bezpečnostní systém ČR potřeba vnímat jako otevřený systém, který se průběžně přizpůsobuje aktuální bezpečnostní situaci v ČR i ve světě.[7] Podle kvalifikovaného odhadu se na zajištění bezpečnosti v České republice podílí více než 550 000 osob.

6.1 Civilní ochrana a ochrana obyvatelstva

Pod pojmem **civilní ochrana** je podle dnešní legislativy chápán: „*souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů, organizací, složek a obyvatelstva, prováděných s cílem minimalizace negativních dopadů možných mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a životy lidí a jejich životní podmínky.*“[11]

Podle zákona se **ochranou obyvatelstva** rozumí: „*Plnění úkolů v oblasti plánování, organizování a výkonu činností za účelem předcházení vzniku, zajištění připravenosti na mimořádné události a krizové situace a jejich řešení; ochranou obyvatelstva je dále plnění úkolů civilní obrany.*“[65]

Ochranu obyvatelstva však není možné vysvětlit pouze jako plnění úkolů civilní ochrany, varování, evakuaci, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva, ale jako soubor činností a úkolů odpovědných orgánů veřejné správy, právnických a podnikajících fyzických osob a také občanů, které vedou k zabezpečení ochrany života, zdraví, majetku a životního prostředí, v souladu s platnými právními předpisy. Obecnou koordinační roli v oblasti ochrany obyvatelstva plní v souladu podle zákona o IZS[65] Ministerstvo vnitra.[22]



Obrázek 3: Vztah ochrany obyvatelstva, civilní ochrany a civilní obrany

6.2 Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém je „*koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Koordinaci postupu složek IZS (základní složky IZS, ostatní složky IZS) při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti.*“ [50]

Mezi **základní složky IZS** patří:

Hasičský záchranný sbor ČR a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany

HZS ČR jako jedna ze základních složek IZS je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného systému, který v případě MU slučuje všechny záchranné složky a zabezpečuje koordinovaný postup při provádění ZaLP. HZS ČR je vymezen zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Jejich základním úkolem je chránit životy a majetek obyvatel před požáry a poskytovat účinnou pomoc při MU.[68]

Mimo požárů jsou HZS přivolány k situacím spojených se záchranou jako jsou dopravní nehody, povodně, sesuvy půdy, odstraňování nebezpečných látek a jejich likvidace apod.

Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

Zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) je zdravotní službou, v jejíž rámci je na základě tísňové výzvy poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života. ZZS při naplňování svých funkcí vychází ze zákona č. 374/2011 Sb., o ZZS, ve znění pozdějších předpisů.[69]

Policie ČR

Policie ČR je výkonným orgánem státní moci v oblasti bezpečnosti občanů, ochrany majetku a veřejného pořádku. Její úkoly, organizace a oprávnění jsou řešeny zákonem č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů. Podle tohoto zákona jsou jako základní složka IZS povinni vykonávat v místě provádění ZaLP a nařízené úkoly velitelem zásahu, mezi které většinou patří zajišťování veřejného pořádku a bezpečnost dopravy.[67]

Mezi **ostatní složky IZS** patří vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k ZaLP. Tyto složky IZS poskytují při ZaLP plánovanou pomoc na vyžádání.[65]

6.3 Varování a informování obyvatelstva

Včasné a správné varování a informování obyvatelstva spolu s vyrozuměním orgánů krizového řízení a složek IZS je základním podmínkou úspěšné realizace opatření ochrany

obyvatelstva v ohroženém území. Varování zahrnuje organizační, technické a provozní opatření zabezpečující včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé MU ohroženému obyvatelstvu, vyžadující řadu opatření na ochranu životů a zdraví obyvatelstva, majetku a životního prostředí.[40]

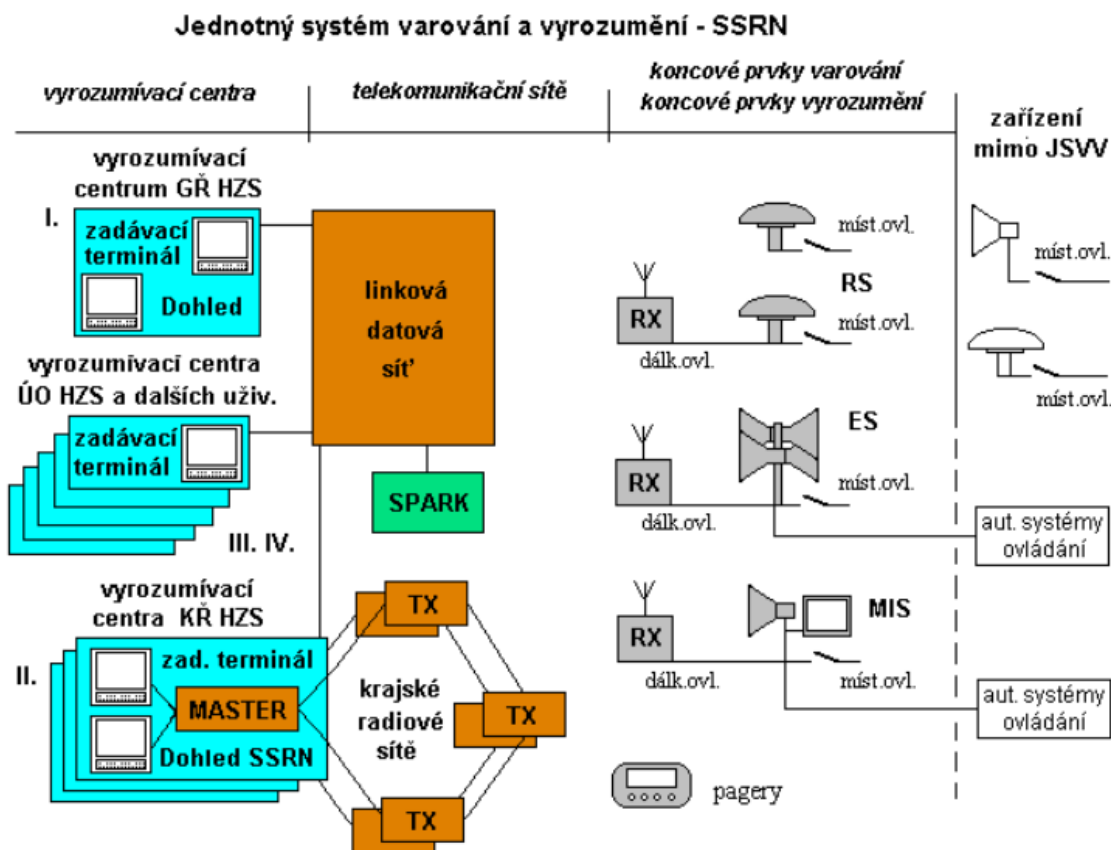
Takovéto varování předáváme pomocí tísňové informace bezprostředně po zaznění varovného signálu. Toto sdělení obsahuje informování o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatření k ochraně života, zdraví a majetku. Mimo mluvících sirén jsou tyto podrobnější informace předávána především cestou hromadných sdělovacích prostředků.[40]

Pro včasnou ochranu musí být také hlavně vyrozumění o hrozící nebo již vzniklé MU složky IZS, orgány, územní samosprávy a státní správy, právnické a podnikající fyzické osoby podle havarijního nebo krizového plánu. Pro vyrozumění a předání tísňových informací slouží vyrozumívací centra, které zajišťují sběr, uložení a zobrazení diagnostických dat a dat získaných od koncových prvků měření. Garantem celého systému je Generálního ředitelství HZS ČR, z jehož OPIS je možno spouštět jednotný systém varování a vyrozumění (dále jen JSVV) pro území celé ČR. Další vyrozumívací centra jsou zřízena na jednotlivých pracovištích krajských operačních a informačních střediscích HZS krajů, které mohou ovládat území kraje a územních odborů HZS krajů, které mohou spustit sirény na svém území. Vyrozumívací centrum tvoří počítač a účelový software zajišťující výběr koncových prvků, druh signálu a doplňující informace. [40][57]

6.3.1 Jednotný systém varování a vyrozumění

Pro zabezpečení varování a vyrozumění je na území ČR budován a provozován od roku 1991 **jednotný systém varování a vyrozumění**, jehož úkolem je nejen vyhlášení varovného signálu a předávání tísňových informací obyvatelstvu, nýbrž i následné informování obyvatelstva o charakteru ohrožení a režimových opatřeních v území. Systém je tvořen soustavou vyrozumívacích center, soustavou dálkového vyrozumění, datovými a radiovými sítěmi a koncovými prvky varování a vyrozumění. Koncovými prvky varování jsou sirény rotační, sirény elektronické a místní informační systémy (obecní rozhlas). HZS ČR má také právo vstoupit do sdělovacích prostředků a informovat obyvatelstvo prostřednictvím televize a rozhlasu.[40][56] Hlášení varovné informace je také možno pomocí mobilního výstražného rozhlasového zařízení na vozidlech zasahujících složek.

System selektivního rádiového návěštění (SSRN) je infrastruktura, která umožňuje vzdálené ovládání jednotlivých varovných prvků. Data z vyrozumívacích center putují prostřednictvím serverů na jednotlivé vysílače, odkud odesílají pokyn na přijímače koncových prvků.[57]



Obrázek 4: Principiální schéma JSVV – SSRN
Zdroj: [21]

6.3.2 Koncové prvky varování a ostatní sdělovací prostředky

Koncové prvky varování zajišťují bezprostřední varování obyvatelstva prostřednictvím varovného signálu, novější prvky umožňují předání verbální informace, tedy i tísňové informování obyvatelstva. Při volbě koncového prvku k zajištění pokrytí území se zohledňuje počet obyvatel a charakter ohrožení v území.[40]

V posledních letech je úsilí směřováno do postupné obměny rotačních sirén za sirény elektronické, jejichž přidaná hodnota je zejména v možnosti předání verbální informace. Dále se nahrazují rotační sirény místními informačními systémy, které mají, jsou-li využívány v JSVV, vlastnosti elektronických sirén.[70]

Tabulka 14: Přehled počtů koncových prvků varování zapojených do JSVV v jednotlivých letech

Koncové prvky varování	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Rotační sirény	5525	5518	5504	5480	5430	5374
Elektronické sirény	1035	1171	1400	1548	1593	1626
Místní informační systémy	722	822	1161	1469	1685	1895
Celkem	7282	7571	8065	8497	8708	8895

Zdroj: Interní dokumenty HZS ČR

Rotační sirény

Tyto sirény mají z hlediska současných požadavků jen nízké užité vlastnosti. Tvoří absolutně nejpočetnější typ koncových prvků, které jsou také velmi často ovládány pouze místně. Výhodou je při správné údržbě jejich dlouhá funkční životnost. Využívají se i ke svolání jednotek Sboru dobrovolných hasičů. V budoucnu po modernizaci sirén může být siréna využita v lokalitách s jen nízkou nebo blíže nespecifikovanou úrovní rizika.[40]

Siréna funguje na principu roztáčení litinových lopatek elektromotorem, které stlačují vzduch.[55]



Obrázek 5: Rotační siréna

Zdroj: ČT24

Elektronické sirény

Mnohem modernější jsou elektronické sirény, tvořené zesilovačem a soustavou reproduktorů. Na rozdíl od rotačních sirén dokážou přenášet i doplňkové verbální informace. Obsah verbálních informací ukládaných do paměti elektronických sirén jsou uvedeny v příloze A. Jsou nezávislé na elektrorozvodné síti a díky vestavěným akumulátorům umožňují odvyšlat varovný signál i v případě výpadku dodávky elektrické energie. Mezi další výhody patří nižší energetická náročnost a vyšší účinnost, možnost integrace s jinými systémy, možnost autonomního systému ovládání a provádění tzv. tichého testu sirény.

S ohledem na finanční náročnost je tento typ sirén přednostně umístován do míst se zvýšeným rizikem.[40][57]



Obrázek 6: Elektronická siréna
Zdroj: ČT24

Místní informační systémy

V některých obcích jsou do systému varování a vyrozumění zapojeny také moderní místní rozhlas, které nazýváme místní informační systém. Pro zařazení do varovného systému, musí splňovat stejné požadavky jako elektronická siréna, které jsou uvedeny v technických požadavcích na koncové prvky varování připojené do JSVV.[41] Jejich vhodné umístění je lokalita, kde se nachází nízká koncentrace obyvatelstva na velké ploše. U řady zařízení je možno akustický signál distribuovat až do domácností, veřejných budov atd.[40]



Obrázek 7: Místní informační systém
Zdroj: [44]

Veřejné sdělovací prostředky

Zákon č. 239/2000 Sb. o IZS a Krizový zákon č. 240/2000 Sb. ukládá hromadným informačním prostředkům bez náhrady nákladů na základě žádosti OPIS IZS neprodleně a bez úpravy obsahu a smyslu uveřejnit tísňové informace potřebné pro ZaLP. [65] Těmito prostředky se převážně rozumí televizní a rozhlasové vysílání. Televizní vysílání je stále

nejsledovanějším komunikačním médiem současnosti i přes velkou konkurenci v podobě internetu. Česká republika má celkem devět programů s celostátním dosahem. Velké spektrum vysílacích kanálů však paradoxně snižuje šanci včasného varování obyvatelstva.

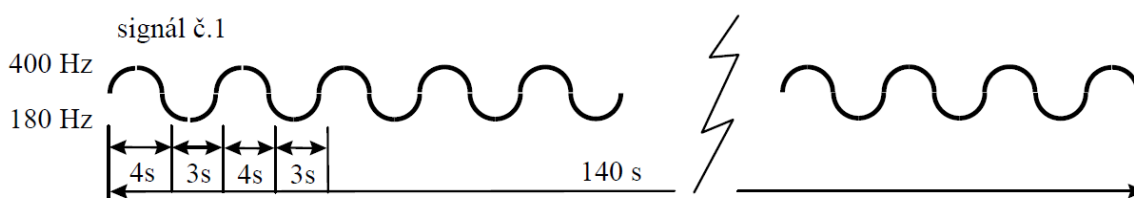
6.3.3 Akustické výstupy JSVV

Pomocí předchozích koncových prvků varování lze vydávat následující akustické výstupy.

Všeobecná výstraha

Obyvatelstvo je v případě hrozby nebo vzniku MU varováno varovným signálem, který se odborně nazývá „Všeobecná výstraha“. Tento signál má kolísavý tón (viz Obrázek 8) o délce 140 sekund. Může být až třikrát po sobě opakován. V případě elektronických sirén a místních informačních systémů následuje po zaznění signálu verbální informace o tom, co se stalo a co se má v takovém případě dělat. Aby bylo varování účinné, musí být včasné, důvěryhodné, stručné a srozumitelné. A v neposlední řadě musí být určeno pouze pro ohrožené obyvatelstvo. Musí taktéž dojít k ověření průniku varování k obyvatelstvu a provádění opakování varování.[40][58]

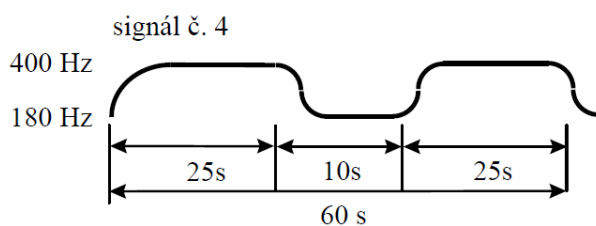
Všeobecným pokynem v takovéto situaci je okamžité ukrytí v nejbližší budově, zavření dveří a oken a zapnutí rádia nebo televize pro další informace.



Obrázek 8: Akustický tvar varovného signálu všeobecná výstraha
Zdroj: [49]

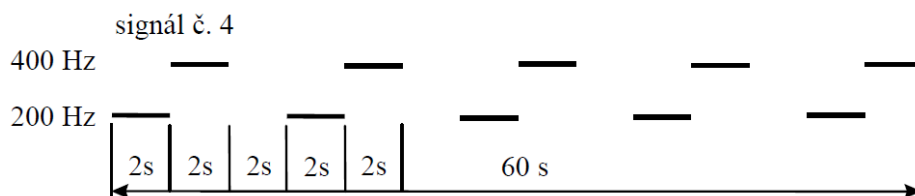
Požární poplach

Tento signál není určen pro veřejnost, avšak slouží pro svolání členů jednotek dobrovolných hasičů obcí. U rotačních sirén se jedná o 60 sekund trvající tón s jedním přerušením (viz Obrázek 9). V případě elektronické sirény nebo místního informačního systému je vyhlásován napodobením hlasu trubky troubící tón „HÓ-ŘÍ“, „HÓ-ŘÍ“ po dobu jedné minuty (viz Obrázek 10). V současné době se však od něho v mnoha obcích ustupuje a je nahrazován vyhlásováním poplachu přes SMS nebo automatické hovory. Při větších událostech některé jednotky oba způsoby kombinují, jelikož rychlost svolání je mnohdy rozhodující.[42]



Obrázek 9: Akustický tvar požárního poplachu pro elektrické sirény

Zdroj: [49]

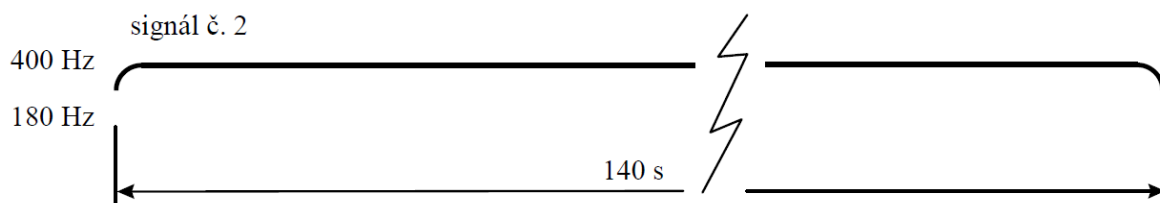


Obrázek 10: Akustický tvar požárního poplachu pro elektronické sirény

Zdroj: [49]

Zkouška sirén

K ověření provozuschopnosti sirén slouží signál “zkušební tón“. Jedná se o nepřerušovaný tón sirény trvající 140 sekund (viz Obrázek 11). Tento tón zpravidla slýcháváme každou první středu v měsíci ve 12:00. V případě elektronických sirén je následně vysílána verbální informace: „Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén, právě proběhla zkouška sirén, zkouška sirén.“. Zkouška sirén může být celostátně zrušena např. při státním svátku, státním smutku, nebo pokud byl vyhlášen některý z krizových stavů. Tímto testem ověřujeme nejen funkčnost sirén, ale zjišťujeme, zdali pracoviště či místo bydliště je v dosahu sirén i například přes zavřená okna.



Obrázek 11: Zkušební tón pro akustickou zkoušku sirén

Zdroj: [49]

6.4 Systém integrované výstražné služby

Systém integrované výstražné služby (dále jen SIVS) je společně poskytovaná výstražná služba Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a Odboru hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického pro území ČR v oblasti operativní meteorologie a hydrologie.[47]

Služba je koncipována jednotlivě pro všechny druhy nebezpečných meteorologických a hydrologických jevů jako jsou **povodně, extrémní teploty, vítr, sněhové jevy a námraza, bouřky a dešťové srážky**. Centrální předpovědní pracoviště ČHMÚ v Praze vydává předpovědní výstražné informace a informace o výskytu nebezpečného jevu, které jsou k dispozici na webu portal.chmi.cz. Dále jsou varovné informace distribuovány prostřednictvím OPIS HZS místně příslušným povodňovým orgánům.[47]

V následující tabulce (Tabulka 15) jsou uvedeny stupně nebezpečí.

Tabulka 15: Přehled stupňů nebezpečí

Stupeň nebezpečí	Barevné označení	Popis nebezpečí a aktivit
Žádný	zelená	Běžná situace, nehrozí nebezpečí, není třeba věnovat pozornost. Na tento stav se nevydává žádná výstražná informace.
Nízký	žlutá	Představuje potenciální nebezpečí, ale neočekává se neobvyklý nebezpečný jev. Doporučuje se věnovat pozornost hydrometeorologickým podmínkám při provádění aktivit vystavených jejich působení.
Vysoký	oranžová	Je předpovídan nebo pozorován nebezpečný hydrologický a/nebo meteorologický jev. Je nezbytná bdělost a potřeba sledování hydrometeorologické situace. Lze očekávat materiální škody na větším území nebo velké následky při lokálním postižení a omezení prováděných aktivit.
Extrémní	červená	Je předpovídan nebo pozorován nebezpečný a výjimečně intenzivní hydrologický a/nebo meteorologický jev. Je nezbytná nejvyšší ostražitost a potřeba častého sledování informací o hydrometeorologické situaci. Lze očekávat značné materiální škody na velkém území nebo katastrofické následky při lokálním postižení, ohrožení životů a výrazné omezení prováděných aktivit.

Zdroj: [47]

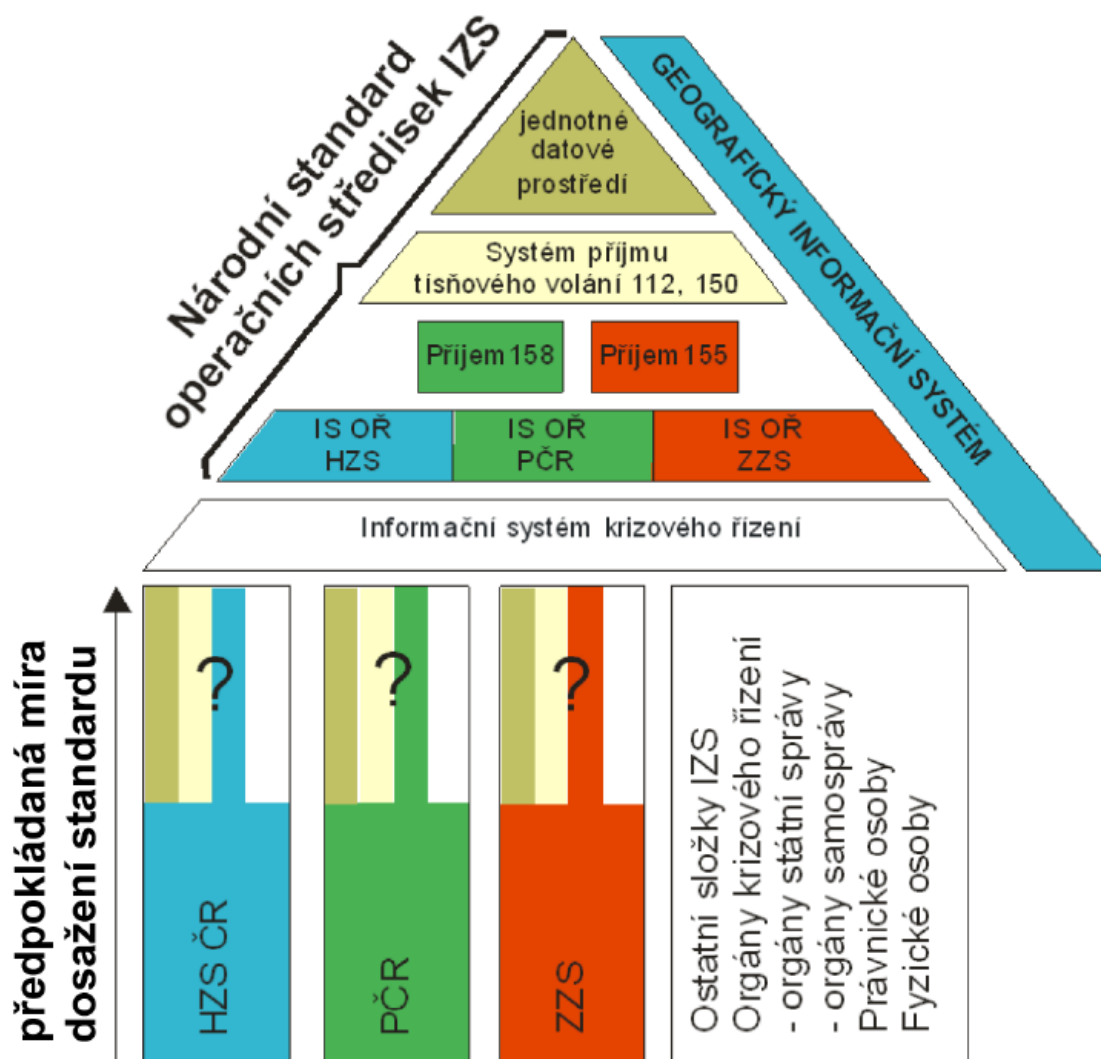
6.5 Národní informační systém IZS

Národní informační systém IZS je využíván všemi základními složkami IZS při příjmu tísňových volání a následném vysílání sil a prostředků k MU. V roce 2015 došlo k modernizaci toho systému, která stála necelé dvě miliardy. Výsledkem toho bylo celkové zrychlení a zefektivnění spolupráce operačních středisek IZS, což se projevuje především zrychlením zásahu při MU a rychlejším poskytováním pomoci občanům.[17]

Systém je rozdělen do 3 základních bloků:

- 1) Integrační platforma – řízení výměny dat základních složek IZS
- 2) Geografický informační systém – jednotný systém umožňující ukládat a spravovat prostorová data
- 3) Vizualizace operační situace

Na následujícím obrázku (Obrázek 12) je vyobrazena struktura informačního systému IZS.



Obrázek 12: Základní struktura informačního systému IZS

Zdroj: [17]

6.6 Krizové a havarijní plánování

Krizový plán je ucelený soubor postupů, metod a opatření, které věcně příslušné orgány užívají k přípravě na činnosti v KS a k minimalizaci možných zdrojů KS a jejich škodlivých následků. Krizový plán zpracovávají ministerstva a jiné ústřední správní úřady, a orgány územní samosprávy, jimž zákon ukládá povinnost zpracovávat krizový plán.[50][30]

Pro usnadnění zpracování krizových plánů byla v roce 2011 vydána Metodika zpracování krizových plánů[34].

V rámci krizového plánování je potřeba nejprve definovat hrozby a míry rizika, rozsah ohrožení a disponibilní síly a prostředky. Dále je potřeba identifikovat čas potřebný na

přípravu a provedení opatření k eliminaci hrozby a v konečné fázi stanovit postupy řešení a příslušných opatření k řešení vzniklé KS.[40]

Krizové plány se dělí na **objektové** (krizový plán ministerstev a jiných ústředních správních úřadů, krizový plán České národní banky a krizový plán jiného státního orgánu – Kancelář Poslanecké sněmovny, Kancelář Senátu, Kancelář prezidenta republiky, Nejvyšší kontrolní úřad, Úřad pro zahraniční styky a informace a Bezpečnostní informační služba) a na **územní**, které se zpracovávají pro konkrétní území (krizový plán kraje a krizový plán ORP).[40]

Havarijní plán kraje je soubor postupů, metod a opatření, které věcně příslušné orgány užívají při přípravě na provádění ZaLP na území kraje v případě řešení MU, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu IZS: a) uvnitř objektu nebo zařízení – vnitřní havarijní plán, b) v okolí objektu nebo zařízení – vnější havarijní plán.[50][30]

Zpracovatelem plánu je HZS kraje, který při jeho zpracování vychází z analýzy vzniku MU a z toho vyplývajících ohrožení na území kraje, z podkladů poskytnutých právníky a podnikajícími fyzickými osobami a z podkladů poskytnutých dotčenými správními úřady, obecními úřady, jednotlivými složkami IZS a ve spolupráci s nimi.[40]

Havarijní plán kraje se člení na informační část, operativní část a plány konkrétních činností. **Informační část** obsahuje zejména popis území kraje a analýzu rizik. **Operativní část** obsahuje informace o silách a prostředcích využitelných pro ZaLP. **Plány konkrétních činností** slouží pro řešení konkrétních činností při provádění ZaLP na území kraje (např. plán vyrozumění, evakuace obyvatelstva, monitorování).[40]

7 Analýza systémů včasného varování ve světě

Začátek této kapitoly patří mezinárodním organizacím, které se snaží spojit národy a bojovat společně proti MU. Poté následují již konkrétní systémy včasného varování. Spojené státy americké, jako jeden z nejvyspělejších států světa, mají dle mého názoru nejlépe zpracovaný varovný systém. Česká republika se však oproti USA díky své geologické poloze a klimatickým podmínkám neseťkává s některými událostmi v tak velkém měřítku nebo vůbec. Dále jsou zde popsány systémy vyspělých evropských států Německa a Francie, které jsou již svou polohou, významem a vztahem k České republice zajímavější.

7.1 Organizace spojených národů pro snižování rizika katastrof (UNISDR)

Úřad Organizace spojených národů pro snižování rizika katastrof (dále jen UNISDR) byl založen v prosinci 1999 a je součástí OSN. Úřad vykonává funkci sekretariátu pro Mezinárodní strategii pro snižování rizika. Jeho hlavní aktivitou je vedení a koordinace mezinárodních snah o snižování rizika katastrof. Tuto činnost podtrhuje role UNISDR jako hlavního koordinátora implementace Sendaiského rámce, což je strategický rámec, který má napomoci ke snižování rizika katastrof po celém světě. UNISDR má pět oblastních úřadů – v Asii (Bangkok), v Africe (Nairobi), v Evropě (Brusel), v arabských státech (Káhira) a v Americe a v Karibiku (Panama) a hlavním sídlem je Ženeva. Mezi další aktivity UNISDR patří organizace konferencí a kampaní pro zvyšování povědomí o snižování rizika katastrof.[62]

Za 10 let v období 2005-2014 byly vlivem katastrof celosvětově způsobeny škody přes 30 biliónů Kč a bylo postiženo přes 1,7 miliard lidí, z toho přes 700 tisíc katastrofu nepřežilo.[62]

Mezinárodní strategie pro snižování následků katastrof odráží zásadní posun od tradičního důrazu na reakci na katastrofu. A zaměřuje se na prevenci před MU.

Prostřednictvím svých aktivit naplňují své čtyři strategické cíle:

1. Zvýšení povědomí veřejnosti o přírodních, technologických a ekologických rizicích
2. Získání od orgánů veřejné moci závazek omezit rizika pro lidi, jejich životy a zdroje životního prostředí
3. Zapojení veřejné účasti na všech úrovních implementace k vytvoření komunity vůči katastrofám prostřednictvím zvýšeného partnerství a rozšířených sítí snižování rizik na všech úrovních
4. Snižování hospodářské a sociální ztráty katastrof měřené například podle HDP [62]

Organizace udává směr, formuluje koncepci a zasazuje se o jejich realizaci. Šíří povědomí o konceptu, informují a vzdělávají. Velkou výhodou pro jejich aktivity je mezinárodní uznání, respekt a podpora. Díky těmto důvodům jsou voleni za hlavní koordinátory.

7.1.1 Sendaiský rámec

V japonském Sendai proběhla 14.-18. března 2015 Třetí světová konference o snižování nebezpečí katastrof, která přijala nový strategický rámec na období 2015-2030, který navazuje na předchozí Akční rámec z Hyogo, z jehož období 2005-2015 byli na konferenci vyhodnoceny a posouzeny jeho implementace.[1]

Sendaiský rámec poprvé zahrnuje konkrétní globální cíle zaměřené na snižování dopadů MU, mezi které patří:

1. Výrazné globální snížení úmrtnosti v důsledku katastrof do roku 2030 tak, aby průměrná úmrtnost na 100 000 obyvatel byl nižší než v období předchozím (2005-2015)
2. Výrazné globální snížení počtu postižených katastrofami
3. Snížení ekonomických ztrát ve vztahu ke globálnímu domácímu produktu do roku 2030
4. Výrazné snížení škod na kritické infrastrukturu včetně zdravotnických služeb a na vzdělávacích zařízeních zvyšováním jejich resilience do roku 2030
5. Výrazné zvýšení počtu zemí, které budou mít vypracovány strategie snižování rizik na místní a národní úrovni
6. Výrazně zvýšit mezinárodní spolupráci s rozvojovými zeměmi prostřednictvím udržitelné podpory jejich národních aktivit pro implementaci Rámce ze Sendai do roku 2030
7. **Výrazně zvýšit dostupnost a přístup k systémům včasného varování a informacím o rizicích katastrof občanům do roku 2030 [1]**

Sledování a naplňování globálních cílů bude předmětem monitoringu implementace rámce. Jedná se o globální cíle, jež je nutné vnímat pouze v celosvětovém měřítku a předpokládá se, že jednotlivé země si stanoví vlastní národní cíle, jimiž budou přispívat k dosažení cílů globálních.

U jednotlivých událostí může vyvstat jejich nečekaný globální kontext. Například v roce 2011 postihly Thajsko mohutné monzunové povodně, které zaplavily řadu výrobních závodů včetně výrobců pevných disků do počítačů. Následkem toho byl nedostatek komponentů do PC, jelikož Thajsku náleží čtvrtina celosvětové produkce. Nepřímo jsme tak byli povodněmi zasaženi v celém zbytku světa, jelikož výpadek dodávek způsobil růst cen harddisků o 5 až 15 %.

Hlavní rozdíl oproti předchozímu rámci z Hyoga je důraz na předcházení pohromám. Této konferenci a následného vyjednávání se také zúčastnila česká delegace se zástupci z Ministerstva životního prostředí, z Českého hydrometeorologického ústavu a z Generálního ředitelství HZS. Česká republika aktivně usiluje o změnu v přístupu řízení rizik katastrof v rámci Sendai.

7.1.2 Mezinárodní síť pro systémy včasného varování pro více rizik

V reakci na výzvy k posílení systémů včasného varování ze strany členských států organizace UNISDR v Sendaiském rámci (7. globální cíl) byla zřízena mezinárodní síť pro systémy včasného varování pro více rizik (IN-MHEWS) jako mnohostranné partnerství, které usnadní sdílení odborné znalosti a osvědčené postupy pro systémy jako národní strategii pro snižování rizika katastrof. Mezinárodní síť poskytuje poradenství vládám, organizacím a projektům, poskytuje příslušné publikace a pořádá mezinárodní konference. Spolupráce mezi více zainteresovanými stranami dokáže lépe prosazovat implementaci nebo zlepšení systémů včasného varování pro více rizik a zvyšovat efektivitu investic do nich vložených.[64]

System včasného varování pro více rizik (MHEWS) se zaměřuje na více ohrožení. Aby tento systém byl účinný, je zapotřebí spolupráce a koordinace mezi různými zúčastněnými stranami ze všech úrovní, včetně národních úřadů pro řízení katastrof a meteorologických, hydrologických a geofyzikálních služeb, vědeckých institucí, organizací civilní ochrany, mezivládních organizací, občanské společnosti a soukromého sektoru. Takovýto efektivní systém by měl splňovat tyto složky:

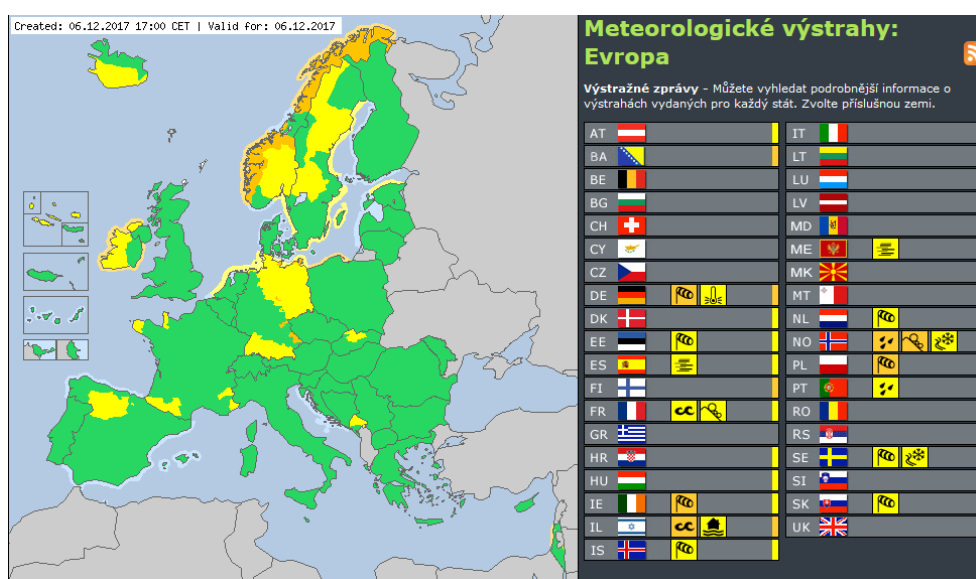
1. Detekce, sledování a předpovídání rizik
2. Analýza příslušných rizik
3. Šíření včasných varování – které by měly mít autoritu vlády
4. Aktivace nouzových plánů pro přípravu a reakci [33]

Tyto složky je třeba koordinovat na vnitrostátní úrovni k tomu, aby tento systém fungoval. Selhání jedné složky nebo nedostatečná koordinace mezi nimi může vést k selhání celého systému. [33]

7.2 Meteoalarm

Internetové stránky Meteoalarm poskytují široké veřejnosti grafickou informaci o stupni možného nebezpečí vyvolaného meteorologickými jevy v oblasti Evropy. Stránka je společnou iniciativou členů Eumetnet, což je sdružení evropských národních meteorologických služeb. Tato iniciativa je podporována Světovou meteorologickou organizací. Ve sdružení je zapojeno celkem 39 evropských států včetně České republiky. Poskytnuté data a informace slouží pro účely varování a všeobecné informovanosti. Nebezpečné jevy, před kterými varuje jsou vydatné deště s rizikem povodní, intenzivní bouře, vítr o síle vichřice, vlny horka, lesní požáry, mlhy, sněžení nebo extrémní ochlazení se sněhovými vánicemi, laviny, či silná vlnobití v pobřežních oblastech. Stránky poskytují informace o nebezpečném počasí pro dnešní a zítřejší den.[28]

Každá země je na mapě zbarvena podle stupně nebezpečí: červená znamená, že jsou předpovězeny výjimečně intenzivní meteorologické jevy, dále v klesajícím trendu oranžová, žlutá až zelená, která značí, že počasí nevyžaduje zvláštní pozornost. Po kliknutí na zemi a následně na region zde naleznete detailnější informace jako očekávanou dobu výskytu jevy, údaje o intenzitě apod. Symboly u každé země určují meteorologické jevy, které jsou příčinou nebezpečí.[28]



Obrázek 13: Ukázka meteorologických výstrah na Meteoalarm.eu
Zdroj: [28]

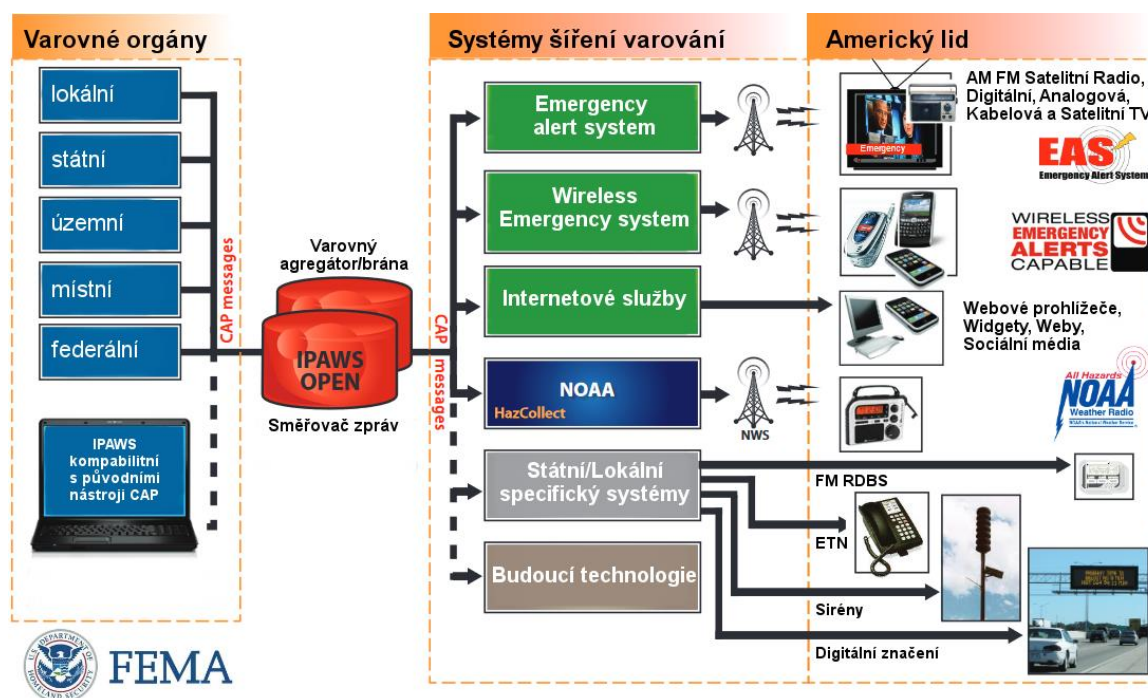
7.3 Spojené státy americké

Spojené státy americké leží v Severní Americe, rozkládající se od Atlantského po Tichý oceán. S ohledem na svou geologickou polohu mají zkušenosti téměř se všemi druhy MU způsobených přírodními i civilizačními vlivy. V roce 2017 poprvé překročili jejich náklady na přírodní katastrofy 1 miliardu dolarů za jeden rok.

Od roku 1979 se snaží Federální agentura pro zvládání krize (dále jen FEMA) koordinovat úlohu federální vlády při přípravě, předcházení, zmírňování účinků, reagování a zotavení ze všech domácích katastrof, ať již přírodních nebo způsobených civilizačními vlivy, včetně teroristických činů. Jejím účelem je koordinovat odpověď na MU, které na území USA nastanou a jejichž velikost přesáhne možnosti místních autorit či daného státu si s nimi poradit. Guvernér postiženého státu pak vyhlásí stav pohotovosti a formálně požádá prezidenta o pomoc FEMA a federální vlády ke zvládnutí dané katastrofy.[2]

7.3.1 Integrated Public Alert and Warning System (IPAWS)

Integrovaný systém pohotovosti a varování (dále jen IPAWS) je architektura několika organizací, které patří pod jednu platformu. IPAWS byla navržena tak, aby modernizovala varovné systémy, tím že umožnila agregování výstrah do jedné sítě a distribuování příslušného systému pro veřejné šíření informací. Je to komplexní, koordinovaný a integrovaný systém, který mohou autorizovaní veřejní úředníci používat k poskytnutí účinných výstražných zpráv americké veřejnosti. Krom prezidenta, který může varovat veřejnost za jakýchkoliv podmínek, mají schopnost své komunity varovat také federální, státní, teritoriální a lokální varovné orgány prostřednictvím více komunikačních cest. Zpráva je doručena do IPAWS OPEN, kde je ověřena a pak dodávána lidem, aby zachránila životy a chránila majetek. Bez ohledu na to, jaká je krize veřejnost obdrží informace o katastrofě prostřednictvím alespoň jedné cesty. Hlavními výhodami systému jsou spolehlivost, redundance, zabezpečení a přístupnost. [19]



Obrázek 14: Schéma architektury IPAWS

Zdroj: [20]

V následujících řádcích jsou popsány možnosti komunikačních cest spadající pod infrastrukturu IPAWS.

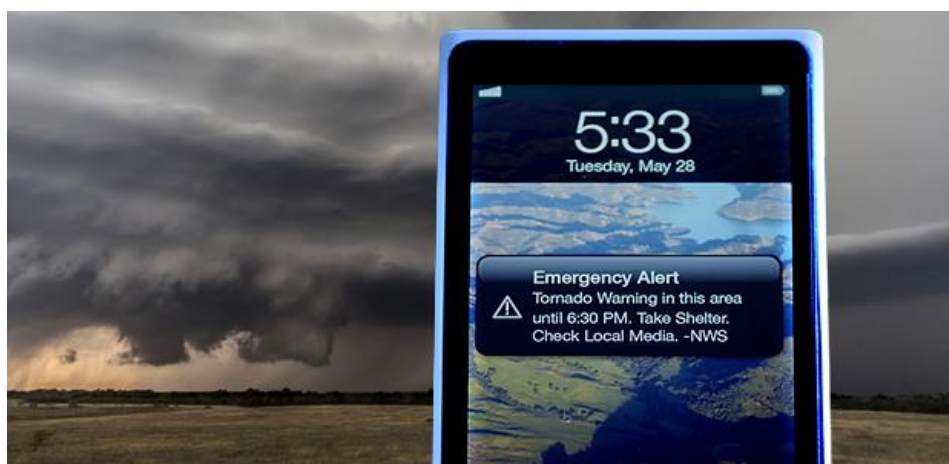
Emergency Alert System (EAS)

Systém nouzového varování (EAS) je národní systém veřejného varování, který vyžaduje, aby provozovatelé kabelové televize, satelitního vysílání, poskytovatelé digitálních zvukových a rádiových služeb a ostatní provozovatelé televizního a radiového vysílání zajistili během národní krize do 10 minut komunikaci amerického prezidenta k lidu. Tento systém může být také využit státní a místní správou k poskytnutí důležitých informací o MU, jako jsou například informace o počasí, varování AMBER (systém pro záchranu unesených dětí) nebo informace cílené pouze na konkrétní oblasti. Prezident má výhradní odpovědnost za aktivaci EAS na národní úrovni. Systém však zatím nikdy nebyl testován na národní úrovni.[12]

Wireless Emergency Alerts (WEA)

Bezdrátové nouzové výstrahy (WEA) jsou volné zprávy zasílané přímo na mobilní telefon, které varují před nepříznivým počasím, ohrožením bezpečnosti v blízkém okolí a poskytují informace o pohřešovaných dětech (AMBER). Zprávy mohou zasílat státní a místní úředníci veřejné bezpečnosti, Národní meteorologická služba, Národní centrum pro pohřešované a zneužívané děti a prezident.[63]

Technologie WEA je k dispozici od dubna 2012 a některá hlavně starší mobilní zařízení nemají tuto funkci k dispozici. Zpráva upozorňující jedinečným zvukem s vibracemi neobsahuje více než 90 znaků a poskytuje tak pouze stručné informace o ohrožení ve vaší lokalitě. Jedinečné vibrace jsou obzvláště užitečné pro sluchově postižené osoby. Hlavními výhodami jsou, že technologie umožňuje zasílat zprávy pouze do zaměřené postižené oblasti, odeslání není ovlivněno přetížeností sítí a není ani nikterak zpoplatněno.[63]

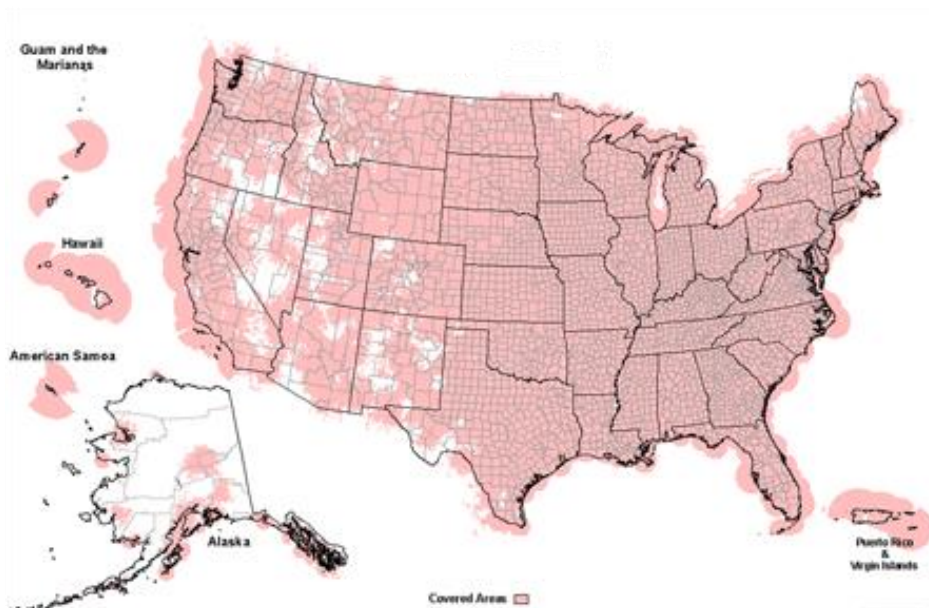


Obrázek 15: Příklad zprávy při varování před tornádem
Zdroj:[13]

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Národní úřad pro oceán a atmosféru (NOAA) je vědecká vládní agentura Spojených států amerických zaměřená na oceány a atmosféru. NOAA se zaměřuje od denních předpovědí počasí, přísných varování před bouří a sledování klimatu až po řízení rybolovu a podporu námořního obchodu.[38]

NOAA Weather Radio All Hazards (NWR) je celostátní síť rozhlasových stanic vysílajících informace o počasí z nejbližší kanceláře National Weather Service. Stanice vysílá oficiální varování, předpovědi a další informace o nebezpečí 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. Mimo nouzových situací vyplívajících ze špatného počasí, také vysílá upozornění týkající se přírodních, ekologických nebezpečí a veřejné bezpečnosti skrz systém EAS. NWR zahrnuje 1028 vysílačů pokrývajících všech 50 států, přilehlé pobřežní vody, Puerto Rico, americké panenské ostrovy a území Tichomoří v USA. Vypracovanější přijímače jsou automaticky zapnuty a po přijetí upozornění nastaveny na vyšší hlasitost.[38]



Obrázek 16: Pokrytí signálu NWR radia
Zdroj: [37]

7.4 Německo

Naše sousední země Německo je spolkový stát v čele se spolkovým prezidentem a poměrně silným kancléřským úřadem. Z hlediska správního se Německo člení na 16 spolkových zemí, které mají vlastní zákonodárství, parlament, vládu a soudnictví. Německo je hospodářsky jednou z nejvyspělejších zemí a co do počtu obyvatel je to druhá největší země Evropy hned po Rusku.

Pevnou řídicí strukturou ochrany obyvatelstva na spolkové úrovni je Spolkový úřad pro ochranu obyvatelstva a pomoc při katastrofách (dále jen BBK). Za ochranu proti katastrofám jsou odpovědné spolkové země, avšak s rozsáhlými přírodními katastrofami, a především s mezinárodním terorismem, přestaly jednotlivé spolkové země samy úspěšně zvládat tyto hrozby, a proto došlo v roce 2009 k převedení některých kompetencí na spolkový stát. Ochrana obyvatelstva je založena na principu dobrovolnosti. Až z 80 % je tvořena dobrovolníky. Federální agentura pro technickou pomoc (THW) je jedinou státní organizací zabývající se ochranou proti katastrofám, která disponuje širokou logistickou základnou a množstvím techniky.[54]

7.4.1 Spolkový úřad pro ochranu obyvatelstva a pomoc při katastrofách

Spolkový úřad vznikl 1. května 2004 v reakci na teroristické útoky 11. září 2001 a katastrofické povodně v roce 2002, které zasáhly i Českou republiku. Podle zákona o civilní

ochraně a pomoci při katastrofách patří do oblasti civilní obrany následující úkoly: sebeochrana, varování obyvatelstva, ochrana proti katastrofám, ochrana ukrytím, zásady pobytu, ochrana zdraví a ochrana kulturních hodnot. Tyto úkoly jsou plněny v několika odděleních.[23]

S ohledem na zaměření práce nás pouze zajímá oddělení č. 1 - krizové řízení. V tomto oddělení bylo založeno Společné zpravodajské a situační centrum spolkové vlády a spolkových zemí (dále jen GMLZ) pro koordinaci pomoci při katastrofách, německý informační systém prevence MU (deNIS) zabývající se připraveností a cvičení pro krizové řízení (LÜKEX). Provoz a další rozvoj varovného střediska s modulárním výstražným systémem (dále jen MoWas) je taktéž úkolem tohoto oddělení.[23]

Společné zpravodajské a situační centrum spolkové vlády a spolkových zemí

GMLZ má tři hlavní úkoly mezi které patří: správa situace, řízení zdrojů a správa národního kontaktního místa. **Správou situace** se rozumí vytvoření aktuální a komplexní zprávy o situaci v rámci ochrany obyvatelstva doma i v zahraničí. **Řízení zdrojů** zahrnuje přidělování nedostatkových zdrojů postiženým oblastem v rámci spolupráce od zemí Evropské Unie a rovněž zahrnuje celosvětovou pomoc při katastrofách opačným směrem. **Národní kontaktní místo** slouží jako centrální kontaktní místo Spolkové republiky Německo pro mezinárodní organizace a EU.[14]

GMLZ ve spolupráci s MoWas a Federální agenturou pro technickou pomoc je jedním z nejmodernějších situačních center v Evropě.

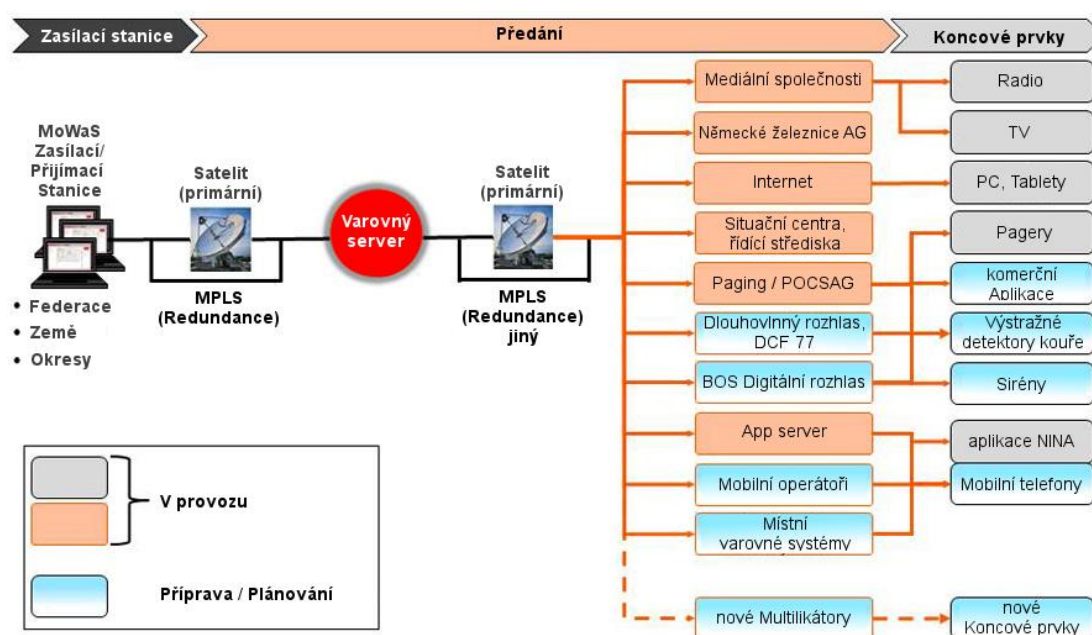
MoWas a SatWas

Po skončení studené války federální vláda nařídila demontování sítě sirén nebo byla nabídnuta obcím k převzetí a bylo dohodnuto, že k varování obyvatelstva bude využito rádio. Následnou mezeru ve varování obyvatelstva vyřešil až v roce 2001 federální družicový výstražný systém (dále jen SatWas). To umožnilo federální vládě poskytnout prostřednictvím provozovatelů vysílání varovné oznámení do jedné minuty. Následně byly přenosovými systémy vybaveny i jednotlivé spolkové země, které tak mohly včas varovat obyvatele na svém území.[61]

Varovné středisko s modulárním výstražným systémem MoWas, které je rozšířením systému SatWas, je v provozu od 1. července 2013. Technickou základnou je právě družicový výstražný systém SatWas. Použití SatWas jako přenosového média činí systém méně náchylný k výpadkům elektrické energie a poruchám pozemního přenosu, což se často

stává v oblastech katastrof. Výstražná zpráva je přenášena přes satelit a redundantně drátově. Funkce předchozího systému byli zachovány a doplněny centrálním varovným serverem, geografickým uživatelským rozhraním a standardizovaným rozhraním k příslušným varovným kanálům. Prostřednictvím jediného přenosového protokolu dokáže MoWas ovládat všechna varovná zařízení a aplikace, ale i budoucí varovné kanály. A to vše díky protokolu CAP, který začíná být hojně využíván.

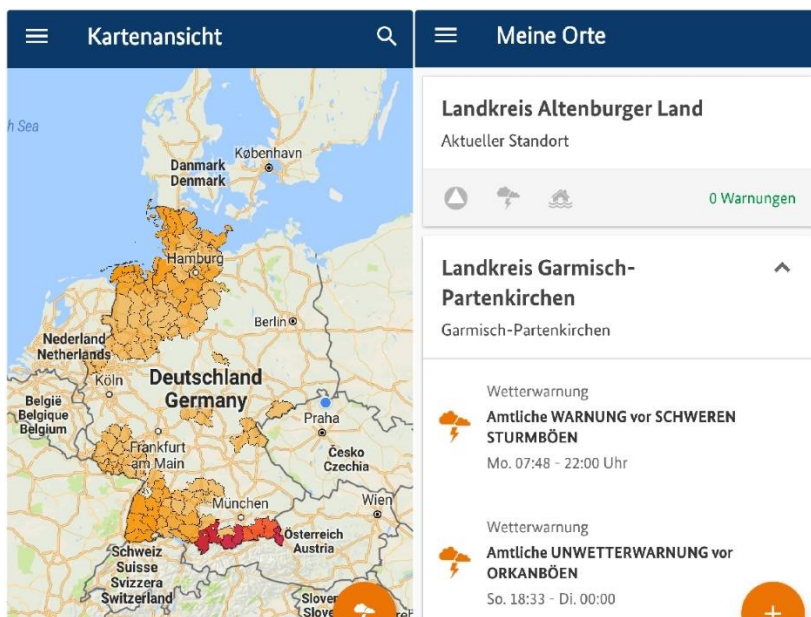
Prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní je vybrána oblast doručení, poté je zadána varovná zpráva a jsou vybrány přijímače. Zpráva je okamžitě vyslána přes satelit na výstražný server, kterým je výstraha předána příslušným příjemcům.



Obrázek 17: Schéma varovného systému MoWas
Zdroj: [32]

Mobilní aplikace NINA

Dne 8. června 2015 byla zpřístupněna varovná aplikace NINA (viz Obrázek 18), která poskytuje nouzové informace a zpravodajství, vyvinutá společností BBK pro smartphony. Současně byla aktivována webová stránka warnung.bund.de, která také poskytuje informace o všech aktuálních varováních ze systému MoWas. V aplikaci je možno si vybrat pevně jakoukoliv oblast, či aktuální polohu a dostávat meteorologické a povodňové varování či ostatní informace o rizicích.



Obrázek 18: Ukázka Aplikace NINA

Aplikace je vhodným doplňkovým kanálem pro varování obyvatel, který využijí spíše mladší generace lidí. Druhou, konkurenční aplikací je Katwarn, která byla vyvinuta společnostmi Combirisk a Fraunhofer-Institut Fokus.

7.5 Francie

Francie je přímořský stát, omývaný na severu a západě Atlantským oceánem a na jihu Středozemním mořem. Při přírodní nebo technologické katastrofě s vážnými důsledky pro obyvatelstvo se orgány veřejné správy spoléhají na organizaci reakce civilní bezpečnosti (ORSEC).[3]

7.5.1 Informační a výstražný systém pro obyvatelstvo (SAIP)

Informační a výstražný systém pro obyvatelstvo (dále jen SAIP) obsahuje sadu nástrojů pro šíření signálů a informací ze strany patřičných orgánů, jehož účelem je upozornit vystavenou populaci na možné následky MU. Jeho spuštění a obsah zprávy jsou vyhrazeny orgánu pověřenému všeobecnou ochranou obyvatelstva, veřejného pořádku a civilní obrany. Oblastně má tyto kompetence starosta a tzv. prefekt v departmentu. Systém je spuštěn pomocí vzdáleného spouštěcího softwaru na různých úrovních.[3]

Tento nový systém zohledňuje lépe novou povahu rizik a je více relevantní současným potřebám. Projekt renovace a modernizace byl zahájen v roce 2010 a momentálně dále pokračuje zaváděním dalších nových elektronických sirén. První vlna zavádění obsahuje 987 nových sirén a pokrývá prioritní varovné zóny. Celkem je tedy připojeno 2830 sirén. Druhá

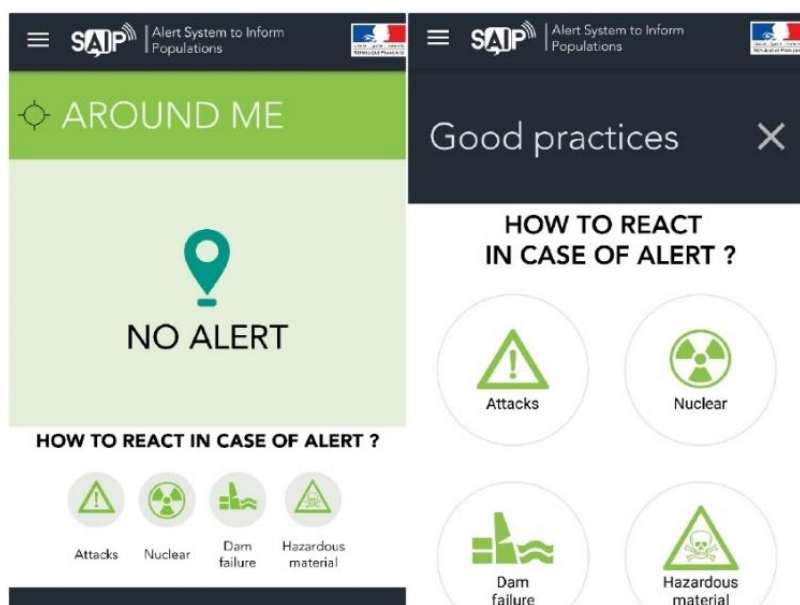
vlna by měla zahrnovat všechny zbývající rizikové skupiny. Signál sirén tvoří tři sekvence o jedné minutě a čtyřiceti jedna sekundách stoupajícího a klesajícího zvuku oddělených pětisekundovým odstupem. [3]

V budoucnu se počítá se zapojením do tohoto systému dalších komunikačních prostředků jako je televize, rádio, mobilní telefony či informační tabule.

7.5.2 Mobilní aplikace SAIP

Francouzská vláda spustila v roce 2016 mobilní aplikaci SAIP, která majitele smartphonů hlavně varuje při podezření na teroristický útok a před dalšími MU, kterou si mohou stáhnout všichni obyvatelé a návštěvníci Francie. Aplikace byla původně spuštěna pro Evropský šampionát ve fotbale, ale následně byla rozšířena. Na výběr jsou dva jazyky – francouzský a anglický.[53]

Aplikace, která kromě varování také průběžně upřesňuje situaci a radí, jak se dál zachovat. Podle ministerstva vnitra aplikace umožňuje informovat širokou veřejnost do 15 minut. Uživatel je aplikací lokalizován, aby mohl dostávat informace z aktuálního umístění a k tomu si může předem stanovit oblasti, ze kterých chce dostávat informaci.[53]



Obrázek 19: Ukázka aplikace SAIP

8 Analýza a návrhy vylepšení pro systém v ČR

Bezpečnostní systém ČR je dle mého názoru bez nějaké podrobné analýzy velmi složitý. Různorodá a komplikovaná je i gesce jednotlivých prvků a jejich funkcí včetně vazeb uvnitř systému i mimo něj. Místo pokračování optimalizace současného bezpečnostního systému, kdy dochází k určitému přehlížení vývoje v prostředí, vyvstává otázka, zdali by nebylo lepší přejít k nové koncepci. Mnohé prvky systému vznikaly postupně v kvalitativně naprosto odlišných společensko-politických a společensko-ekonomických podmínkách, a především v kvalitativně zcela odlišném bezpečnostním prostředí. Pro tuto skutečnost byla vytvořena, ve spolupráci Ministerstva vnitra a generálního ředitelství HZS ČR, Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030[22], která se snaží tyto nedostatky odstranit. V roce 2005 byla navržena vládou optimalizace bezpečnostního systému, která obsahovala 49 úkolů. Povinnosti se týkaly oblastí napříč celým jeho spektrem.

Nastavení a funkčnost systému včasného varování je však velmi obtížné posuzovat. Jeho jednotlivé prvky můžeme hodnotit a analyzovat při cvičení simulované MU, detailněji ho však prověří až nastalá situace, která nám poskytne plastičtější obraz o chování systému. Teprve poté můžeme zkoumat jeho odezvu a jeho funkčnost.

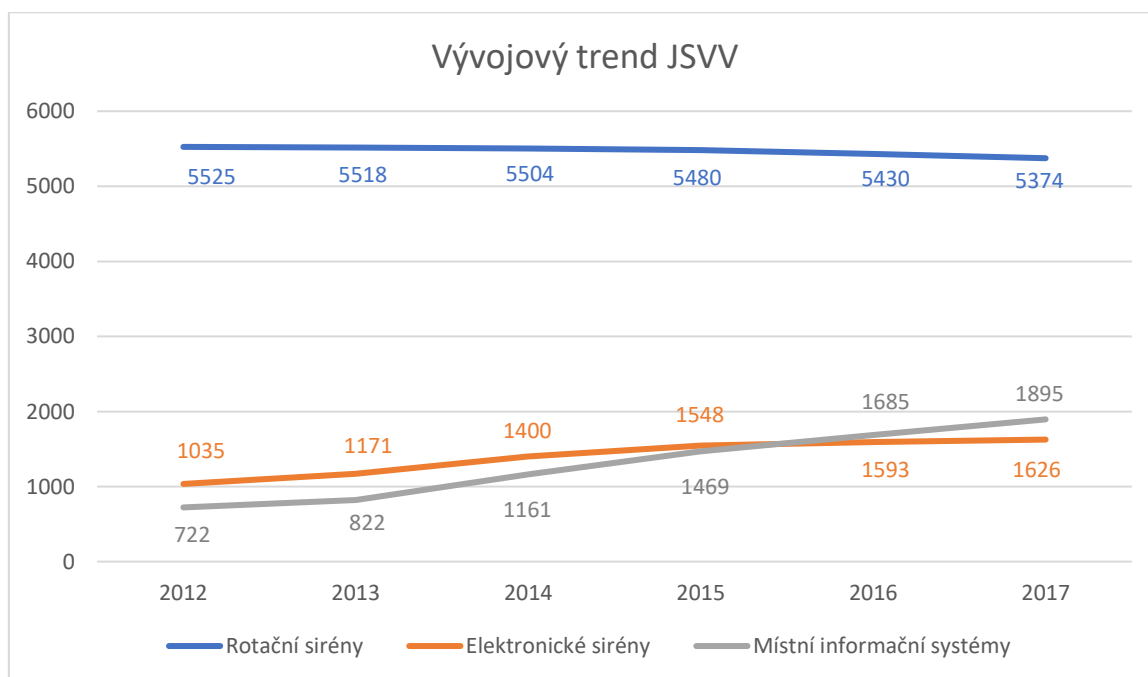
Podle zprávy INFORM Global Risk Index[18] jsme se z celkového počtu 191 zemí umístili na 34. místě ve vzestupném žebříčku rizika přírodních katastrof. Pro rok 2018 jsme dosáhli indexu 2,1 při škále od 0 do 10. Největší riziko představují povodně, které dosáhli index rizika 5,4.

Povodně jsou nejčastější MU většího rozsahu na našem území. Od dvou nejničivějších povodní již uteklo dvacet, respektive patnáct let. Od té doby se mnoho změnilo k lepšímu, především včasné varování. Včasná informovanost o nebezpečí povodně je založena na spousta faktorech, kterými jsou předpovědní a hlásné povodňové služby, hlídkové služby obcí, na schopnosti zajištění trvalé informovanosti povodňových orgánů a složek IZS, na zabezpečení varování JSVV ohrožených subjektů, na přípravě obyvatelstva k provádění opatření při nebezpečí vzniku povodní, v jejich průběhu a po povodni, na připravenosti a úrovni prováděných opatření na ochranu před povodněmi jako souhrn aktivit povodňových orgánů, správců vodních toků, správců ohrožených nemovitostí a všech dalších orgánů a organizací zapojených v systému ochrany před povodněmi. Selháním alespoň jednoho faktoru se prodlužuje doba varování a zvyšují se tak oběti či škody na majetku.

Pro další zdokonalení včasné informovanosti jsem navrhl některé zlepšení, které by měla vést ke snížení finančních a lidských ztrát.

8.1 Současný systém varování a vyrozumění

System varování JSVV, by měl své pokrytí rozšířit po celém obývaném území ČR. V současné době dosahuje pokrytí přes 90 %, avšak pouze 40 % je pokryto koncovými prvky se schopností předat i verbální informaci. Tuto informaci dokáží předat elektronické sirény a místní informační systémy, které však stále nepřevažují nad starými rotačními sirénami. Momentálně jsou tyto rotační sirény nahrazovány modernějšími koncovými prvky varování. Vývojový trend obměny je vidět na následujícím grafu (Obrázek 20). Obyvatelstvo ve většině případů neví, jak se zachovat při vyhlášení signálu všeobecné výstrahy, a tak přídatná informace nebo zlepšení informovanosti jaké pokyny mají lidé provést v případě této výstrahy, jsou nezbytně nutná. I přes toto pokrytí bývá problémem reprodukce varovného signálu, který nemusí být slyšen v domácnostech přes členitý terén nebo například přes plastová okna.



Obrázek 20: Vývojový trend JSVV
Zdroj: Interní dokumenty HZS ČR

Jednou z dalších nevýhod je výrazné omezení funkčnosti při dlouhodobém výpadku elektřiny. Z technických požadavků by měla být zajištěna provozuschopnost 72 hodin, což by měla zajistit baterie používaná dle doporučení výrobců. V praxi však baterie mnohdy

nevydrží celou požadovanou dobu. Je tedy potřeba zajistit jejich udržovatelnost a v případě potřeby výměnu.

Další nevýhodu shledávám v možné nedůvěryhodnosti přidané verbální informace uložené v paměti řídicí jednotky. Tísňová informace je nahrána strojově, což může vyvolat pocit nedůvěry u obyvatel. Jsou však situace, které nahrávají pravdivosti sdělení, například meteorologické předpovědi, zvedající se řeky nebo přetrvávající vedra. Místní informační systémy mají možnost předání informace prostřednictvím mikrofonu, kterou může předat například starosta města, jehož hlas bývá známý obyvatelům. Avšak s tím je spojená další nevýhoda, že z těchto ampliůů jdou i informace týkající se běžné činnosti obce. Tato nadbytečnost může způsobit, že obyvatelé nebudou brát varovnou informaci dostatečně vážně.

V programovém období Strukturálních fondů 2014-2020 lze čerpat finanční prostředky z Operačního programu Životní prostředí k financování výstavby koncových prvků JSVV pouze pro povodňové oblasti. V současnosti byla vyhlášena výzva č. 66, která přijímá žádosti do 15. 1. 2018. Obce, které nespádají do povodňové oblasti jsou po zrušení účelových dotací poskytovaných Ministerstvem vnitra, odkázáni pouze na vlastní rozpočet.

Města a obce mohou zvolit dva druhy moderního varování. První možností je bezdrátový místní informační systém, jehož realizace pořízení zahrnuje řídicí pracoviště, počítač, software, napojení na JSVV, montážní materiál, montážní práce, dokumentace, oživení, školení, revize, informační tabule, přijímač – hlásič 100 V, mobilní pracoviště ad. Dále je zapotřebí hlásiče, jehož cena pořízení zahrnuje hlásič, reproduktory, montážní materiál, montážní práce ad. Hlásiče jsou ve dvou provedeních. Obousměrný hlásič se liší od jednosměrného, tím že umožňuje tichou kontrolu provozuschopnosti. Součástí položky převaděč je pořízení převaděče, antény, montážního materiálu, montážní práce ad.

Tabulka 16: Kalkulace bezdrátového místního informačního systému

Položka	Cena (v Kč bez DPH)
MIS (obec do 2 tisíc obyvatel včetně)	250 000 Kč/ks
MIS (obec od 2 tisíc obyvatel do 10 tisíc obyvatel včetně)	350 000 Kč/ks
MIS (obec nad 10 tisíc obyvatel)	500 000 Kč/ks
Obousměrný hlásič	22 000 Kč/ks
Jednosměrný hlásič	14 000 Kč/ks
Převaděč	100 000 Kč/ks

Zdroj: [36]

Pro obec nad 10 tisíc obyvatel vyjde pořízení bezdrátového místního informačního systému se stovkou obousměrných hlásičů a jedním převaděčem na necelé tři miliony korun bez DPH. Počet hlásičů je závislý na analýze reprodukce zvuku. Tyto hlásiče mají dosah cca 100 až 150 metrů.

Druhou možností je pořízení několika elektronických sirén, které mají větší dosah a to 500 až 700 metrů. Siréna, anténa, napojení na JSVV, montážní materiál a montážní práce stojí 160 000 Kč bez DPH. Jejich počet je opět závislý na reprodukci zvuku. Nejlepší variantou je kombinace obou dvou možností.

8.2 Nové technologie

V této kapitole jsou popsány alternativní doplňkové řešení cíleného předávání informací a varování obyvatelstvu, které dle mého názoru přinášejí vyšší užitnou hodnotu.

8.2.1 Varovné SMS

Informování v KS pomocí moderního komunikačního kanálu – posílání SMS zpráv na mobilní telefon je jednou z možností, jak efektivně doplnit současný systém. Mobilním telefonem totiž v dnešní době disponuje převážná část populace, čímž je možné zajistit přenos varovných informací většině obyvatelům.

Komerční zaslání zpráv

Mnoho měst využívá komerční možnost zaslání těchto SMS zpráv, které varují před MU, ale umožňují i další potřebné informace z běžného života obce. Pro zařazení mezi seznam odběratelů je potřeba se zaregistrovat. Služba pro uživatele je bezplatná, veškeré náklady platí obec. Tento městský rozhlas do kapsy zajišťuje například SMS Infokanál od KONZULTA Brno a.s. nebo Mobilní rozhlas od společnosti Neogenia s.r.o.

Nekomerční zaslání zpráv

Společnost T-Mobile vyvinula systém Search&Rescue SMS prostřednictvím kterého budou moci záchranáři informovat občany například o pátrání po pohřešovaném dítěti, ale hlavně také o MU. SMS jsou odeslány do určených oblastí. Lokalizace probíhá pomocí Informace o buňce – poslední radiový kontakt s buňkou, anglicky Cell broadcast. Autorizovaná osoba přihlášená k webové aplikaci zadá místo události, velikost oblasti a text zprávy obsahující až 300 znaků. Společnost garantuje odeslání až 10 tisíc zpráv během tří a půl minut. Tato varianta je nekomerční aplikací poskytovanou zdarma. Systém je velmi dobře zabezpečen

proti zneužití vyžadující dvoustupňovou autorizaci. Do tohoto projektu přislíbili zapojení i ostatní mobilní operátoři. Velkou výhodou oproti předchozí variantě je nevyžadující registrace telefonního čísla pro odběr těchto zpráv. V tuto chvíli se čeká na finální návrh smlouvy od mobilních operátorů, díky které by bylo možno službu začít čerpat.

Poskytovatelé mobilní sítě musí podle zákona zajistit nepřerušenu činnost tísňového volání i v případě, že jsou sítě přetíženy. Avšak hlavně v době výpadku operátoři nedisponují dostatečnými náhradními zdroji elektrické energie. V době přetížení sítě nejsou tyto obě řešení ideální z důvodu snížené spolehlivosti. Zprávy na mobil dorazí pozdě nebo vůbec.

8.2.2 Mobilní aplikace

Dalším hlediskem, jenž by se měl stát cílem našeho státu, je zajištění efektivní, rychlé, adresné a komfortní poskytování výstrah a jejich přizpůsobení individuálním uživatelům. V tomto směru se nabízí vývoj mobilních aplikací, které by zajistily distribuci výstrah uživatelům podle jejich nastavení, jaké informace a pro jaké lokality chtějí dostávat. Zároveň by mohly sloužit i pro interakci IZS a povodňových orgánů ve smyslu potvrzení doručení výstrahy.

V současné době provozuje ČHMÚ ve spolupráci s Androworks tři aplikace nazvané Meteor – Meteoradar, Aladin a Sněhové zpravodajství. Aplikace Meteoradar zobrazuje aktuální srážky zaznamenané na území ČR meteorologickým radarem a zároveň nabízí přesnou předpověď počasí pro následující jednu hodinu. Aplikace Aladin nabízí nejčerstvější předpovědi počasí pro všechny části České republiky s výhledem na dalších 48 hodin. Konkrétně nabízí pravidelné předpovědi teploty, vlhkosti, tlaku, větru a srážek. Jak už název napovídá třetí aplikace nabízí sněhové zpravodajství ze všech zimních středisek českých hor.

Tyto aplikace vám pomohou zjistit meteorologickou situaci a předpověď, avšak aplikace pro varování před MU, jakou mají například v Německu a ve Francii, stále v našem státě chybí.

8.2.3 RADIO-HELP

RADIO-HELP je navržena nová komunikační infrastruktura, která využívá existující technologické prvky a řešení, které však integruje do nových funkčních celků.

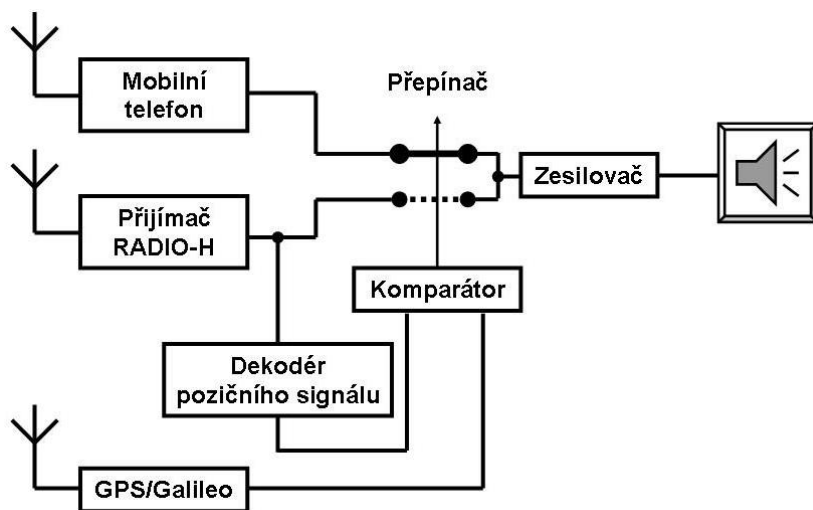
Tento navržený systém vyhovuje následujícím požadavkům:

- dostupnost adekvátních informací každému občanovi
- nezávislost na funkčnosti mobilních sítí a internetu
- zprostředkování důvěryhodných informací z autorizovaného zdroje
- geografická adresovatelnost pro distribuci informací
- bezpečnost systému – odolnost proti zneužití
- finanční a časová realizovatelnost
- možnost průběžného testování a prověřování funkčnosti
- další využitelnost [46]

Jako komunikační médium by bylo využito koncepce HD Radia, která je založena na superpozici digitálních kanálů do nosné frekvence analogového signálu rozhlasového vysílače nebo využití Radia DRM. Princip lokalizace příjemce spočívá v tom, že superponovaný digitální signál vysílače nese v zakódované podobě adresu geografické oblasti, pro kterou je vysílána informace určena. Přijímač tohoto signálu musí být vybaven systémem GPS pro určení polohy. Princip adresace vysílání se provádí na základě neustálého porovnávání polohových souřadnic přijímače s kódy v aktivačním úvodu každé vysílané relace. Při shodě externího kódu polohy, vyslaného autorizovaným vysílačem, s interním kódem polohy přijímače je aktivován nucený poslech pro vymezené území. Vypínacím kódem v závěru relace se uvede přijímač opět do pohotovostního režimu, ve kterém znovu porovnává kódy vysílaných relací. Tato varianta může být efektivně využita u motorových vozidel, které se blíží k místu MU.[46]

Klíčovým bodem celého systému je centrální autorizovaný vysílač RADIO-HELP pod kontrolou státu nebo armády. Vysílač, který zajišťuje celoplošné pokrytí celé České republiky krizovým vysíláním, musí být schopen vysílat dlouhodobě z chráněného prostoru i v případě nuceného radiového klidu.[46]

Pro poslech není třeba pořízení nového zařízení. Navrhované řešení počítá se začleněním rozhlasového přijímače přímo do mobilního telefonu, na kterém by nebyl systém závislý, pouze by využíval jeho zvukové výstupy a zdroj napájení. Krom mobilních telefonů je systém využitelný v podstatě ve všech zařízeních, která jsou schopna reprodukovat akustický nebo vizuální signál pro předání informace (rozhlasové a televizní přijímače, autorádia, hudební přehrávače, herní konzole, dopravní navigace apod.). [46]



Obrázek 21: Blokové schéma osobního informačního terminálu
Zdroj: [46]

Zavedení systému nespočívá pouze v realizaci technického řešení, ale i v úpravě příslušné legislativy. Pro zavedení této nové technologie byla vytvořena instituce Centrální redakce RADIO-HELP pod gescí Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, avšak momentálně se od toho záměru upustilo. Čeká se tedy nejspíš až na nový „impuls“, který by tuto otázku potřeby znovu otevřel. Přitom realizace tohoto projektu nabízí plně funkční a finančně levné řešení elektronického systému jednosměrné komunikace, které je nezávislé na běžných komunikačních kanálech.

8.3 Nové hrozby

V dnešní době se objevují nové moderní hrozby, před kterými nejsme momentálně plně zabezpečeni. Současné právní předpisy nevytvářejí potřebné prostředí pro rozvoj a pružné reagování na tyto nové hrozby. Kromě povodní, které udeřily v posledních dvaceti letech v obřím rozměru několikrát, není připravenost na další KS dostatečná. Trochu se obávám, že razantní zásahy do bezpečnostního systému přijdou až po vypuknutí jedné z těchto událostí, která by poukázala na slabiny systému. K řešení těchto situací slouží typové plány, které mají gesční nově zpracovat gesční ministerstva do 21. 12. 2017. Z těchto typových plánů by následně měly vycházet kraje a ORP při zpracování svých krizových plánů. Avšak bohužel situace je mnohdy taková, že úředníci na krajích a pověřených obcích „opíší“ tyto plány zpracované úředníky příslušných ministerstev a reálný plán v kraji a ORP tak neexistuje.

8.3.1 Blackout

Mezi nejpravděpodobnější příčiny blackoutu – výpadku elektrické energie patří nepředvídatelný obtížně regulovaný přebytek elektrické energie, technická závada, živelná katastrofa nebo teroristický útok.

V případě pouze disproporce mezi výrobou a spotřebou elektrické energie by mohlo dojít k obnově fungování elektrizační soustavy v řádu jednotek hodin. Avšak v případě pádu stožáru přenosové soustavy např. z důvodu povětrnostních podmínek nebo pokud by bylo vedení významně poškozeno nebo dokonce zcela zničeno, pak by bylo potřeba delšího časového horizontu k obnově provozu. Subjekty, které jsou důležité pro chod státu a zajišťování základních životních potřeb obyvatelstva a subjekty kritické infrastruktury by měly být vybaveny náhradními zdroji elektrické energie. Avšak ne všechny je v současné době mají.

Dieselagregáty jsou sice připraveny dodávat elektrickou energii během několika desítek vteřin, ale palivo v nádrži vystačí podle zátěže většinou maximálně 8 hodin. Což znamená, že v případě výpadku v délce do 5 hodin by mělo být vše v pořádku, ale pokud by výpadek měl trvat v řádu několik dní, nastal by velký logistický problém, jak doplňovat pohonné hmoty. Řešením by bylo změna legislativy, která by zajistila delší výdrž (např. v Rakousku musí udržovat zásoby pohonných hmot na 72 hodin).

V době výpadku kolabuje mobilní síť. Většina páteřních vysílačů vlastní své generátory. Menší vysílače jsou řešeny formou baterií, které vydrží přibližně 4 hodiny. Do uvedených 4 hodin, musí k vysílači přijet technici s centrálou, aby vysílač uvedli do provozu. Při dlouhodobějším výpadku proudu se stává, že technici nestíhají a fungují tak pouze tísňové linky, nikoliv běžné hovory.

Hlavní město Praha

Hlavně město Praha není na tuto katastrofu připraveno, což potvrdilo simulované cvičení, které proběhlo v roce 2014 v Praze. Při dlouhodobějším výpadku elektrické energie z přenosové soustavy ČR je samospráva i státní správa hl. m. Prahy v současnosti bezmocná. Ne všechny prvky kritické infrastruktury jsou ve městě vybaveny dieselagregáty. V prvních minutách výpadku dojde k uvíznutí lidí ve výtazích, k přerušení provozu tramvají, metra, trolejbusů, k vyřazení dopravní signalizace, k výpadku čerpacích stanic pohonných hmot, k výpadku televize, internetu, k přerušení přístrojů lidí v domácím ošetření atd. Potřebný výkon pro kritickou infrastrukturu se pohybuje v průběhu dne kolem 100–300 MW. Pro zajištění této dodávky elektřiny je v současnosti jediným řešením vybudování krizového

ostrovního provozu čili řešení, které je v metropolích běžné. Krizový ostrovní provoz Praha by měl být složen ze tří zdrojů elektrické energie. Avšak po zpracování studie se tento projekt doposud neposunul vpřed. Ostatní kraje v ČR mají možnost vytvoření ostrovních provozů od 40 % až přes 100 % celkové spotřeby.

Naopak Praha má velice dobře propracované webové stránky[27], které poskytují aktuální informace o všech událostech, které obdrží od všech složek IZS a které svým vznikem ohrožují zdraví a životy občanů, způsobují materiální škody nebo svým vlivem narušují standart občanů a návštěvníků hl. m. Prahy. Tento bezpečnostní portál by mohly pro lepší informovanost zavést i ostatní kraje.

8.3.2 Kybernetická bezpečnost

Před hrozbami v kyberprostoru není v dnešní době plně chráněn žádný stát, proto by měla být naše země více na pozoru. Neustále se zvyšující počet a sofistikovanost kybernetických útoků proti veřejné a soukromé sféře je dostatečným varováním. Kritická informační infrastruktura a významné informační systémy představují klíčový systém prvků, jejichž narušení nebo nefunkčnost by měla závažný dopad na naši bezpečnost, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva nebo ekonomickou situaci. Česká republika by proto měla vytvořit zabezpečený a důvěryhodný kyberprostor a odolnou IT infrastrukturu. K tomu je potřeba soustavně budovat a navyšovat národní kapacity v této oblasti, avšak bez spolupráce se soukromým sektorem a akademickou sférou, ani bez intenzivní mezinárodní spolupráce, a především bez zapojení samotných obyvatel, nemůže být zajištěna potřebná účinnost těchto aktivit. Stále totiž platí, že největší hrozbu představuje lidský faktor. Velkou výhodou oproti ostatním zemím máme v tom, že mluvíme menšinovým jazykem, který přidává další vrstvu bezpečnosti.

Kybernetickou bezpečnost měl na starosti Národní bezpečnostní úřad. Od 1. 8. 2017 ji převzal Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost. Od přijetí národní strategie kybernetické bezpečnosti (2015-2016) dochází ke kvalitativnímu posunu vnímání zajišťování kybernetické bezpečnosti. Legislativní zpracování kybernetické bezpečnosti (zákon č. 181/2014 Sb.) je tedy v ČR na velmi vysoké úrovni. Česká armáda chystá realizovat Národní centrum kybernetických sil, které by mělo být vybudováno v roce 2020. Přesto je nutné mít na paměti, že kybernetické útoky na kritickou či důležitou informační infrastrukturu se neustále zlepšují a jsou v posledních letech na vzestupu.

8.3.3 Terorismus

Vzájemně provázanými faktory, které zvyšují riziko provedení teroristického útoku v Evropě jsou rozsáhlá destabilizace některých států Blízkého východu a severní Afriky, nástup tzv. Islámského státu a dalších teroristických skupin, migrační krize, radikalizace jednotlivců a skupin v různých segmentech společnosti a fenomén zahraničních bojovníků.

Proti hrozbě terorismu není v současné době zcela imunní žádná země. ČR nezažila v novodobé historii klasický teroristický útok, pouze střelbu útočníka v Uherském Brodě v roce 2015, která si vyžádala 8 obětí na životech. Ve vlastním slova smyslu nešlo o teroristický útok, jelikož podle dostupných informací nebyl útočník motivován ideologicky, ale byli na něj aplikovány velmi podobná opatření. I přes nízkou atraktivitu a slabému zázemí pro činnost mezinárodních teroristických útoků, by měla být naše země na pozoru. ČR nemá pro tyto skutečnosti „protiteroristický zákon“. Problematiku trestní odpovědnosti za terorismus řeší Trestní zákoník (40/2009 Sb.). Naše vláda vynakládá dosti omezené finanční prostředky na prevenci a zvládání hrozby terorismu, což by se mělo zvýšit.

8.4 Mezinárodní spolupráce

Základním dokumentem EU upravujícím mezinárodní vztahy v oblasti civilní ochrany je Mechanismus civilní ochrany Společenství, který má jako jeden ze svých úkolů i vývoj systémů detekce a včasného varování pro MU. Pro případ řešení MU a KS je možno využít prostředků členských a partnerských států EU a NATO, nebo požádat sousední státy o prostředky na základě bilaterálních smluv.

8.4.1 Výměna zkušeností

S ohledem na možnosti čerpání relevantních zkušeností je třeba prohloubit spolupráci o další konkrétní náměty ochrany obyvatelstva se sousedními zeměmi. Tato jednání v současnosti probíhají jak v rámci Visegrádské čtyřky (aliance čtyř států střední Evropy: Česko, Maďarsko, Polsko a Slovensko), tak poslední dobou hlavně v rámci Salcburského fóra (členové: Česká republika, Rakousko, Slovensko, Slovinsko, Maďarsko, Polsko, Bulharsko, Rumunsko a Chorvatsko), které je poslední dobou velmi aktivní v oblasti vnitřní bezpečnosti. Také příhraniční kraje by se měly snažit o navázání užší spolupráce s územními celky sousedního státu (jako funguje např. Svazek měst Malý trojúhelník) a o uzavření nebo prohloubení vzájemných smluv a dohod směřujících k problematice daného regionu. Tyto

spolupráce je potřeba navázat i s ostatními státy celého světa v rámci Sendaiského rámce, které by mohli vést ke zlepšení systémů včasného varování.

8.4.2 Globální oteplování

Stále častější povodně, hurikány, sucha, vlny vedra a další přírodní katastrofy v celosvětovém měřítku úzce souvisí s probíhajícím globálním oteplováním. Na oteplující se planetě lze tak například očekávat sice méně časté, o to však ničivější bouře. Část vědců vidí za přímou příčinu globálního oteplování zvyšování koncentrace skleníkových plynů, které vznikají z průmyslových procesů, ze způsobu využití půdy a podobně. Toto téma je však velmi kontroverzní. Na opačné straně stojí odpůrci tohoto názoru. Jsou jimi vědci, kteří v globálním oteplování vidí přirozený proces, jimž v současnosti Země prochází a myslí si tedy, že lidská činnost na něj nemá žádný vliv. Vysvětlují to tím, že příčinou může být např. změna sluneční aktivity nebo drobné odchylky v rotaci zemské osy.

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu je mnohostrannou úmluvou o ochraně klimatického systému Země a omezení globálního oteplování, kterou ratifikovalo celkem 196 států celého světa. Jednání na 21. konferenci smluvních stran vyústilo v přijetí Pařížské dohody, které má omezit emise skleníkových plynů do roku 2020. Jedná se o historický obrat v úsilí o dosažení omezení globálního oteplování, což by mohlo vést ke zmírnění ohrožení lidského života, zdraví, životního prostředí a velkým škodám na majetku.

8.5 Vzdělání

V současnosti je důležité optimalizovat a následně rozvinout stav výchovy a vzdělávání obyvatelstva tak, aby odpovídal aktuální identifikaci a dopadu hrozeb. K tomu je potřeba vytvořit legislativní, administrativní, materiální a společenské podmínky pro kontinuální systém výchovy a vzdělávání obyvatelstva, což by vedlo k minimalizaci počtu nepřipraveného obyvatelstva. Připravenost může z dlouhodobého hlediska přispět ke snižování ztrát na životech a zdraví osob, zvířat, majetku a životním prostředí. To by mohlo následně vést ke snížení finanční zátěže při samotném řešení MU a KS. Požadovaným výsledkem je, aby každý jedinec věděl, jak předcházet vzniku a zároveň dokázal adekvátně reagovat na MU a KS.

Každý občan by si měl uvědomit spoluodpovědnost na systému bezpečnosti a využít získané znalosti k sebeochraně. Obyvatelé často mají slabé povědomí o katastrofách a nevědí, jak se v takových situacích zachovat. Katastrofální zjištění je, že podle průzkumů

více jak polovina obyvatel neví, jak se zachovat při zaznění signálu všeobecné výstrahy. Se vzděláním by se mělo začít již od mateřských škol až po střední školy. To se může dosáhnout jedině úpravou současných stávajících právních předpisů. Vzdělání je současně řešeno rámcovými vzdělávacími dokumenty, kterým chybí systematizace a učitelé v mnoha případech postrádají pedagogické a prezentační dovednosti v této oblasti. Větší úspěch prozatím mají realizované projekty (např. Vaše cesty k bezpečí, Hasík, Záchranný kruh) a vzdělávací akce pořádané HZS.

Ke zlepšení současného stavu byl vytvořen dokument Koncepce vzdělávání v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení, která má napomoci k plnění úkolu: „Optimalizovat pravidla vzdělávání odborníků v oblasti bezpečnosti tak, aby odpovídala novým trendům a potřebám současné společnosti“.[7]

8.6 Lidé se zdravotním postižením

HZS se povedlo výrazně navýšit počet účastníků přednášek a besed pro osoby invalidní a se zdravotním postižením. S ohledem na různé druhy zdravotního postižení jsou besedy vždy velmi specifické a způsob předání informace je třeba uzpůsobit druhu postižení. V roce 2016 se celkem uskutečnilo 53 akcí, kterých se zúčastnilo 1 686 invalidních nebo zdravotně postižených osob.

Největší problém však nastává u sluchově postižených, kteří neslyší varovný signál všeobecné výstrahy při nastalé MU.

8.6.1 Sluchově postižení

V současnosti neexistuje celorepublikový systém, který by evidoval adresy bytů, kde žijí neslyšící osoby. Zavedení systému by umožňovalo podle lokality zaslání varovné SMS zprávy v době MU. Složky IZS zatím nemají jednotné tísňové SMS číslo pro občany se sluchovým handicapem. Pouze některé kraje nabízejí registraci neslyšících na svých webových stránkách a po následném ověření registrace, obdrží číslo tísňové linky. V těchto situacích by se taktéž hodila aplikace pro smartphony, která by informovala svého majitele o KS.

Situaci by jistě také napravilo zprovoznění chystaného projektu Search&Rescue SMS, který bude upozorňovat obyvatele lokality postižené MU skrz SMS zprávu bez ohledu na zdravotní postižení. Sluchově postižených je v naší zemi přes 80 tisíc, z toho 20 tisíc těžce,

což není zanedbatelný počet. Prozatím jsou však většinou tyto osoby odkázány na varování cestou rodinných příslušníků, sousedů nebo přátel.

8.7 Rozvoj systému

V dnešní době se zvyšuje intenzita a rozmanitost mimořádných událostí. Je tedy nezbytně nutné náš bezpečnostní systém neustále rozvíjet a vylepšovat. K tomu je dle mého názoru potřeba větší měrou financovat náš systém a více zapojit právnické a podnikající fyzické osoby.

8.7.1 Financování

Současně nastavený bezpečnostní systém je až na nějaké výhrady stabilním systémem, který se neustále zlepšuje, avšak je ohrožován restriktivními opatřeními vycházejícími z ekonomické situace a s tím souvisejícím snižováním počtu pracovníků. V dnešní době je systém nastaven tak, že jeho rozvoj a financování stát řeší až jako důsledek vyhodnocení vzniklých MU či KS, tedy skokově. Dochází tak k tomu, že v období, kdy se nevyskytují žádné významné MU či KS, je systém financování omezován. Omezování finančních prostředků se negativně projevuje při zadávání konkrétních úkolů a následně při jejich praktické realizaci. Je tedy důležité shánět finance z mimorozpočtových zdrojů a efektivně pořizovat a využívat věcné prostředky. Větší objem finančních prostředků umožní přilákat nové, odborně vzdělané pracovníky, více využívat moderních technologií a zvýšit kredit ochrany obyvatelstva u veřejnosti.

Personální kapacita IZS pro zvládání MU je dostatečná, avšak problém představuje zejména personální nestabilita. Snižování tabulkových míst z finančních důvodů a následované opětovné nabírání nových sil způsobuje odchod zkušených pracovníků a narušuje tak stabilitu systému. I materiální kapacity složek IZS jsou v současnosti dostatečné, avšak je nezbytné zajistit jejich pravidelnou obměnu a modernizaci, tak aby bylo možné efektivně zvládat narůstající počet MU.

8.7.2 Širší zapojení právnických a podnikajících fyzických osob

Myslím si, že v našem státě je nedostatečné zapojení právnických a podnikajících fyzických osob do přípravy na antropogenní MU a KS a jejich řešení. Zejména ti, kteří představují pro své okolí zvýšené riziko, by se měli více zapojit a nést odpovědnost za jejich bezpečný provoz. K tomu je potřeba zvýšení odpovědnosti vybraných právnických a podnikajících

fyzických osob provozující objekty, které mohou představovat zvýšené riziko pro své okolí a zajistit jejich širší zapojení do přípravy na MU a KS a jejich řešení. Což by se mělo dosáhnout cestou užší spolupráce s odpovědnými orgány veřejné správy a zvýšeným podílem na realizaci konkrétních úkolů. Důraz by se měl klást zejména na využití dostupných moderních technologií k objektivnímu a rychlému informování obyvatelstva o možných hrozbách, již vzniklých MU a KS i o doporučených postupech při sebeochraně.

8.8 Zmírnění

V dnešním světě je mnohem více ekonomičtější zaměřit se na první fázi krizového řízení – zmírnění (prevence). Podle různých průzkumů totiž každý 1 dolar investovaný na zmírnění, šetří společnost 4 a více dolarů. Proto je potřeba stanovit materiální, technické, organizační a legislativní podmínky pro přípravu a realizaci opatření orientující se na oblast minimalizace rizika vzniku a rozsahu následků MU nebo KS. Je tedy důležité optimalizovat systém ochrany obyvatelstvy tak, aby byl schopen reagovat jak na existující, ale také hlavně na nově poznané hrozby s cílem těmto hrozbám přecházet a být připraven na jejich odvrácení a minimalizaci z nich vyplývajících rizik.

Závěr

Diplomová práce byla zaměřená na systémy včasného varování v mimořádných událostech. V úvodu bylo nejprve vysvětleno několik důležitých základních pojmů, se kterými bylo následně pracováno.

Další část patří krizovému řízení, kde jsou uvedeny všechny orgány, které mají tuto problematiku na starosti. Kapitola obsahuje i všechny čtyři fáze krizového řízení, včetně reakce, na kterou bylo v celém rozsahu nejvíce zaměřeno.

Poté se práce zabývala mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. Prostor zde dostali nejpravděpodobnější katastrofy na našem území způsobené přírodou i vlivem člověka. Tyto události byly podrobeny analýze rizika. Z těchto výsledků byl sestaven žebříček jednotlivých událostí podle hrozícího nebezpečí. Na prvních pěti místech se vyskytla přirozená a přívalová povodeň, migrační vlny velkého rozsahu, narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu a epidemie – hromadné nákazy osob. Na tyto události je potřeba, aby byl kladen co největší důraz.

Následně je zaměřeno na varování obyvatel v České republice, které je realizováno Jednotným systémem varování a vyrozumění pod záštitou Hasičského záchranného sboru. Na způsob varování obyvatel bylo nahlédnuto také do světa, ve kterém byly vybrány systémy vyspělých evropských států a dle mého názoru nejpropracovanější systém ve Spojených státech amerických. V těchto zemích autor načerpal inspiraci ohledně navrhovaných vylepšení našeho systému. Jsou zde také zmíněny některé důležité světové instituce, které se touto problematikou zabývají.

V závěrečné kapitole je analyzován a zhodnocen současně nastavený systém v ČR. Na základě toho je zde navrženo několik vylepšení, které je nutno provést k modernizaci a zlepšení systému, jenž by vedly ke snížení finančních i lidských ztrát. Jednotný systém varování a vyrozumění není dostačující a nedokáže varovat všechny obyvatele s ohledem na jeho nedostatky, které jsou zde zmíněny. Bylo tedy navrženo několik moderních technologií, které by vhodně doplnily současný systém. Jeho potenciál je také potřeba naplnit například ve vzdělání nebo v mezinárodní spolupráci.

V dnešní době, kdy se zvyšuje intenzita a rozmanitost mimořádných událostí je nezbytně nutné náš systém včasného varování neustále rozvíjet a vylepšovat. K tomu je potřeba vhodným financováním rozvíjet tento systém novými technologiemi.

Citace

- [1] *3. světová konference o snižování nebezpečí katastrof - Third World Conference on Disaster Risk Reduction: Rámeček pro snižování rizika katastrof - Sendai 2015-2030* [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/environmentalni_bezpecnost/\\$FILE/OKR-ramec_sni_zovani_rizika_katastrof_sendai-20160606.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/environmentalni_bezpecnost/$FILE/OKR-ramec_sni_zovani_rizika_katastrof_sendai-20160606.pdf)
- [2] *About the Agency. Federal Emergency Management Agency* [online]. [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: <https://www.fema.gov/about-agency>
- [3] *Alerte ORSEC. Ministère de l'Intérieur* [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <https://www.interieur.gouv.fr/Alerte/Alerte-ORSEC>
- [4] *Analýza hrozeb pro Českou republiku – Příloha č. 1, provedení analýzy rizik* [online]. [cit. 2017-11-19]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/koncepcni-materialy-priloha-1-pdf.aspx
- [5] *Analýza hrozeb pro Českou republiku* [online]. [cit. 2017-11-16]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/analyza-hrozeb-zprava-pdf.aspx
- [6] *Audit národní bezpečnosti* [online]. Ministerstvo vnitra ČR, odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality. Praha, 2016, s. 142 [cit. 2017-10-13].
- [7] *Bezpečnostní strategie České republiky 2015*. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, únor 2015. ISBN 978-80-7441-005-5.
- [8] Český hydrometeorologický ústav. *Vyhodnocení povodní v červnu 2013: Předběžná zpráva* [online]. [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov13/pov2013.pdf>
- [9] Český hydrometeorologický ústav. *Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území České republiky: Souhrnná zpráva* [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov09/doc/01.pdf>
- [10] Český hydrometeorologický ústav. *Vyhodnocení povodní v srpnu: Souhrnná zpráva* [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov10s/pdf/zprava.pdf>
- [11] *Dodatkový protokol k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů (Protokol I), přijatý v Ženevě dne 8. června 1977. Čl. 61. In: Sbíрка zákonů České a Slovenské federativní republiky. Publikováno sdělením Ministerstva zahraničních věcí dne 23. května 1991, částka 35, s. 801.*
- [12] *Emergency Alert System: Fact Sheet. Federal Emergency Management Agency* [online]. [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: https://www.fema.gov/media-library-data/1465326763240-4152791226bbd49cf46aff8cd5f43bb1/Emergency_Alert_System_Fact_Sheet_2016.pdf

- [13] Emerging Tech. In: *GCN* [online]. [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: <https://gcn.com/blogs/emerging-tech/2015/08/~media/GIG/GCN/Redesign/Articles/2015/August/ASLAT.png>
- [14] Gemeinsames Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern. In: *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/Krisenmanagement/GMLZ/GMLZ_einstieg.html
- [15] Hasiči v domě v Nedvědici objevili deset tun chemikálií, likvidace potrvá až do pondělí. *Aktuálně.cz* [online]. [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/hasici-v-dome-v-nedvedici-objevili-deset-tun-chemikalii-likv/r~c1771d7a3bb611e6851c002590604f2e/>
- [16] *Hasičský záchranný sbor ČR* [online]. [cit. 2017-08-30]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/>
- [17] HZS ČR. *Jednotná úroveň informačních systémů operačního řízení a modernizace technologií pro příjem tísňového volání základních složek integrovaného záchranného systému* [online]. 2015 [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/is-izs-brozura-pdf.aspx
- [18] INFORM Global Risk Index - results 2018. In: *Index for risk management* [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <http://www.inform-index.org/Portals/0/InfoRM/2018/INFORM%20Annual%20Report%202018%20Web%20Spreads.pdf?ver=2017-11-29-171105-863>
- [19] Integrated Public Alert & Warning System. *Federal Emergency Management Agency* [online]. [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: <https://www.fema.gov/integrated-public-alert-warning-system>
- [20] IPAWS Architecture. In: *Official website of the Department of Homeland Security* [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: https://emilms.fema.gov/IS247a/lesson1/assets/L1120_architecture.pdf
- [21] *Jednotný systém varování a vyzoomění: Varování a tísňové informování obyvatelstva a vyzoomění v podmínkách JSVV*. 1. vyd. Lázně Bohdaneč: MV-Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč. 2011. 40 s.
- [22] *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014. ISBN 978-80-86466-50-7.
- [23] Krisenmanagement. In: *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/Krisenmanagement/krisenmanagement_node.html

- [24] Krizové stavy. *HZS ČR* [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/web-krizove-rizeni-a-cnp-krizove-stavy-krizove-stavy.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>
- [25] *Krizové stavy. HZS Královéhradeckého kraje* [online]. [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/menu-krizove-rizeni-a-cnp-krizove-stavy-krizove-stavy.aspx>
- [26] LINHART, Petr a Bohumil ŠILHÁNEK. *Ochrana obyvatelstva ve vybraných evropských zemích*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. ISBN 978-80-86640-63-1.
- [27] Mapa aktuálního dění. *Bezpečnostní portál Magistrátu hl. m. Prahy* [online]. [cit. 2017-12-18]. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/mapy/aktualni-deni/>
- [28] Meteorologické výstrahy: Evropa. *Meteoalarm - alerting Europe for extreme weather* [online]. [cit. 2017-12-06]. Dostupné z: https://www.meteoalarm.eu/?lang=ce_CZ
- [29] *Metodický pokyn ke zpracování typových plánů*. Praha, 2016. Dostupné také z: www.hzscr.cz/soubor/metodicky-pokyn-ke-zpracovani-typovych-planu-doc.aspx
- [30] Ministerstvo vnitra ČR. *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, Odbor bezpečnostní politiky, 2009. 64 s. Aktualizováno 15. října 2009 [vid. 2014-09-03]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovník-offline-verze.aspx>
- [31] Ministerstvo vnitra Generální ředitelství HZS ČR. *Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva v České republice po roce 2010* [online]. [cit. 2017-12-01]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/zasady-dalsiho-rozvoje-jsv-pdf.aspx>. Praha: 2010. Evidováno pod č.j.: MV-21332-1/PO-2010
- [32] MoWaS - Überblick. In: *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online]. [cit. 2017-12-13]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Bilder/BBK/DE/Krisenmanagement/MoWaS-Ueberblick-neu.jpg?__blob=poster&v=2
- [33] Multi-Hazard Early Warning Systems (MHEWS). *World Meteorological Organization* [online]. [cit. 2017-12-06]. Dostupné z: http://www.wmo.int/pages/prog/drr/projects/Thematic/MHEWS/MHEWS_en.html
- [34] MV-GŘ HZS ČR. *Metodika zpracování krizových plánů podle § 15 až 16 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů*. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2011. Evidováno pod č. j. MV-76085-1/PO-OKR-2011.
- [35] Na Zlínsku skončil stav nebezpečí, zákaz vstupu do lesů dál platí. *České noviny* [online]. [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/na-zlinsku-skoncil-stav-nebezpeci-zakaz-vstupu-do-lesu-dal-plati/1521193>

- [36] Náklady obvyklých opatření - 66. výzva. In: *Evropské strukturální a investiční fondy - Operační program Životní prostředí* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: www.opzp.cz/dokumenty/download/859-1-66_Vyzva_NOO.xlsx
- [37] NOAA Weather Radio All Hazards Coverage. In: *NOAA Weather Radio All Hazards* [online]. [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: http://www.nws.noaa.gov/nwr/images/NWR_Propagation.png
- [38] NOAA Weather Radio All Hazards. *NOAA WEATHER RADIO ALL HAZARDS* [online]. [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: <http://www.nws.noaa.gov/nwr/>
- [39] OBRUSNÍK, Ivan. *Snižování rizika přírodních katastrof a včasné varování* [online]. [cit. 2017-08-30]. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/upice2009/109.pdf>
- [40] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [41] Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 15 ze dne 15. dubna 2008 k realizaci technických požadavků na koncové prvky varování připojované do jednotného systému varování a vyrozumění. In: *SIAR generálního ředitele HZS ČR*. Praha: MVGŘHZS ČR. 2008, roč. 2008, částka 24.
- [42] Požární poplach. *VarujemeVás.cz* [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <http://varujemevas.cz/pozarni-poplach/>
- [43] Protecting Yourself Through Mitigation. *Official website of the Department of Homeland Security* [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné z: <https://www.fema.gov/protecting-yourself-through-mitigation>
- [44] Protipovodňová opatření. *Možnosti řešení povodňových situací v Česko-slovenském příhraničí* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <http://www.cs-povodne.eu/Protipovodnova-ochrana-a-povodne/Protipovodnova-opatreni>
- [45] Sesunutí svahu hrozí ve Strachotíně a Dolních Věstonicích. Hejtman vyhlásil stav nebezpečí. *Security magazin* [online]. [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://www.securitymagazin.cz/zpravy/sesunuti-svahu-hrozi-ve-strachotine-a-dolnich-vestonicich-hejtman-vyhlasil-stav-nebezpeci-1404043096.html>
- [46] SKRBEK, Jan. *Management informačních služeb při řešení mimořádných událostí*. 2012.
- [47] Systém integrované výstražné služby (SIVS) a Informační zprávy hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html>
- [48] ŠENOVSKÝ, M., ADAMEC, V., ŠENOVSKÝ, P., *Ochrana kritické infrastruktury*, 1. vydání Ostrava: Edice SPBI Spektrum, 2007, 141 s., ISBN: 978-80-7385-025-8
- [49] Technické požadavky na koncové prvky varování připojované do jednotného systému varování a vyrozumění. In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR*. částka 24/2008 ve znění částky 13/2009.

- [50] *Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu* [online]. Ministerstvo vnitra ČR, odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality. Praha, 2016 [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- [51] Terminology: Early warning system. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction [online]. [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>
- [52] The Four Phases of Emergency Management. *Office of Emergency Management* [online]. [cit. 2017-10-11]. Dostupné z: <http://www.stlouisco.com/LawandPublicSafety/EmergencyManagement/TheFivePhasesofEmergencyManagement>
- [53] Tout ce qu'il faut savoir sur l'application d'alerte SAIP. *Gouvernement.fr* [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <http://www.gouvernement.fr/appli-alerte-saip>
- [54] Über das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. In: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/DE/DasBBK/UeberdasBBK/ueberdasbbk_node.html
- [55] Varovaly před nálety a teď třeba před požárem nebo velkou vodou. *Česká televize*. [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/1526590-varovaly-pred-nalety-a-ted-treba-pred-pozarem-nebo-velkou-vodou>
- [56] Varování obyvatelstva v České republice. *HZS ČR* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
- [57] Varovné prvky. *VarujemeVás.cz* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <http://varujemevas.cz/prostredky/>
- [58] Vyhlášení varovného signálu "Všeobecná výstraha". *Portál veřejné správy* [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/portal/obcan/situace/101/102/3861.html>
- [59] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380 ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2002, částka 133, s. 7730.
- [60] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. *Vyhodnocení povodní v květnu a červnu: Souhrnná zpráva* [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: http://www.vuv.cz/files/pdf/problematika_povodni/povoden-2010-v-vi_cinnost_pov_organu.pdf
- [61] Warnung der Bevölkerung. In: *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/Krisenmanagement/WarnungderBevoelkerung/warnungderbevoelkerung_node.html

- [62] Who we are. *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné z: <http://www.unisdr.org/who-we-are>
- [63] Wireless Emergency Alerts: Fact Sheet. Federal Emergency Management Agency [online]. [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: https://www.fema.gov/media-library-data/1465327668452-fe3e88df36a5740aecc205c2272aaa70/WEA_Fact_Sheet_2016.pdf
- [64] WMO, WHO a UNISDR. *International Network for Multi-Hazard Early Warning Systems: Draft Concept Paper* [online]. 2016 [cit. 2017-12-06]. Dostupné z: www.wmo.int/pages/prog/drr/documents/IN-MHEWS/2016.06.07%20-%20IN-MHEWS%20Concept%20Paper_clean.docx
- [65] Zákon č. 239 ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 73, s. 3461.
- [66] Zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 73, s. 3475.
- [67] Zákon č. 273 ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky. In: *Sbírka České republiky*. 2008, částka 91.
- [68] Zákon č. 320 ze dne 11. listopadu 2015 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). In: *Sbírka České republiky*. 2015, částka 135.
- [69] Zákon č. 374 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotnické záchranné službě. In: *Sbírka České republiky*. 2011, částka 131.
- [70] *Zpráva o stavu ochrany obyvatelstva v České republice 2015* [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/zprava-oob-2015-pdf.aspx>

Bibliografie

LUKÁŠ, Luděk. *Informační podpora integrovaného záchranného systému*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-105-7.

TERMANINI, Rocky. *The cognitive early warning predictive system using the smart vaccine: the new digital immunity paradigm for smart cities and critical infrastructure*. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC, 2016. ISBN 1498726518.

KOYUNCUGIL, Ali Serhan a Nermin OZGULBAS. *Surveillance technologies and early warning systems: data mining applications for risk detection*. Hershey, PA: Information Science Reference, c2011. ISBN 9781616928674.

Seznam příloh

A	<i>Obsah verbálních informací ukládaných do paměti elektronických sirén.....</i>	93
---	--	----

A Obsah verbálních informací ukládaných do paměti elektronických sirén

Verbální informace č. 1 – „*Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Právě proběhla zkouška sirén. Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén.*“

Verbální informace č. 2 – „*Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha.*“

Verbální informace č. 3 – „*Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny. Ohrožení zátopovou vlnou. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny.*“

Verbální informace č. 4 – „*Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie. Ohrožení únikem škodlivin. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie.*“

Verbální informace č. 5 – „*Radiační havárie, radiační havárie, radiační havárie. Ohrožení únikem radioaktivních látek. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Radiační havárie, radiační havárie, radiační havárie.*“

Verbální informace č. 6 – „*Konec poplachu, konec poplachu, konec poplachu. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Konec poplachu, konec poplachu, konec poplachu.*“

Verbální informace č. 7 – „*Požární poplach, požární poplach, požární poplach. Svolání hasičů, svolání hasičů. Byl vyhlášen požární poplach, požární poplach.*“

Verbální informace č. 8, 9, 10, 11, 12 – Zálaha pro potřeby HZS kraje

Verbální informace č. 13 – „*Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Za několik minut proběhne zkouška sirén Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén.*“

Verbální informace č. 14 – „*Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Za několik minut proběhne zkouška sirén Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén.*“ (anglicky)

Verbální informace č. 15 – „*Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Za několik minut proběhne zkouška sirén Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén.*“ (německy)

Verbální informace č. 16 – „*Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Za několik minut proběhne zkouška sirén Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén.*“ (rusky)