

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

**Návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení  
složek IZS - dopravní nehoda osobního vozidla  
převážejícího radioaktivní látku s mikrobusem**

bakalářská práce

Autor práce: Radek Svoboda

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Ochrana obyvatelstva se zaměřením na CBRNE

Vedoucí práce: Ing. Aleš Boňatovský, MPA

Datum odevzdání práce: 13. srpna 2012

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma Návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení složek IZS - dopravní nehoda osobního vozidla převážejícího radioaktivní látku s mikrobusem je zaměřena na dokumentaci k přípravě prověřovacího cvičení složek IZS, která je předkládána ke schválení hejtmanovi nebo primátorovi hlavního města Prahy. Její současná struktura je přizpůsobená pro předání specifických informací pro zasahující složky a neoborník se v této dokumentaci jen obtížně orientuje.

V oddíle „Současný stav“ jsou uvedeny vybrané právní normy, podle kterých je doporučeno dokumentaci ke cvičením připravovat, přiblížena problematika ionizujícího záření a zároveň jsou popsány některé havárie a nehody s přítomností radioaktivní látky nebo zářiče ionizujícího záření včetně některých jejich charakteristik.

Ve výsledkové části je rozbor jednotlivých bodů závazného obsahu pro vznik dokumentace k prověřovacímu cvičení, ze kterého vznikl návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení složek Integrovaného záchranného systému na mimořádnou událost - dopravní nehoda osobního vozidla převážejícího radioaktivní látku s mikrobusem pro schválení hejtmanem nebo primátorem hlavního města Prahy.

## **Abstract**

Bachelor thesis proposal documents for the implementation of the verification exercise IRS-accident passenger vehicle carrying radioactive material with a minibus is focused on documentation of the verification exercise to prepare the IRS, which is submitted for approval by the Governor or Mayor of the City Hall for approval. Its structure is adapted for transmission of specific information for reaching constituents and non-experts in this documentation is difficult to navigate.

In the current state set out the legal standards under which it is recommended to prepare documentation for the exercise and also describes some accidents and incidents involving radioactive substances or ionizing radiation sources, including some of their characteristics. In the final section is the analysis of individual points for the creation of mandatory contents of a verification exercise to the documentation of the original design documents for the implementation of the verification exercise components of the Integrated Rescue System of an incident-accident passenger vehicle carrying radioactive material with a minibus for the approval of the Governor or the Mayor of Prague.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13. srpna 2012 .....

(jméno a příjmení)

## **Poděkování**

Děkuji mému vedoucímu práce Ing. Aleši Boňatovskému, MPA za vedení, cenné rady a podnětné připomínky při zpracovávání mé bakalářské práce.

# Obsah

## Úvod

<b>1. Současný stav .....</b>	<b>9</b>
1.1 Vymezení základních pojmů .....	9
1.1.1 Integrovaný záchranný systém.....	9
1.1.2 Prověřovací cvičení.....	9
1.1.3 Záchranné práce.....	10
1.1.4 Likvidační práce.....	10
1.1.5 Ionizující záření .....	10
1.1.6 Radioaktivní látky.....	10
1.2 Legislativa.....	11
1.2.1 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému .....	11
1.2.2 Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému .....	12
1.2.3 Usnesení bezpečnostní rady státu ze dne 13. prosince 2005 č. 107, Zásady pro přípravu a provedení cvičení orgánů krizového řízení .....	13
1.2.4 Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky č.8/2007, Metodika zapojení zdravotnických zařízení do cvičení složek integrovaného záchranného systému a orgánů krizového řízení .....	14
1.2.5 Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 3. února 2009, kterým se stanoví postup pro přípravu a provedení prověřovacích a taktických cvičení.....	15
1.2.6 Katalogový soubor typové činnosti STČ-01/IZS.....	17
1.3 Zdroje ionizujícího záření .....	17
1.3.1 Přírodní zdroje ionizujícího záření.....	18
1.3.2 Umělé zdroje.....	19
1.3.3 Typické použití radionuklidů.....	19
1.3.4 Poškození ionizujícím zářením.....	20
1.3.5 Stochastické účinky.....	23

1.3.6	Deterministické účinky.....	23
1.3.7	Ochrana před ionizujícím zářením.....	23
1.4	Nehody s výskytem radioaktivní látky.....	25
<b>2.</b>	<b>Cíle práce a hypotézy .....</b>	<b>31</b>
2.1	Cíle práce .....	31
2.2	Hypotézy .....	31
<b>3.</b>	<b>Metodika .....</b>	<b>32</b>
<b>4.</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>333</b>
4.1	Příprava podkladů k provedení prověřovacího cvičení.....	34
4.1.1	Návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení.....	34
4.1.2	Scénář cvičení.....	35
4.2	Simulované provedení zásahu .....	36
4.2.1	Nahlášení události.....	36
4.2.2	Vyrozumění zasahujících složek.....	37
4.2.3	Postup při zásahu .....	37
4.2.4	Záchrana osob a dekontaminace .....	38
4.2.5	Roztřídění ozářených osob do zdravotnických zařízení .....	39
4.2.6	Likvidace kontaminovaného místa MU .....	39
<b>5.</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>40</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>Klíčová slova .....</b>	<b>49</b>
<b>9.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>50</b>

## Úvod

Rozvoj civilizace na straně vyspělého světa zvyšuje poptávku po dodávce energií pro zajištění životního standardu a potřeb obyvatel. Na odvrácené straně hojnosti žijí lidé bez dostatku jídla a pití, bez nároků na přísun energií. Věda a výzkum se snaží dodat potřebné znalosti k nalezení a využití různých energetických zdrojů. Tuhé, tekuté a plynné zdroje energií ubývají a hrozí jejich úplné vyčerpání.

Vhodnou alternativou k uhlí, ropě a plynu bylo zvoleno využití energie z jádra atomu, tzv. jaderné energie. Největšími vlastníky jaderných elektráren jsou (stát – počet reaktorů): Francie – 59, Japonsko – 53, USA – 104, Rusko – 31, Jižní Korea – 20, Velká Británie – 19, Kanada a Německo 18, Indie – 17 a dalších 23 zemí, které využívají jeden a více reaktorů v provozu. (1) A další se staví.

Vlastností radioaktivních látek v menším množství se využívá v radiologických, medicínských, biologických, metrologických a dalších oborech. Diagnostické, terapeutické, měřicí i kontrolní přístroje používají ke své činnosti vhodně vybrané radioaktivní látky (dále jen „RaL“). Ty jsou souhrnně označovány jako zdroje ionizujícího záření (dále jen „ZIZ“).

Všude, kde se ZIZ používají a kde probíhá jejich transport, hrozí při mimořádné události (dále jen „MU“) jejich únik do okolí. Horší variantou může být nelegální a tím i nekontrolovatelný převoz RaL pro černý trh, například pro výrobu tzv. špinavé bomby. V případě nehody hrozí nebezpečné a neočekávané působení na člověka, zvířata, rostliny, věci a celé životní prostředí. Pro eliminaci dopadů takové dopravní nehody nacvičují složky Integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) s podporou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) a Státního úřadu pro radiologickou ochranu (dále jen „SÚRO“), zásah na záchranu lidí a snížení působení negativních vlivů MU s výskytem RaL na okolí.



## **1. Současný stav**

### **1.1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ**

Problematika přípravy dokumentace k prověřovacímu cvičení je velice odborná záležitost, proto je nutné si některé pojmy náležitě vymezit.

#### **1.1.1 Integrovaný záchranný systém**

Již v roce 1993 byl 19. května v Usnesení vlády České republiky dán návrh zásad Integrovaného záchranného systému. Na základě získaných zkušeností, hlavně při povodních na Moravě v roce 1997, bylo rozhodnuto, že fungování IZS bude upraveno zákonem.

*„Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací“.* (2) Meritorním předpisem pro základní a ostatní složky IZS je zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon). *„Tento zákon vymezuje IZS, stanoví složky IZS a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu“* (2).

#### **1.1.2 Prověřovací cvičení**

Po příslušnících a zaměstnancích v základních složkách IZS se požaduje neustálé udržování jejich odborné způsobilosti. Každá z těchto organizací se řídí svými předpisy a organizuje si způsob ověření odborných znalostí svých pracovníků. Pro lepší společnou činnost složek se organizují společné výcviky, školení a taktická cvičení. Cílem celého snažení je prověření individuálních a společných dovedností, postupů a spolupráce při prověřovacím cvičení, které má

ukázat schopnost složek IZS provést záchranné a likvidační práce pro daný typ mimořádné události. „*Prověřovací cvičení se provádí za účelem ověření přípravy složek integrovaného záchranného systému k provádění záchranných a likvidačních prací. Součástí cvičení může být i vyhlášení cvičného poplachu pro složky integrovaného systému.*“ (2)

### **1.1.3 Záchranné práce**

Prvotní a základní činností složek IZS na místě zásahu je provedení záchranných prací. „*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*“ (2).

### **1.1.4 Likvidační práce**

Po skončení záchranných prací je nutné odstranit následky působení mimořádné události. „*Likvidačními pracemi jsou činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí*“ (2). Znamená to například: odstranění vraků po dopravní nehodě z komunikace, odstranění kontaminované půdy po havárii s nebezpečnou látkou, stržení ruiny domu poničeného výbuchem a další.

### **1.1.5 Ionizující záření**

„*Ionizující záření je proud fotonů (krátkovlnné elektromagnetické záření), elektronů, protonů, neutronů a jiných částic, schopný přímo nebo nepřímo ionizovat atomy a molekuly prostředí, kterým prochází*“ (3).

### **1.1.6 Radioaktivní látky**

„*Radioaktivní látky označujeme látky, které obsahují nestabilní izotopy prvků. Jádra těchto prvků (radionuklidy) se přeměňují v jádra jiných izotopů a při tom emitují (vysílají) ionizující záření*“ (4).

## 1.2 LEGISLATIVA

Složky, zasahující u mimořádných událostí, byly zřizovány z různých úrovní. Sbor požární ochrany zřizoval okresní úřad, policie fungovala pod krajským uspořádáním a okresní střediska zdravotnické záchranné služby byly doménou ve většině případů personálu anesteziologicko-resuscitačního oddělení okresní nemocnice. Spolupráce byla organizována na základě různých dohod a smluv. Jak uvádím výše, bylo snahou již v roce 1993 na základě nařízení vlády ČR č. 246 budovat integrovaný záchranný systém. To však bylo spojeno s nedostatkem financí. Nejednotnost informačních a řídicích systémů vycházela v té době z okresního uspořádání.

Obrovskou prověrkou koordinace záchranných a likvidačních prací byly povodně v roce 1997 a 1998, které urychlily vznik tzv. krizového balíčku zákonů. Jedná se o zákony č. 238/2000 Sb., o hasičském záchranném sboru, č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy. Tyto zákony jasně definují složky IZS, orgány státní správy a samosprávy, jejich práva a povinnosti při organizování pomoci při mimořádných událostech různého rozsahu a přípravy na ně.

### 1.2.1 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému

Zákon definuje složky IZS, jejich rozdělení. Stanovuje působnost a pravomoc orgánů státní správy a samosprávy. Vymezuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události, při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva. Určuje stálým orgánem pro koordinaci IZS operační a informační střediska hasičských záchranných sborů krajů a operační a informační středisko Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky a vyjmenovává jeho povinnosti.

Pro účely přípravy na mimořádné události definuje prověřovací a taktické cvičení a vyjmenovává osoby, které mohou tato cvičení nařídit.

### **1.2.2 Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému**

Vyhláška je prováděcím předpisem k zákonu č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a je rozdělena do sedmi základních částí. V první části jsou rozepsány zásady koordinace složek IZS při společném zásahu, ve druhé části jsou vypsány zásady spolupráce operačních středisek základních složek IZS a třetí část vypisuje podrobnosti o úkolech operačních a informačních středisek. Čtvrtá část popisuje obsah dokumentace IZS, způsob zpracování dokumentace a podrobnosti o stupních poplachů poplachového plánu. Část pátá je zaměřená na zásady a způsob schvalování a používání havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu. Šestá část vyjmenovává zásady způsobu krizové komunikace a spojení v integrovaném záchranném systému, sedmá část obsahuje společná ustanovení.

Důležitou částí vyhlášky pro účel této práce je § 17, kde se vyjmenovávají obsahy dokumentace o společné odborné přípravě složek:

*„1) Dokumentace o společných školeních, instruktážích složek obsahuje téma a datum odborné přípravy, seznam a podpisy osob, které odbornou přípravu provedly.*

*2) Dokumentace o cvičení složek obsahuje zejména cíl, námět a účel cvičení, jméno a příjmení osoby, která je zodpovědná za organizaci cvičení, seznam zúčastněných složek a předpokládaný postup při provedení cvičení s časovými údaji. Uvedenou dokumentaci zpracovává hasičský záchranný sbor kraje nebo generální ředitelství. Dokumentaci o cvičení schvaluje před jeho provedením ten, kdo je oprávněn nařídit prověřovací cvičení nebo taktické cvičení podle §17 odst. 3 zákona. Po provedení cvičení je dokumentace o cvičení doplněna o vyhodnocení cvičení a o přijaté závěry.*

*3) Dokumentace o společné odborné přípravě a o cvičení složek se ukládá u jejího zpracovatele po dobu 5 let.“ (5)*

Neméně důležitými dokumenty jsou typové činnosti složek při společném zásahu. Ty obsahují „*postup složek při záchranných a likvidačních pracích s ohledem na druh a charakter mimořádné události.*“ (5)

### **1.2.3 Usnesení bezpečnostní rady státu ze dne 13. prosince 2005 č. 107, Zásady pro přípravu a provedení cvičení orgánů krizového řízení**

Již z názvu je patrné, že předpis se týká hlavně orgánů krizového řízení. „*Materiál stanoví zásady pro přípravu a provedení cvičení orgánů krizového řízení ČR na ústřední a krajské úrovni řízení. Vztahuje se také na účast ČR v přípravě a provedení cvičení orgánů krizového řízení na mezinárodní úrovni.*“ (6)

Dokument neřeší problematiku přípravy cvičení v jednotlivých složkách IZS. Hlavní rozdělení zaměření cvičení je na:

- a) vojenské krizové situace
- b) nevojenské krizové situace

Další rozdělení je z pohledu místa cvičení: na mezinárodní a vnitrostátní. Vnitrostátní se dělí na jednostupňové či vícestupňové. Dokument uvádí, které orgány podle něho mají cvičit, kdo nese odpovědnost za přípravu a provedení cvičení.

„*Zásady se týkají cvičení:*

- *orgánů na ústřední úrovni:*
  - \* *Vláda ČR a její pracovní orgány (BRS a Ústřední krizový štáb),*
  - \* *Ministerstva, ústřední správní úřady, úřady (orgány) s celostátní působností a jejich krizové štáby,*
  - \* *Česká národní banka a její krizový štáb.*

- *ostatní orgány na ústřední úrovni:*
  - \* *Kancelář prezidenta republiky, Kancelář Poslanecké sněmovny a Kancelář Senátu Parlamentu ČR,*
  - \* *Stálá delegace ČR při NATO a Stálé zastoupení ČR při EU,*
  - \* *styčné orgány ČR u cvičících orgánů mezinárodních organizací a cvičících států,*
  
- *orgánů na krajské úrovni:*
  - \* *hejtman kraje (primátor hlavního města Prahy) a jeho krizový štáb,*
  - \* *krajský úřad,*
  - \* *jiné správní úřady a orgány s územní působností a jejich krizové štáby.*

*Cvičení se rovněž mohou účastnit právnické, fyzické osoby, nebo subjekty hospodářské mobilizace, které se mohou podílet na řešení krizových situací, na které je cvičení zaměřeno (např. jaderné a chemické provozy, povodí, případně jiné organizace).“ (6)*

Dále jsou v dokumentu podrobně rozepsány zásady pro přípravu cvičení, a jak se samotné cvičení provádí. V závěru se uvádí, že materiál slouží jako obecný návod, který je nutné upravit podle specifických podmínek.

#### **1.2.4 Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky č.8/2007, Metodika zapojení zdravotnických zařízení do cvičení složek integrovaného záchranného systému a orgánů krizového řízení**

Tento dokument primárně slouží ke školení specifické skupiny zaměstnanců v jejich prostředí, kterým je zdravotnické zařízení. „*Základním požadavkem bylo stanovit obecné zásady a doporučený postup pro přípravu a provedení zapojení zdravotnických zařízení do cvičení složek integrovaného záchranného systému a orgánů krizového řízení.*“ (7) Každé nemocniční zdravotnické zařízení má zpracovaný traumatologický plán, který upravuje chod organizace v případě

nastalé mimořádné situace. Fakultní nemocnice jsou v některých případech zařazeny do ostatních složek IZS.

Předpis má pouze doporučující charakter a zejména obsahuje:

- „*postup organizátora cvičení při přípravě, realizaci a vyhodnocení cvičení,*
- *obsah a rozsah dokumentace ke cvičení a pravidla pro jejich zpracování,*
- *zásady pro archivaci zpracované dokumentace ke cvičení.“ (7)*

### **1.2.5 Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 3. února 2009, kterým se stanoví postup pro přípravu a provedení prověřovacích a taktických cvičení**

Předpis byl připraven „*za účelem sjednocení postupu při přípravě, provedení a vyhodnocení prověřovacích a taktických cvičení jednotek požární ochrany, dalších složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) a orgánů podílejících se na provedení a koordinaci záchranných a likvidačních prací při mimořádné události.“ (8)* V úvodním ustanovení je uvedeno, z jakých právních předpisů dokument vychází. Stanovuje postup organizátora cvičení, obsah a rozsah dokumentace k cvičením a její dobu archivace. Dále popisuje druhy a zaměření cvičení. Jedním z důležitých bodů pro účely této práce je článek 3 „*Oprávnění k nařízení prověřovacího a taktického cvičení a schvalování dokumentace cvičení“ (8)*, kde je napsáno, že prověřovací cvičení IZS je oprávněn nařídit a dokumentaci schválit mimo jiné i hejtman kraje.

Čtvrtý článek se věnuje organizaci cvičení, kde přímo prověřovacímu je věnován první odstavec. Ten uvádí:

*„Při ohlášení požáru nebo jiné mimořádné události musí být ohlašovna požáru, operační a informační středisko nebo jiné místo, kterým se požár nebo mimořádná událost ohlašuje, upozorněny, že jde o prověřovací cvičení, pokud nejsou samy prověřovány. Pokud jsou ohlašovna požáru, operační a informační*

*středisko nebo jiné místo, kterým se požár nebo mimořádná událost ohlašuje, prověřovány, musí organizátor prověřovacího cvičení zajistit:*

*a) zamezení šíření informace mimo subjekty prověřované cvičením nebo,*

*b) označení informace jako „cvičná“, „cvičení“ apod. a informaci doplnit o požadavek na předem stanovenou konkrétní součinnost, která je v souladu se schváleným námětem prověřovacího cvičení.“ (8)*

V článku 5 předpis popisuje dokumentaci prověřovacího a taktického cvičení.

*„Závazným obsahem písemné přípravy (plánu prověřovacího cvičení) je zejména*

*a) cíl cvičení,*

*b) místo a termín (datum a čas) provedení cvičení,*

*c) námět cvičení včetně jeho rozsahu,*

*d) způsob provedení cvičení,*

*e) materiálně-technické zabezpečení cvičení,*

*f) zúčastněné organizační součásti HZS kraje, technika, jednotky PO, další složky IZS,*

*g) časový harmonogram,*

*h) bezpečnostní opatření.“ (8)*

Ostatní části dokumentace k prověřovacímu cvičení jsou pouze doporučené z rozsahu dokumentace k prověřovacímu cvičení.

V předpisu se dále uvádí, kdo a jak provádí statistické sledování prověřovacích a taktických cvičení a kdo hradí náklady na provedení obou druhů cvičení.



### **1.2.6 Katalogový soubor typové činnosti STČ-01/IZS**

Katalogový soubor typové činnosti STČ-01/IZS Uskutečnění a ověření použití radiologické zbraně se podle charakteru mimořádné události dá využít i na jiné druhy mimořádných událostí, které jsou v něm vypsány. Určuje velitele zásahu a vymezuje okamžik, do kterého je považován zásah za společný zásah složek IZS. Rozepisuje očekávanou disponibilní sestavu základních složek a doporučuje využití některých ostatních složek IZS. V grafickém provedení popisuje schéma vazeb řízení a podpory, algoritmus provádění dekontaminace zasahujících hasičů a osob na dekontaminačním stanovišti.

Důležitou částí je tzv. „check-list“, který vede postup velitele zásahu ve formátu odškrtnutí zahájených a splněných činností. Činností je 21 a jsou chronologicky vedené tak, jak bude pravděpodobně probíhat zásah na tento typ MU. V další části katalogu typových činností jsou popisovány úkoly a činnosti všech subjektů, které se na záchranných a likvidačních pracích podílejí. V části věnované jednotlivým složkám IZS se udávají i některé vhodné rozšiřující informace, například které HZS krajů disponují Stanovištěm dekontaminace osob (dále jen SDO) a jakého typu, nemocnice, kam je nutné transportovat osoby při podezření na celotělové ozáření, využití dekontaminačního odřadu AČR a další. Z pohledu velitele zásahu je to kompletní návod pro vedení zásahu při mimořádné události s výskytem radioaktivní látky nebo zdrojem ionizujícího záření.

### **1.3 ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ**

Po celém světě se díky médiím dostávají lidem informace spojené s *radioaktivním zářením* v souvislosti s nějakou mimořádnou událostí typu havárie jaderného zařízení, nebo případně zkouškou zbraňového systému nesoucího jadernou část. Události spojené s jaderným zařízením vzhledem k velkým následkům na zdraví lidí v jejich blízkosti vyvolávají celosvětově odpor k používání jaderné energie. Lidé je totiž považují za významný zdroj

radioaktivity v životním prostředí a tím i za jejich vlastní ohrožení zdraví a života. Pro pochopení problematiky ionizujícího záření a jeho ohrožování osob je vhodné se seznámit s několika důležitými údaji o něm.

Ionizující záření na nás působí na každém místě zeměkoule. Záleží na mnoha okolnostech, které určují, jak velkému záření jsem vystaven. Velký vliv na to má např.: časté cestování letadlem, lokalita s větším výskytem radonu, větší množství radiologických vyšetření nebo také aktuální zdravotní stav. Je tedy nutné si zdroje ionizujícího záření rozdělit na přírodní a umělé.

### 1.3.1 Přírodní zdroje ionizujícího záření

*„K přírodním zdrojům náleží kosmické záření a přírodní radionuklidy vyskytující se v přírodě, např.  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{238}\text{U}$  aj. Rozlišují se tři složky kosmického záření: galaktické záření, sluneční záření a záření radiačních (van der Allenových) pásů Země. Galaktické kosmické záření pochází z hlubokých oblastí vesmíru a skládá se z protonů (85 %), jader helia (11 %), těžších jader prakticky všech prvků soustavy (1 %) a elektronů (3 %). Sluneční kosmické záření pochází především ze slunečních erupcí. Je tvořeno z 99 % protony, těžší nabitě částice představují méně než 0,1 % celkové fluence. Radiační (van der Allenovy) pásy jsou tvořeny protony a elektrony zachycenými magnetickým polem Země v určitých vzdálenostech od jejího povrchu; vnější pás je ve vzdálenosti 20 000 km, vnitřní ve vzdálenosti 3 tisíce km“ (9).*

Přírodní radionuklidy se rozdělují do tří skupin. Radionuklidy kosmogenní, primordiální a radionuklidy přeměnových řad původních radionuklidů. *„Kosmogenní radionuklidy vznikají průběžně v jaderných reakcích při interakci kosmického záření se stabilními prvky zejména ve vnějším obalu Země, např. známý izotop  $^{14}\text{C}$  vzniká v reakci  $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$ , dalšími kosmogenními radionuklidy jsou  $^3\text{H}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{22}\text{Na}$  aj.. Primordiální radionuklidy  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{87}\text{Rb}$  aj. vznikly v raných stádiích vesmíru a díky velmi dlouhému poločasu přeměny většímu než 108 let se dosud vyskytují na Zemi ve významném*

*množství. Z radionuklidů vznikajících v přeměnových řadách je nejvýznamnější  $^{226}\text{Ra}$  (je v řadě počínající  $^{238}\text{U}$ ) a z něho vznikající plyn  $^{222}\text{Rn}$  s řadou dceřiných produktů, které jsou již v pevné formě.“ (9)*

### **1.3.2 Umělé zdroje**

*Téměř každý člověk je někdy vyšetřen pomocí „rentgenu“. Dá se tedy říci, že byl ozářen umělým zdrojem ionizujícího záření. „Umělé zdroje ionizujícího záření vytvořené člověkem zahrnují rentgenky, umělé radionuklidy, urychlovače, jaderné reaktory aj. Rentgenky. V těchto zařízeních jsou elektrony emitované z katody urychlovány k terčíku na anodě, v němž je dopadem elektronů buzeno elektromagnetické záření nazývané rentgenové.“ (9)*

### **1.3.3 Typické použití radionuklidů**

V zásadě ani nevnímáme, že se radionuklidy běžně využívají v různých průmyslových odvětvích a činnostech kolem nás. Nebýt specifického označení pro přítomnost ionizujícího záření (obr. č. 1), mnoho lidí by ani nevědělo, že se nějaký zdroj v jejich blízkosti nachází.

Obrázek č.1. Mezinárodní výstražný symbol, označující zdroj ionizujícího záření



Zdroj:[http://cs.wikipedia.org/wiki/Ionizuj%C3%ADc%C3%AD\\_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ionizuj%C3%ADc%C3%AD_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD)

*„Zde je popis několika zářičů, v jakých odvětvích je jejich typické upotřebení a v jak vysoké aktivitě jsou využity:*

*Am-241 - vlhkoměry, karotáže, densimetry,*

*Cf-252 - brachyterapie, kalibrace,*

*Co-60 - sterilizace, průmyslová radiografie, teleterapie, brachyterapie, hladinoměry,*

*Cs-137 - sterilizace, průmyslová radiografie, teleterapie, hladinoměry, densitoměry,*

*I-125 - densitoměry,*

*I-131 - nukleární medicína,*

*Ir-192 - brachyterapie, průmyslová radiografie,*

*Se-75 - průmyslová radiografie,*

*Sr-90 - lékařská radiografie, brachyterapie“ (10)*

#### **1.3.4 Poškození ionizujícím zářením**

Poškození ionizujícím zářením je úměrné dávce, trvání expozice, místě, funkci a teplotě orgánu, který byl ozářen. *„Elektromagnetické záření je schopno pronikat do hloubky a ionizovat při průchodu tkáněmi. ... Uvolněné protony pronikají do protoplazmy a dochází ke vzniku iontových párů; ty reagují především s vodou za vzniku volných radikálů  $H^+$  a  $OH$ , při interakci vznikají reaktivní formy  $H_2O_2$  a  $HO_2$ , které interagují s nukleovými kyselinami, chromosomy a enzymy a dochází k poškození DNA.*

*Poruchy DNA jsou velmi různé. Nejčastější jsou jednovláknová nebo dvouvláknová přerušování DNA a poškození bází DNA. Rozsah poškození DNA*

*je odpovědný za smrt buňky nebo permanentní mutaci.“ (11) Při malém poškození se buňka může zcela reparovat, bez zjevných následků. Při neschopnosti buňky zcela reparovat DNA, dochází k dalším změnám, které ve většině případů vedou k nádorovému bujení.*

Vliv ionizujícího záření je největší na buňky, které mají schopnost se rychle množit a jsou málo diferencované. Nejcitlivější jsou organismy na počátku svého vývoje. Příkladem mohou být krvetvorné kmenové buňky či spermie.

*„Buňky mají však jistou schopnost poškození enzymaticky opravit, což se děje jen tehdy, není-li přísun energie do buněk příliš rychlý. Prakticky to znamená, že při určité dávce je poškození organismu menší, je-li tkáň nebo organismus touto dávkou ozáření ozáren nikoli najednou, ale je-li dávka buď rozprostřena rovnoměrně na delší dobu, nebo rozdělena na několik menších dávek s časovými prodlevami mezi nimi (frakcionace dávky). Účinek záření na živý organismus závisí také na druhu ionizujícího záření.“ (12)*

*„Proces účinku ionizujícího záření na živou tkáň probíhá ve čtyřech význačných etapách lišících se svou rychlostí a druhem probíhajících procesů (příslušné procesy jsou schematicky zobrazeny na obrázku č. 2.*

#### *Fyzikální stadium*

*Při interakci kvanta ionizujícího záření s hmotou je energie záření předávána elektronům v atomech za vzniku ionizace a excitace. Tento primární proces je velmi rychlý (prakticky okamžitý, rychlost kvant je rovna nebo blízká rychlosti světla), trvá jen cca  $10^{-16}$  až  $10^{-14}$  sekundy.*

#### *Fyzikálně – chemické stádium*

*Dochází k interakci iontů s molekulami, což vede k disociaci molekul a vzniku volných radikálů (např. z vody vznikají vodíkové kationty  $H^+$  a hydroxylové anionty  $OH$  a nestabilní produkty schopné oxidace  $H_2O_2$ ). Je to proces velice rychlý, který trvá asi  $10^{-14}$ - $10^{-10}$  sec.*

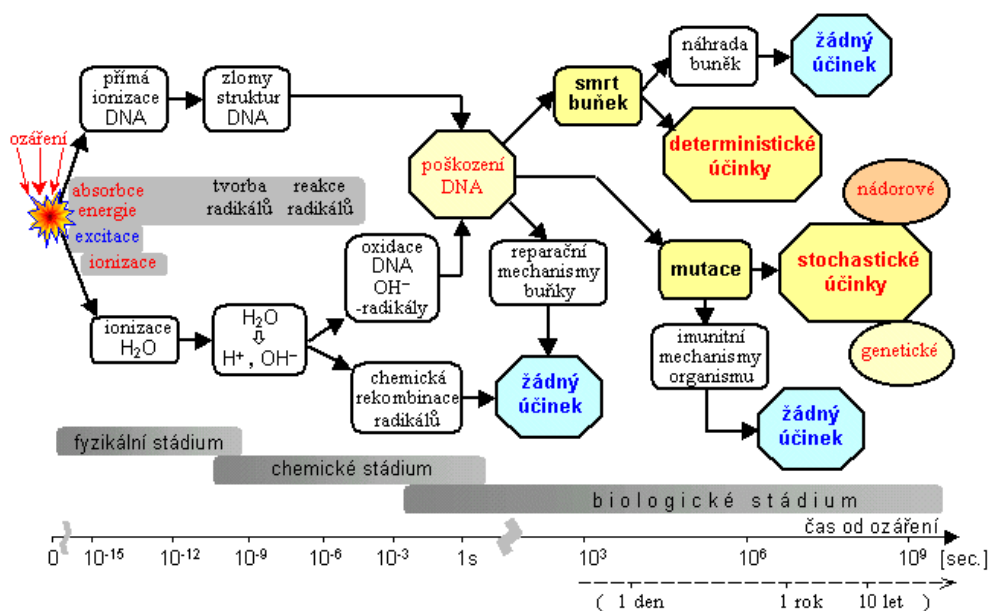
## Chemické stádium

Takto vzniklé radikály, ionty a další produkty reagují s biologicky důležitými organickými molekulami („atakují“ molekuly DNA, RNA, enzymů, proteinů) a při tom mění jejich složení a funkci. V molekule DNA může dojít ke zlomu buď jednoho vlákna, nebo k úplnému zlomu dvojvlákna DNA.

## Biologické stádium

Výše uvedené změny v biologicky důležitých látkách mohou způsobit funkční a morfologické změny v buňkách, orgánech i v organismu jako celku. Při vysokých dávkách se toto stádium může projevit už po několika desítkách minut, což je akutní poškození či nemoc z ozáření. Může se ale projevit i za několik let (pozdní stochastické účinky).

Obrázek č.2: Schematické znázornění význačných procesů a jejich časové posloupnosti při účincích ionizujícího záření na živou tkáň.



Zdroj: <http://astronuklfyzika.cz/RadiacniOchrana.htm#2>

*Je samozřejmé, že biologický účinek záření je v první řadě závislý na velikosti absorbované dávky, že s dávkou roste. Z hlediska vztahu dávky a účinku rozlišujeme dva základní typy účinků.*“ (13)

### **1.3.5 Stochastické účinky**

Při malých dávkách existuje určitá pravděpodobnost, že dojde poškození buňky organismu. Čím větší dávka, tím větší je pravděpodobnost poškození buňky. Buď se buňka reparuje a žije dál nebo je její poškození tak velké, že umře. Třetí varianta znamená, že v buňce dojde k poškození DNA, ale buňka nezemře a takto poškozená se dělí dále. To může vést k mutaci. Pokud dělení takto poškozené buňky pokračuje, může vzniknout poškození nádorového charakteru. *„Za stochastické účinky jsou odpovědné buňky, které přežily radiační poškození, avšak radiace u nich způsobila genetické změny v DNA.*“ (13)

### **1.3.6 Deterministické účinky**

Deterministické účinky se projevují až po dosažení určité prahové dávky při celotělovém ozáření. Prahová dávka se v literatuře udává 0,7 Gy. To znamená, že menší dávka při celotělovém ozáření nemusí způsobit poškození tkáně. *„Pokles počtu buněk se stoupající dávkou proto zpočátku nezpůsobuje v ozářované tkáni žádné funkční potíže, teprve při vyšších dávkách vede deficit buněk k somatickým projevům.*“ (13)

### **1.3.7 Ochrana před ionizujícím zářením**

Úkolem radiační ochrany je snížení absorbované dávky ionizujícího záření v organismu na co nejnižší míru rozumně dosažitelnou - "ALARA" („as low as reasonably achievable“ a znamená „tak nízké, jak je rozumně dosažitelné“), a tím podstatné omezení rizika nežádoucích deterministických či stochastických účinků záření. Obdržená dávka záření je určena několika základními faktory: intenzitou, druhem a energií emitovaného záření, s nímž pracujeme, dobou expozice a geometrickými podmínkami (vzdálenost, stínění).

Jsou tedy tři základní způsoby ochrany před vnějším ionizujícím zářením (a čtvrtý způsob při práci s otevřenými zářiči):

### 1. Čas

Zkrácením pobytu v dosahu zářiče můžeme snížit dobu expozice a tím i snížit obdrženou dávku záření. Proto je nutné provádět práce s radioaktivními látkami nebo v prostoru s ionizujícím zářením rychle a promyšleně. V případě nutnosti si materiál připravit mimo nebezpečnou zónu.

### 2. Vzdálenost

Dávkový příkon je nepřímo úměrný druhé mocnině vzdálenosti od zdroje záření (přesně platí pro bodový zdroj). Je proto třeba se zdržovat co nejdále od zdrojů záření, aby jeho intenzita působila na tělo co nejméně. Nejlépe je používat vhodné manipulátory, pinzety a pod.

### 3. Stínění

Velice účinnou ochranou je postavení překážky z vhodného materiálu mezi zářič a objekt, který nechceme, aby byl zasažen. Tím můžeme dosáhnout podstatného snížení záření nebo jeho úplné odstínění.

*„Stínění záření alfa*

*Záření alfa má malou pronikavost a lze jej velmi snadno odstínit. Například pomocí tenkého plastu (milimetrové vrstvy). Ve vzduchu mají částice alfa krátký dolet, takže ochrana před tímto zářením není často zapotřebí.*

*Stínění záření beta*

*Lehké materiály jako je například plexisklo tloušťky cca 5 až 10 mm v kombinaci s následnou tenkou vrstvou olova nám poslouží k odstranění záření  $\beta$ . Vrstva olova odstíní brzdné elektromagnetické záření vzniklé zabrzděním elektronů beta v lehkém stínícím materiálu. Pro odstínění záření  $\beta^+$  se používá*



*vrstva lehkého materiálu s poměrně silnou vrstvou olova. Tím se odstíní tvrdé záření gama vzniklé anihilací pozitronů s elektrony.*

#### *Stínění záření gama*

*Materiály s velkou měrnou hmotností (hustotou), jako je olovo, beton s příměsí barytu, nám poslouží jako nejvhodnější stínící materiály proti záření gama a rentgenovému záření. Čím vyšší energii mají fotony záření gama, tím silnější ochranou vrstvu potřebujeme. Pro přepravování a skladování zářičů se používají olověné kontejnery, zástěny z olověného plechu, tvarované olověné cihly.“ (13)*

#### 4. Zabránění kontaminace

Pracujeme-li s otevřenými radionuklidy (ve formě roztoků, prášků, aerosolů či plynů), vzniká riziko nebezpečí kontaminace radioaktivními látkami. Může dojít jednak k povrchové kontaminaci těla, jednak k vnitřní kontaminaci. Vnitřní kontaminace je nejnebezpečnější, protože při ní záření působí na organismus dlouhodobě a zevnitř - radionuklid vstoupí do metabolismu a podle své chemické povahy se může hromadit v určitých cílových orgánech, které jsou pak bezprostředně vystaveny účinkům záření (předchozí tři způsoby ochrany jsou zde pak již bezpředmětné).

K vnitřní kontaminaci může docházet zaživačím ústrojím, dýchacím ústrojím nebo průnikem přes pokožku. Pro zabránění kontaminace je tedy nutno dodržovat pravidla hygieny, při zásahu nebo v kontrolovaném pásmu nejíst, nepít, nekouřit a používat ochranné pomůcky.

#### **1.4 NEHODY S VÝSKYTEM RADIOAKTIVNÍ LÁTKY**

Velice obsáhlou databázi mimořádných událostí s výskytem radioaktivních látek nebo zdrojů ionizujícího záření zpracoval Johnston (14). Rozsah databáze je od roku 1896 až do roku 2011. Jsou v ní uvedeny nehody od

přexponování při lékařské radiografii až po použití atomových bomb nebo havárie jaderných elektráren.

Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEA) vydala ve Vídni v roce 1998 „Safety Reports Series No.4“ (15), ve které zveřejnila výčet 135 radiačních nehod, které se staly v období let 1945-1997.

První dva případy reprezentují MU, která byla zřejmě zaviněná neznalostí problematiky ionizujícího záření nebo byla způsobena neúmyslně.

*„Ciudad Juarez*

*V roce 1983 v Ciudad Juarez (Mexiko) byla dána do šrotu hlavice terapeutického ZIZ i s Co 60 zářičem o aktivitě 16,6 TBq. Při manipulaci s hlavici byl poškozen obal zářiče (tvořily jej stovky kovových „pilin“ - zářičů o aktivitě jednotek GBq), které byly rozptýleny na šrotišti a postupně dopravními prostředky rozvážejícími šrot rozsety na území stovek km<sup>2</sup>; některé „piliny“ se dostaly se šrotem do taveb a kontaminovaly ocel z nich vyrobenou.*

*Na případ se přišlo náhodou, když kamion s takto kontaminovanou ocelí přešel v National Laboratory v Los Alamos (USA) kolem kontrolních detektorů (umístěných na vstupu do laboratoří), které spustily alarm. Následně byl prováděn rozsáhlý radiační průzkum, při kterém se řada ztracených zářičů našla a rovněž se objevilo mnoho výrobků z kontaminované ocele.*

*Dále byly provedeny analýzy s cílem ocenit dávky potenciálně ozářených lidí -odhadlo se (se značnou mírou konservatismu), že mohlo dojít k ozáření až 4000 lidí dávkami od 5 do 7000 mGy – kdy počet osob, které by obdržely dávky vyšší než 250 mSv byl odhadnut na 80, z nichž 5 mělo obdržet letální dávky mezi 3 až 7 Gy. V následujících letech se v dané oblasti však neobjevilo úmrtí, které by tyto dávky potvrdilo.*

### *Goianie (Brazílie)*

*V roce 1987 došlo v Goianii (Brazílie) k významné kontaminaci 249 lidí. 6 z těchto osob obdrželo vysoké dávky, z nichž 4 zemřeli - nálezci vyřazeného a nedbale skladovaného, terapeutického Cs-137 o aktivitě asi 51 TBq. Nálezci chtěli olověný kontejner, v němž se zdroj nacházel, prodat jako barevný kov, přitom rozebrali i zářič (šlo a si o 100g prášku sloučeniny cesia v kovovém pouzdře) a použili jej jako světélkující (zářením vyvolaná luminiscence) ozdobu do vlasů.*

*V důsledku této činnosti bylo kontaminováno území až jeden km<sup>2</sup> od místa, kde byl zářič rozebírán. Na událost se přišlo až když u osob, které rozebíraly zářič, se začaly projevovat příznaky akutní nemoci z ozáření – žaludeční a střevní potíže, krvácení, apod. Náklady na likvidaci tohoto případu - zdravotní péče o postižené, demontáž kontaminovaných domů, dekontaminace zamořeného území, likvidace kontaminovaných materiálů jako radioaktivního odpadu - představovaly miliony US dolarů.“ (16)*

Některé případy již mají charakter porušení předpisů a následně úmyslného odcizení zářiče.

*„V roce 1999 v Yanango (Peru) došlo k radiační nehodě při opravě potrubí u hydroelektrárny. Na příčině nehody se podepsala snaha majitele, co nejdříve provést opravu (ihned po defektoskopické kontrole pomocí zářiče <sup>192</sup>Ir o aktivitě 7,4 TBq, byly prováděny svářečské práce na potrubí) zejména však hrubé porušení předpisů ze strany pracovníků defektoskopické firmy. Po ukončení kontroly na jednom úseku potrubí odešli na oběd, aniž by zkontrolovali, zda je zářič bezpečně ukryt. Později se ukázalo, že zářič nebyl bezpečně zapojen a vypadl na zem. Svářeč, který přišel místo opravovat, viděl lesklý předmět a dal si jej do kapsy, kde jej měl asi 7hodin (několik hodin pak uschovaný doma.“ (10)*

V konečném důsledku se zářič po 10 hodinách našel, ale díky velkému ozáření musela být svářeči končetina, na které byla kapsa se zářičem, amputována.

Případy, kdy se zdroje ionizujícího záření dostaly mimo kontrolu se nevyhýbají ani Evropě.

„*Velká Británie*

*Ve Velké Británii bylo v roce 1999 presentováno 100 případů narušení požadavků radiační ochrany při práci se ZIZ. Z těchto případů se 16 týkalo ztrát nebo krádeží ZIZ, ve dvou případech došlo k ozáření osob dávkou nad 0,25 Sv. Evropská Unie (EU) odhaduje, že více než 70 ZIZ ročně se dostane mimo kontrolu zemí EU, odhaduje se že okolo 30 tis. ZIZ v zemích EU je v současné době různým způsobem skladováno (nepoužíváno) u bývalých uživatelů. Přitom však většina těchto ZIZ nepředstavuje významné radiologické riziko a jejich zneužití v "dirty bomb" je velmi malé.“ (16)*

A vyskytují se i případy, kdy byly zdroje ionizujícího záření odcizeny za účelem obohacení nebo dalšího nelegálního využití. „*Více než 70 států - členů MAAE shromáždilo informace o případech, které se staly při transferech, především nelegálních (tzv. illicit trafficking) ZIZ. Tato vytvořená databáze MAAE od roku 1993 obsahuje 263 potvrzených případů se ZIZ, které však nebyly jadernými materiály. Většina případů se týkala uzavřených ZIZ, menší počet otevřených radionuklidových zářičů, či jimi kontaminovaných materiálů; zejména šlo o zmíněné transfery kovových šrotů, či jiných materiálů.*

*Ne ve všech případech šlo o vědomé pokusy ukrást ZIZ (byly motivovány snahou levně se zbavit nepotřebného ZIZ), v některých případech primárně šlo o krádež přepravního vozidla, v němž shodou okolností se nacházel ZIZ. Ve významném počtu těchto případů však šlo o nesofistikované pokusy získat z prodeje ilegálně pašovaných a prodaných kradených ZIZ ekonomický profit.*

*„Je třeba zdůraznit, že nejsou vyloučeny případy, kdy pachatel, bez ohledu na vlastní bezpečnost (radiologické ohrožení), se pokouší přepravovat i silný zdroj nedostatečně stíněný v osobním zavazadle, či dopravním prostředku.*

*Radiologické riziko v těchto případech není dostatečně odstrašujícím. Zejména pro tyto případy vyvstává důležitost hraničních kontrol (zahrnujících měření dopravníků), neboť pokud nejde o jaderné materiály, detekce takových transferů je dostatečně citlivá a není složitá. Samozřejmě, že riziko vyplývající z transferu "orphan" ZIZ nesouvisí jen s problémem jejich teroristického zneužití. Jakýkoliv, ať vědomý či nevědomý ilegální transfer těchto zdrojů je třeba dostat pod kontrolu, tzn. měření na hraničních přechodech má obecně velký bezpečnostní i politický (kredit dané země) význam.“ (16)*

Nehody s únikem radioaktivní látky ne nevyhýbaly ani České republice. Pokud pomineme případy, které se staly v jaderných elektrárnách, stalo se v ČR 86 případů v období let 1995-2002, které mají souvislost s nakládáním se zdroji ionizujícího záření. Největší podíl na těchto případech má zjištění ZIZ při transportu železného šrotu a zadržení sběrných vozů, které vezly odpad do spaloven. Některé případy byly řešeny PČR nebo SÚJB, např.:

- *„Dne 9. 4. 2001 byly na základě informací Policie ČR a inspekcí SÚJB ve firmě DIAGNOSTIKA, Dolní Poustevna, nalezeny chemikálie (cca 7 kg přírodního uranu, 3,5 kg ochuzeného uranu a 0,1 kg thoria), na něž nebylo doloženo povolení k nakládání s jadernými materiály. Případ byl vyšetřovaný Policií ČR.*
- *V. Koncem září roku 2001 prováděla GAMMALUX NDT, s.r.o. Plzeň defektoskopické práce v CHEMOPETROL, a.s. v Litvínově. Po jejich skončení dne 27.9.2001 zapomněli pracovníci defektoskopické zařízení obsahující zářič Ir-192 na přechodném pracovišti. Zařízení bylo záhy objeveno pracovníky CHEMOPETROL, a.s. Na základě rozhodnutí inspekce RC SÚJB Ústí n.L. bylo za asistence Policie ČR a hasičů HZS zařízení zajištěno a uloženo ještě uvedeného dne v noci do trezoru v areálu firmy*

*CHEMOPETROL a.s. S firmou GAMMALUX NDT, s.r.o., SÚJB zahájil správní řízení o pokutě.*

- *VI. Dne 23. 10. 2001 byly ze skladu ŠKODA JS, a.s. Plzeň, odcizeny díly manipulátoru používaného při diagnostických testech na jaderných elektrárnách. Manipulátor byl po těchto pracích kontaminován radionuklidy. SÚJB šetří zabezpečení uvedeného zařízení, z pohledu zajištění radiační ochrany, krádež šetřila Policie ČR.“ (16)*

## **2. Cíle práce a hypotézy**

### **2.1 CÍLE PRÁCE**

Přípravit návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení složek Integrovaného záchranného systému na mimořádnou událost - dopravní nehoda mikrobuse s osobním vozidlem převážejícím radioaktivní látky - pro schválení hejtmanem nebo primátorem hlavního města Praha.

Přípravit podklady pro jednotlivé činnosti všech zúčastněných organizací při zásahu na radioaktivní látku.

### **2.2 HYPOTÉZY**

- a) Spolupráce a postupy složek IZS, státní správy a samosprávy a ostatních organizací určených pro zásah s radioaktivní látkou jsou dostatečné.
- b) Organizovat prověřovací cvičení na krajské úrovni bez kompletní účasti všech zainteresovaných je kontraproduktivní.

### 3. Metodika

Pro získání důležitých podkladů jsem požádal Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „GŘ HZS“) o poskytnutí informací ohledně plánovaných a uskutečněných cvičení u HZS krajů v České republice. Na základě získaného seznamu jsem oslovil několik HZS krajů s žádostí o poskytnutí dokumentace k jejich absolvovaným cvičením na MU, kde byla přítomna radioaktivní látka nebo zdroj ionizujícího záření. Obrátil jsem se na organizátory a přímé účastníky cvičení ze složek Policie České republiky, Hasičského záchranného sboru, Zdravotnické záchranné služby a fakultních nemocnic, aby mi popsali své poznatky z absolvovaného cvičení a za svou osobu vyhodnotili průběh cvičení, vyjádřili se k jeho efektivitě s ohledem na téma a rozsah.

Mimo to jsem se zabýval studiem odborné literatury upravující odbornou přípravu složek IZS, přípravu cvičení, metodických postupů a činností jednotlivých složek při zásazích, hlavně s přítomností RaL nebo ZIZ. Zvláště důležité byly povinné údaje, které se podle metodiky musí uvádět do plánu prověřovacího cvičení.

Pro potvrzení hypotéz bylo rozhodující vyjádření hodnotitelů cvičení k vlivu množství nasazení SaP všech zúčastněných složek na splnění cílů cvičení.



#### 4. Výsledky

Při obstarávání materiálů, pro ověření mých hypotéz jsem narazil na velice zajímavý fenomén. Oficiální formou se mi dostaly k dispozici pouze čtyři neúplné dokumentace k taktickému cvičení a jen dvě obsahovaly vyhodnocení. Neoficiálně jsem měl možnost se seznámit s Mezinárodním havarijním cvičením *INEX 4*, které se konalo v kraji Vysočina a stejně tak i s hodnocením výcviků, z nichž některé byly připravovány původně jako prověřovací cvičení. Ty pak byly z důvodu nezajištění spolupráce ostatních složek, nedostatku ochranných prostředků ostatních složek, ale i finanční náročnosti, provedení vhodné simulace, ale i nevalného průběhu degradovány na, již výše zmíněný, výcvik. Jediná relevantní výpověď na toto téma je faktický zásah na zdroj ionizujícího záření, který je popsán ve zprávě SÚJB, zveřejněné na jejich webových stránkách.

Základním fenoménem je nechuť poskytovat informace o neúspěších při přípravě nebo při provádění cvičení, včetně kritiky ostatních složek IZS týkající se jejich přípravy a znalostí problematiky společného zásahu na zdroj ionizujícího záření i vybavení ochrannými prostředky. Většinou až v osobních rozhovorech mně byla přiznána některými aktéry cvičení fakticky špatná úroveň připravenosti té či oné složky, rovněž tak i chybné směřování pacientů do zdravotnického zařízení (dále jen „ZZ“). Základním problémem byla neznalost Typové činnosti STČ – 01/IZS *Uskutečněné a ověřené použití radiologické zbraně* Katalogu typových činností složek IZS pro společné zásahy. Dotazovaní mnohdy ani nevěděli, že takový dokument existuje.

Velice důležitým faktorem pro zdárný průběh celého cvičení je nasazení jednotlivých složek. V obou oficiálních hodnoceních je hodnotícími komisaři vytýkáno nedostatečné nasazení sil a prostředků Zdravotnické záchranné služby. Z vlastní zkušenosti a ze zkušeností mých kolegů vím, že tento problém se netýká jenom cvičení na zásah se zdrojem ionizujícího záření. Všeobecně je velký problém ZZS a ostatních poskytovatelů sanitních vozů alokovat větší počet

posádek a sanitních vozů z „ostrého“ provozu na výcvik či cvičení, a to hlavně z důvodů ekonomických a kapacitních.

#### **4.1 PŘÍPRAVA PODKLADŮ K PROVEDENÍ PROVĚŘOVACÍHO CVIČENÍ**

Pro zvolení typu a záměru cvičení je nutné vycházet z několika předpokladů. Nejdůležitějším argumentem je riziko výskytu mimořádné události zvoleného typu v teritoriu dané oblasti. Pravděpodobnost vzniku MU může zvýšit i infrastruktura, přítomnost objektů kritické infrastruktury, dopravní situace – výhodné tranzitní trasy, průmysl, kriminalita, počet imigrantů a další. Značnou míru vlivu má i mezinárodní situace, vojenské nasazení spojenců, účast armády ve válečných misích a terorismus. Vyhodnocením všech těchto rizik a spojením bezpečnostních indicií je dán typ mimořádné události, na který je vhodné zaměřit přípravu bezpečnostních složek v daném území.

##### **4.1.1 Návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení**

Závazným obsahem plánu prověřovacího cvičení, který zpracovává zpravidla prověřující orgán je, je zejména:

- a) cíl cvičení,
- b) místo a termín (datum a čas) provedení cvičení,
- c) námět cvičení včetně jeho rozsahu,
- d) způsob provedení cvičení,
- e) materiálně-technické zabezpečení cvičení,
- f) zúčastněné organizační součásti HZS kraje, technika, jednotky PO, další složky IZS,
- g) časový harmonogram,
- h) bezpečnostní opatření.

Jednotlivé body jsem přepracoval do svého návrhu. Obsahuje:

- a) účel cvičení,
- b) cíl cvičení,
- c) místo a termín,
- d) scénář,
- e) hrozby,
- f) zúčastněné složky,
- g) rizika,
- h) financování.

Podle toho jsem zpracoval plán prověřovacího cvičení IZS – viz Příloha č. 1 bakalářské práce, na zásah při dopravní nehodě dvou motorových vozidel, z nichž je jedno mikrobuse s 6 osobami a druhé je osobní vůz s řidičem nelegálně převážející jeden kilogram radioaktivní látky. Ochranný neoriginální obal se v důsledku nehody mechanicky poruší a v podobě krystalické látky bílé barvy se vysype v zavazadlovém prostoru vozidla i na vozovku. Druh radionuklidu, jeho množství a chemicko-fyziologické vlastnosti se mohou upravovat v závislosti na požadované obtížnosti prověřovacího cvičení.

#### **4.1.2 Scénář cvičení**

V běžném dopoledním městském provozu se na světelné křižovatce stane dopravní nehoda. Mikrobuse ve snaze projet křižovatkou, než se rozsvítí červené světlo, nezastaví na oranžový signál a narazí do zadní části vozidla stojícího před sebou. Dvě nepřipoutané osoby z mikrobuse prorazí čelní sklo a dopadnou na zadní část osobního vozu. Jejich zranění jsou velmi těžká podobně jako zranění řidiče. U ostatních členů osádky vozidla jsou zranění lehká a střední. Řidič osobního vozu je jen otřesený. V rozbité zadní části jeho vozu se nachází rozdrčená nádoba, podobná várnici na jídlo. V místě je rozsypaná bílá krystalická látka. Řidič osobního vozu se snaží ostatní osoby z místa nehody vykázat.

## 4.2 SIMULOVANÉ PROVEDENÍ ZÁSAHU

Pro nácvik zásahu se zářičem ionizujícího záření se velice těžce simuluje právě ono ionizující záření v souvislosti s přítomností osob. Sama radioaktivita vzbuzuje u zasahujících hasičů a záchranářů obrovský respekt a žádná osoba se nenechá kontaminovat radioaktivní látkou, byť by její aktivita byla sebemenší. Proto se provádí nácviky rozdělené do dvou částí:

1. Vyhledání zdroje ionizujícího záření za pomoci různých pomůcek či etalonů ionizujících zářičů, které mají nějakou, většinou kontrolní, aktivitu, podle kterých se kalibrují detekční a měřící přístroje.
2. Zásah a dekontaminace osob nebo předmětů, kdy se aktivita pro potřeby nácviku udává v teoretické formě, buď je někde na zemi, věci nebo těle simulující osoby připevněna cedulka s výší naměřené hodnoty radioaktivity nebo jsou hodnoty přístrojů nahlašovány zasahujícím hasičům moderátorem cvičení. V tomto případě se nacvičují postupy bez možného ověření kvality práce zasahujících.

### 4.2.1 Nahlášení události

Na Krajské operační a informační středisko HZS (dále jen „KOPIS HZS“), je na tísňovou linku 112 nahlášena dopravní nehoda dvou motorových vozidel na světelné křižovatce. Příčinou je špatný odhad řidiče mikrobusu, nárazu vozidla do zadní části před ním stojícího automobilu. Operační důstojník (dále jen OD) dále od oznamovatele zjistil, že mikrobus byl plně obsazen osobami, dvě osoby jsou katapultovány předním sklem a leží na kufru před ním stojícího osobního vozidla. Řidič osobního automobilu se chová zmateně, mluví s ruským přízvukem a *odhání* všechny, kteří se snaží zraněným osobám pomoci. Oznamovatel dále upřesnil počet raněných osob, které vidí, na 7 osob.

#### **4.2.2 Vyrozumění zasahujících složek**

OD KOPIS HZS s vyhlášením poplachu jednotkám požární ochrany odesílá informace v podobě datové věty na operační střediska Policie České republiky a Zdravotnické záchranné služby v předpokládaném znění: „DN mikrobus s os., křižovatka, 7 zraněných, z toho minimálně 2 těžce, číslo volajícího“.

#### **4.2.3 Postup při zásahu**

Na místo zásahu KOPIS HZS vysílá standardní výjezd dvou cisternových automobilových stříkaček, z nichž jedna je vybavena technickým nářadím na zásah u dopravní nehody. Oba vozy jsou v obsazení 1+3 a předpokládá se postup podle bojového řádu.

Policie České republiky na místo vysílá motorizovanou hlídku, posádku z oddělení dopravních nehod a žádá o spolupráci městskou policii, která na místo posílá dvě motorizované hlídky.

Pro zdravotnickou záchrannou službu je počet raněných důvodem ke zvážení úpravy režimu pracoviště nebo přímo k vyhlášení prvního stupně traumatologického plánu. Dojde k vyčlenění pracoviště na krajském zdravotnickém operačním středisku (dále jen „KZOS“), které se bude věnovat pouze podpoře likvidace dané události. Na místo jsou vyslány 2x posádka rychlé zdravotnické pomoci (dále jen „RZP“), 1 posádka rande-vous (dále jen „RV“), 1 posádka rychlé lékařské pomoci (dále jen „RLP“). Vzhledem k mechanismu poranění dvou katapultovaných osob předním sklem je indikovaná žádost o pomoc Letecké zdravotnické záchranné služby (dále jen „LZZS“).

Při příjezdu hasičů na místo mimořádné události (dále jen „MU“), velitel zásahu (dále jen „VZ“) určí průzkumnou skupinu, která zjistí rozsah dopravní nehody a upřesní počet zraněných. Součástí vybavení vedoucího průzkumné skupiny je kapesní indikátor gama záření typu GI 3-H. Jedná se o bezobslužné zařízení, jeho úkolem je upozornit zasahující příslušníky HZS na překročení

předem nastavené signalizační hladiny dávkového příkonu ionizujícího záření. Když je indikována přítomnost, ZIZ příslušníci HZS musí začít provádět radiační průzkum přístroji k tomu určenými, které mají ve vybavení (např. DC-3E-98) za dodržení zásad ochrany osob a taktických zásad.

Po indikaci ionizujícího záření nařídí velitel zásahu vytýčit nebezpečnou zónu a vyčlení jednoho příslušníka k neustálému monitorování ionizujícího záření. Neprodleně provede opatření pro všechny zasahující složky a přemístí je na návětrnou stranu. Vyžádá si uzavření silnic vedoucích k místu MU.

Povolá na místo výjezdovou skupinu chemické laboratoře, protiplynový automobil, předurčené posilové jednotky vybavené pro zásah na nebezpečnou látku a dekontaminaci. Přes KOPIS HZS kraje informuje SÚJB, Celní správu ČR, hejtmana kraje, odbory životního prostředí a krizového řízení městského a krajského úřadu.

Pro další zásah VZ určí místo dekontaminačního stanoviště a povolá na místo posily. Další zásahová činnost bude probíhat za použití dýchací techniky a za použití protichemických oděvů.

#### **4.2.4 Záchrana osob a dekontaminace**

Osoby, jejichž zranění jim dovolovalo samostatný přesun, to jsou tři cestující z dodávky a ruský mluvící řidič prvního vozidla, jsou nasměrováni na místo, kde bude připraveno dekontaminační stanoviště, osoby jsou přeměřeny přístrojem DC-3E-98 pro zjištění jejich kontaminace radioaktivní látkou. Záchranná skupina vyprostí a transportuje na předem připravené místo další tři zraněné osoby – řidiče dodávky a dvě osoby, které vypadly předním sklem.

Jsou ihned přeměřeni na přítomnost radioaktivní látky. Po dekontaminaci za dohledu lékaře mají zvýšené hodnoty pouze dvě těžce zraněné osoby, které po katapultování předním sklem ležely na rozbitém zavazadlovém prostoru osobního

vozidla. Dále se podařilo zjistit od rusky mluvícího řidiče, že převáží zřejmě Cs-137.

#### **4.2.5 Roztřídění ozářených osob do zdravotnických zařízení**

Vážné polytrauma řidiče je po zajištění a stabilizaci životních funkcí indikováno pro transport vrtulníkem do fakultní nemocnice. Na místo je povolána další posádka RLP. I po osobní dekontaminaci přístroje vykazují mírné hodnoty přítomné radioaktivní látky u dvou těžce zraněných osob, zdravotničtí záchranáři spolupracují s přítomným technikem chemické služby, který upřesňuje opatření pro zdravotnický zásah. Posádky ZZS musí použít osobní ochranné pomůcky – brýle, rouška, rukavice, ochrana hlavy. Po nezbytných zdravotnických úkonech jsou obě zraněné osoby transportovány na určené pracoviště fakultní nemocnice.<sup>(katalog typových činností)</sup> Ostatní zraněné osoby jsou transportovány posádkami RZP do spádové nemocnice k dalšímu vyšetření. Následně je u všech pracovníků ZZS zjišťována možná kontaminace radioaktivní látkou.

#### **4.2.6 Likvidace kontaminovaného místa MU**

Oba vraky jsou přikryty velkou plachtou proti rozptylu krystalické látky a proti možnému kontaktu s vlhkostí. Místo nehody je zabezpečeno PČR proti přístupu nepovolaných osob a předáno SÚJB, jehož zástupci se dostavili na místo mimořádné události. Správa a údržba silnic zabezpečí označení silniční uzávěry a vyznačení objízdné trasy. Za dohledu pracovníků SÚJB a pod jejich vedením, proběhnou další záchranné a likvidační práce. Na místo je pozvána firma, která se specializuje na likvidaci nebezpečného a radioaktivního odpadu. Po likvidaci a následném zjištění stavu velmi nízké nebo žádné radioaktivity je místo mimořádné události předáno zástupcům městské samosprávy a správy a údržby silnic, která uvede místo nehody do původního stavu.

## 5. Diskuze

Hejtman organizuje integrovaný záchranný systém na úrovni kraje, koordinuje a kontroluje přípravu na mimořádné události prováděnou orgány kraje, územními správními úřady s krajskou působností, právníckými a fyzickými osobami. Každá složka IZS se však připravuje individuálně ze strany své profese na všechny možné druhy zásahů. Každá složka je také individuálně vybavována osobními a společnými ochrannými prostředky a každá složka se individuálně připravuje na společný zásah s ostatními složkami IZS. Je skutečností, že při současné ekonomické situaci se věnuje přípravě minimum prostředků a času. Velký vliv na společný zásah má i vzdělávání zasahujících v oblasti krizového řízení, urgentní medicíny, medicíny katastrof a ochrany obyvatelstva.

Problematika zásahů spojených s radioaktivní látkou je v poslední době velice aktuální. Díky vojenským i nevojenským převratům na Africkém a Asijském světadílu mají možnost přístupu ke zbraním a technickým zařízením různá militantní a teroristická seskupení a nedá se tedy vyloučit možnost získání tohoto materiálu pro teroristický útok. Není tedy otázkou použití jestli, ale kdy a kde. Proto je důležité se na mimořádnou událost s přítomností zdroje ionizujícího záření připravit po stránce teoretické i praktické.

V České republice v rámci složek IZS probíhá mnoho taktických i prověřovacích cvičení s cílem naučit se provádět záchranné a likvidační práce při různých typech mimořádných událostí a ověřit taktické postupy za působení všech možných okolností. Tou nejvíce sledovanou a nejvyšší metou v prověřování jednotek IZS kraje je cvičení vyhlášené hejtmánem kraje, na základě zákona č. 239/2000 Sb., o IZS, dle ustanovení §11 a §17.

Tato cvičení mají různou úroveň, která odpovídá individuálním přístupům a přípravě jednotlivých složek IZS. Mnohdy je účel cvičení ovlivněn základní neznalostí právních předpisů vedoucích pracovníků jednotlivých složek, vážnou provázaností činností na místě zásahu, odlišným přístupem jednotlivců



i organizací, například z důvodu ekonomických. Jednotlivé složky se soustředí jen na svoji základní činnost a opomíjejí rizika, plynoucí z okolností dané mimořádné události. Jediný ucelený přehled o uskutečněných nebo o naplánovaných cvičení má zpravidla HZS.

Metodických předpisů pro přípravu cvičení je několik, z nichž nejpropracovanější je předpis Pokyn č. 7 z roku 2009 GŘ HZS ČR. Proto také bývá zpracovatelem připravovaného cvičení HZS ČR jako vedoucí složka IZS. Ostatní složky nebývají tak častým iniciátorem požadavku na společné výcviky a cvičení. Jak jsem již výše napsal, je vyhlášovatelem prověřovacího cvičení IZS hejtman kraje. Nepředpokládám, že je hejtman profesně znalý v oboru krizového řízení či ochrany obyvatel. Pokud ano, je to v tomto případě výhoda. V případě, že tomu tak není, považuji složitost dokumentace prověřovacího cvičení pro posouzení hejtmanem za obsahově nevhodnou.

*„Závazným obsahem písemné přípravy (plánu prověřovacího cvičení) je zejména:*

- účel cvičení,*
- cíl cvičení,*
- místo a termín (datum a čas) provedení cvičení,*
- námět cvičení,*
- způsob provedení cvičení,*
- materiálně - technické zabezpečení cvičení,*
- zúčastněné organizační součásti HZS kraje, technika, jednotky PO, další složky IZS,*
- časový harmonogram,*
- bezpečnostní opatření.“ (8)*

Když jednotlivé body posoudím:

1. Účel cvičení je dán již v nadpisu a ani nemůže být pochybnost o tom, že jde o prověření schopnosti složek IZS zasáhnout na daný typ události. Prověřovací cvičení je vrchol odborné přípravy.

2. Cíl cvičení je zřejmý, a to provést záchranné a likvidační práce co nejrychleji a nejkvalitněji. V plánech cvičení se často objevuje více elementárních cílů, které jsou při zásahu samozřejmostí a není tudíž důvod je vypisovat zvlášť. Pokud chci například prověřit spojení mezi štábem, KOPIS a velitelem zásahu, nemohu primárně toto testovat při tak nákladné akci, jako je prověřovací cvičení na úrovni kraje. Řešit neznalosti spojení mezi složkami IZS při cvičení je pozdě.

Cíle se mohou rozdělit na ohraničené a s otevřeným koncem. Ohraničená činnost je taková, která je od příjezdu jednotky až po její odjezd z místa. Tím může cvičení skončit nebo, jako v tomto případě, může pokračovat dál. Otevřený cíl je takový, který již neprověřujeme, ale je teoretické pokračování započaté činnosti. Jako příklad může sloužit vyhodnocení závažnosti zranění a směřování do zdravotnického zařízení. Pak stačí zavolat do onoho zařízení, zdali takto postiženého pacienta přijmou.

Stejně by to vypadalo s likvidací následků dopravní nehody, kdy by bylo zcela neekonomické pozvat na místo firmu, specializovanou na likvidaci podobných nehod a nechat je tam odbagrovat několik desítek tun zeminy. Pro kvalifikovaný odhad dalšího postupu stačí příjezd odborníka na místo a ten podle skutečnosti odhadne rozsah a náročnost likvidačních prací.

Jednoduše řečeno, otevřený cíl je činnost, která se při prověřování nedostane do stádia faktického konce.

3. Místo a termín nemusí být vůbec znám, spíše může být hejtmanovi doporučena vhodná lokalita. (Poznámka - za mé kariery jsem nezažil, že by prověřovací cvičení zůstalo nevyzrazeno. Nejúsměvnější bylo cvičení, kdy jeden

z cílů byl prověřen dojezdových časů jednotek požární ochrany - a před vyhlášením byli všichni hasiči připraveni ve vozech k výjezdu. Opravdovou třešničkou na dortu byl telefonický dotaz velitele dobrovolné jednotky požární ochrany na tehdejší OPIS HZS okresu při mírném zpoždění vyhlášení cvičného poplachu, kdy že bude poplach vyhlášený, neboť členové té jednotky spěchají, protože pořádají taneční zábavu.)

4. Námět může být popsán již v nadpisu a stačí jen velmi stručný popis.

5. Způsob provedení je vždy praktický, podle poplachového plánu IZS kraje, metodik, interních a společných dohod a předpisů.

6. Materiální zabezpečení vychází podle vyslaných sil a prostředků v reakci na druh a závažnost události a to vychází z poplachového plánu IZS kraje. Je věcí každé složky, aby si našla způsob, jak zajistit dostatečný počet sil a prostředků podle vyhlášeného stupně a druhu poplachu.

7. Výpis zúčastněných složek by měl být stvrzený podpisem vedoucího složky, který garantuje připravenost a kompletní nasazení sil a prostředků své složky. Je to v případě varianty, kdy s plánem provést prověřovací cvičení budou vedoucí složek seznámeny. Výpis techniky není důležitý nebo může být orientační, protože její počet a druhy se mohou měnit s umístěním mimořádné události jak v místě, tak i v čase. Součástí by měl být i odhad nákladů dané složky, rozdělený podle stupně vyhlášeného poplachu. To hejtmanovi ulehčí rozhodování vyhlášení prověřovacího cvičení v obtížnosti mimořádné události.

8. Časový harmonogram může být zjednodušený a orientační. K dopočítání teoretických časů je možné využít postupů, které se využívají při zpracování „Dokumentace zdolávání požárů“ a mohou se tedy i názorně porovnat s časy reálnými.

9. Bezpečnostní opatření vyplývají z místa, doby a rozsahu cvičení a hejtman by s nimi měl být předem seznámen, aby si mohl zvolit nejvhodnější variantu.

Na konci každého cvičení musí být provedeno podrobné vyhodnocení jeho provedení. Garancí kvality by měl být pečlivý výběr nezávislých hodnotících komisařů, odborníků ze všech oborů zásahové činnosti složek IZS, zástupců státní správy a samosprávy. Jejich kritika by měla odhalit nedostatky v provádění záchranných a likvidačních pracích, v dodržování taktických postupů a spolupráci složek IZS.

## 6. Závěr

Prvním cílem práce bylo připravit návrh podkladů k provedení prověřovacího cvičení složek IZS na MU - dopravní nehoda mikrobusu s osobním vozidlem převážejícím radioaktivní látku pro schválení hejtmanem nebo primátorem hlavního města Prahy. Pokyn GŘ HZS ČR č.7 ze dne 3. února 2009 upravuje postup přípravy taktických a prověřovacích cvičení. Většina dokumentu je věnována taktickým cvičením. Prověřovací cvičení nemají daná jasná pravidla a mohou se řídit jenom doporučeným postupem.

Využil jsem doporučených postupů GŘ HZS ČR a změnil strukturu informací v závazném obsahu písemné přípravy (plánu prověřovacího cvičení). Navrhl jsem dokument, který nese název „Podklady pro přípravu prověřovacího cvičení IZS“ a je v příloze č.1.

Vycházím z kompromisu dvou možností, kdy je, zjednodušeně řečeno, ponecháno na úvaze hejtmana, jaký druh MU si vybere a podle své úvahy nečekaně vyhlásí poplach, nebo dostane pro schválení vypracovaný plán cvičení, elaborát odborného textu v počtu až desítek stran, ve kterém se prozradí vše, a tím je ztracen efekt prověření.

Při zpracování podle mého postupu se hejtmanovi dostane vyčerpávající soubor informací, které jsou určeny i pro neodborníky. Dokáže si podle nich udělat jasný přehled o tom, co se bude v místě MU provádět, jaká rizika hrozí v místě MU, a může podle nich kvalifikovaně odhadnout náklady na přípravu a provedení prověřovacího cvičení. Tento způsob se dá využít pro přípravu na jiné typy MU.

Podklady pro jednotlivé činnosti všech zúčastněných složek IZS jsou uvedeny přiložené tabulce, kde je současně i teoretická časová osa. Podle ní se dá odhadnout, kdy bude organizace nebo složka informována a v jakém časovém rozhraní se bude v rámci cvičení pohybovat. Forma tabulky je přehledná,

je součástí podkladů k provedení prověřovacího cvičení a jasně informuje danou složku nebo organizaci o její úloze při likvidaci MU. Tato tabulka je v příloze č.2.

Spolupráce a postupy složek IZS, státní správy, samosprávy a ostatních organizací určených pro zásah s radioaktivní látkou jsou uvedeny v Katalogovém souboru – Typová činnost složek IZS při společném zásahu, „Uskutečněné a ověřené použití radiologické zbraně STČ - 01/IZS“. Tento předpis zcela konkretizuje role jednotlivých subjektů při daném typu události a je tak pomyslným vrcholem hlavních předpisů týkajících se IZS. Jsou jimi jasně definovány postupy.

Vzhledem k tomu, že se mi nepodařilo soustředit dostatečně velký soubor vypovídajících informací pro adekvátní zhodnocení problémů o spolupráci složek IZS určených pro zásah na MU s radioaktivní látkou, nemohu svou hypotézu a) potvrdit a ani vyvrátit.

Přestože je zcela logické, že neúčast minimálně jedné ze složek nebo také její nedostatečné nasazení SaP ovlivní průběh cvičení či zásahu, z důvodů nedostatku fakticky vypovídajících informací také nemohu potvrdit nebo vyvrátit, že organizovat prověřovací cvičení na krajské úrovni bez kompletní účasti všech zainteresovaných je kontraproduktivní.

## 7. Seznam použitých zdrojů

- (1) Rytíř, Lukáš: *Státy světa a jaderná energetika*. [online]. Dostupné ze dne 12. 12. 2011, 13.30, <http://proatom.luksoft.cz/jaderneelektrarny/staty/>
- (2) ÚZ č. 898 Krizové zákony. Ostrava: Sagit, 2012, 1. vyd., 304 s., ISBN 978-80-7208-919-2
- (3) Bojový řád jednotek požární ochrany-taktické postupy zásahu, Nebezpečí ionizujícího záření, metodický list číslo N4, *Mvcr.cz* [online]. vyd.
- (4) Matoušek, J., Österreicher, J., Linhart, P.: *CBRN jaderné zbraně a radiologické materiály*. Ostrava: SPBI, 2007, 216 s., ISBN:978-80-7385-029-6
- (5) Vyhláška ministerstva vnitra č.328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, *HZSCR.cz* [online]. [cit. 28.6.2012]. Dostupné z: [www.hzscr.cz/soubor/vy328-2001-pdf.aspx](http://www.hzscr.cz/soubor/vy328-2001-pdf.aspx)
- (6) Usnesení bezpečnostní rady státu ze dne 13. prosince 2005 č. 107 k Zásadám pro přípravu a provedení cvičení orgánů krizového řízení České republiky, vlada.cz [online]. [cit. 28.6.2012]. Dostupné z: <http://www.vlada.cz/cz/pracovni-a-poradni-organy-vlady/brs/cinnost/zaznamy-z-jednani/zaznamy-2005/zaznam-z-11--schuze-brs-konane-dne-13--12--2005-19101/>
- (7) Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky, částka 8, Vydáno: Prosinec 2007, *Mvcr.cz* [online]. [cit. 28.6.2012]. Dostupné z: [www.mzcr.cz/Legislativa/Soubor.ashx?...Vestnik%208-2007...](http://www.mzcr.cz/Legislativa/Soubor.ashx?...Vestnik%208-2007...)
- (8) Pokyn č. 7 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 3. února 2009, kterým se stanoví postup pro přípravu a provedení prověřovacích a taktických cvičení. *Hzscr.cz* [online]. [cit.

28.6.2012]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx?q=Y2hudW09NQ%3D%3D>

- (9) Kuna, P., Navrátil, L. et al.: *Klinická radiobiologie*. Praha: Manus, 2005, 222 s., ISBN 80-86571-09-2
- (10) Prouza, Z., Švec, J.: *Zásahy při radiační mimořádné události*. Ostrava: SPBI, 2008, 125 s., ISBN:978-80—7385-046-3
- (11) Klener, P. et al.: *Vnitřní lékařství*. Praha, Galén, 2001, ISBN 80-7262-101-7
- (12) Hála, J.: *Radioaktivita, ionizující záření, jaderná energie*. Brno, 1998. ISBN 80-85615-56-8.
- (13) Ullmann, V.: *Radiační ochrana*. [online]. Dostupné ze dne 2. 8. 2007, 17:30, <http://astronuklfyzika.cz/RadiacniOchrana.htm#2>
- (14) Johnston's Archive, [online], [cit. 28.6.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/radevents/index.html>
- (15) Safety Reports Series No.4, [online], [cit. 28.6.2012]. Dostupné z WWW: [http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1055\\_web.pdf](http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1055_web.pdf)
- (16) Vojta, J.: *Bakalářská práce, Zpracování plánu provedení cvičení na téma: Nález radioaktivního zářiče v kovovém šrotu*. České Budějovice, JCU, 2007



## **8. Klíčová slova**

Integrovaný záchranný systém

Katalog typových činností

Prověřovací cvičení složek IZS

## **Keywords**

Integrated Rescue System

Product type activities

IRS audit exercise

## **9. Přílohy**

- 1) Podklady k provedení prověřovacího cvičení složek IZS
- 2) Tabulka časové posloupnosti jednotlivých činností