

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zdravotně sociální fakulta



Uspořádání a činnost dekontaminačního pracoviště na evakuační trase ze zóny havarijního plánování jaderné elektrárny

Bakalářská práce

Autor: Šárka Severová

Vedoucí práce: Ing. Jan Horák

Datum odevzdání práce: 16. 5. 2008

Abstract

The increasing energy consumption constantly requires new energy sources. One of the energy sources are nuclear power plants. We can suppose that the number of nuclear power plants will increase as a consequence of the exhaustion of fossil fuels. Therefore it is crucial to enhance the nuclear power plants security which corresponds with the risks related to the nuclear power plant operation. It is compulsory for each nuclear power plant to have an external and internal emergency plans ready. In the nuclear power plant surroundings safety measure including decontamination are planned. A suitable layout of the decontamination station is crucial for the quality decontamination. It is also necessary to check up the functionality of such stations. I took part in one of such rescue unit drills (ZONA 2007) on 25 October as an observer. The participation in it made me more familiar with nuclear power plant safety issues and therefore it was very useful for my thesis.

The current situation is very complicated because special units that have been in charge of the decontamination zones (MSO) until recently are being dismissed or transformed. In spite of this fact the objective of my thesis was to design the layout of the decontamination zone which will meet such an area requirements. I set this hypothesis: „I am convinced that the current preparedness and parameters of the decontamination zone as a component of the rescue system are more advanced than they used to be before.“ This hypothesis was confirmed as far as the technological and material progress is concerned. I was also dealing with difficult questions such as ethics at the procedure of decontamination in men and women, conditions in winter etc. I think the hypothesis of my thesis has been confirmed and I have managed to make the reader acquainted with the questions I dealt with. I also wanted to express my attitude to the disestablishment of the rescue unit in Jindřichův Hradec which had provided the decontamination service so far. In my thesis I analyse the decontamination measures in the surroundings of the nuclear power station in detail. The thesis may be used as a tutorial text and it is possible to elaborate on it after 1.October 2008 trying to answer the question: „Who is going to replace the 153th Jindřichův Hradec rescue unit?“

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Uspořádání a činnost dekontaminačního pracoviště na evakuační trase ze zóny havarijního plánování jaderné elektrárny jsem vypracovala 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 Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 16. 5. 2008

.....
podpis studenta

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří mi věnovali svou pozornost, čas a trpělivost při řešení této problematiky. Zvláště bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Janu Horákovi za jeho ochotu, pomoc a odborné vedení.

Obsah:

ÚVOD.....	6
1 SOUČASNÝ STAV.....	8
1.1 Cvičení „Zóna 2007“.....	9
1.1.1 Média a „Zóna 2007“.....	11
1.2 Opatření v okolí Jaderné elektrárny.....	11
1.2.1 Jaderná elektrárna.....	11
1.2.2 Režim ochrany a činnosti.....	12
1.2.3 Orgány řídicí opatření.....	14
1.2.4 Druhy ochranných opatření.....	14
1.2.4.1 Vyrozumění a varování.....	14
1.2.4.2 Monitorování.....	16
1.2.4.3 Ukrytí.....	17
1.2.4.4 Jódová profylaxe.....	17
1.2.4.5 Evakuace.....	18
1.2.4.6 Regulace pohybu osob.....	20
1.2.4.7 Individuální ochrana.....	20
1.2.4.8 Hygienická očista.....	21
1.2.4.9 Regulace používání zamořených potravin.....	21
1.2.4.10 Traumatologický plán.....	22
1.3.1 Dekontaminační pracoviště.....	32
1.3.2 Zásady pro zřizování dekontaminačního pracoviště.....	33
1.3.3 Režim činnosti na pracovišti.....	49
1.3.4 Způsoby dekontaminace.....	52
2 NÁVRH PRACOVIŠTĚ.....	57
3 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY.....	59
4 METODIKA.....	60
5 DISKUSE.....	61
6 ZÁVĚR.....	70
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	71
8 KLÍČOVÁ SLOVA.....	74
9 PŘÍLOHY.....	75

ÚVOD

Poslední dobou vznikají nové a nové jaderné elektrárny, je to z důvodů hrozící energetické krize. Francie je největším producentem atomové energie, za ní následuje Německo, USA, Japonsko, Rusko. Rozvoj energetiky je spojen se zvyšováním rizik. Z každé lidské činnosti plynou nějaká rizika, to platí i o tomto tématu. Nejznámější studií na téma havárie atomové elektrárny je studie se jménem WASH – 1400. Vytvořil ji tým pod vedením profesora Rassmussena, byla zpracována v roce 1975 v USA. Závěrem studie je: „Největší riziko atomové elektrárny nespočívá ve velkých a velmi nepravděpodobných haváriích, ale spíše v malých poruchách, jejichž kumulace může způsobit vážnější následky¹.“

Úroveň jaderné bezpečnosti odpovídá rizikům spojeným s provozem elektráren. Každá elektrárna musí mít pro případ vzniku jakékoli havárie vypracován vnitřní a vnější havarijní plán, ve kterých jsou uvedena veškerá bezpečnostní opatření.

Dalším velikým rizikem je zvyšující se pravděpodobnost teroristického útoku. Z toho důvodu je důležité vytvářet dokonalou prevenci a osvětu obyvatelstva žijících v okolí jaderného zařízení, elektráren. Pokud zvládneme snížit rizika na nejnižší možnou úroveň pomocí výkonného a dobře fungujícího krizového managementu v součinnosti s Integrovaným záchranným systémem, Armádou České republiky a dobrého vybavení Civilní ochrany z hlediska radiační ochrany, jsme schopni při případné havárii, snížit dávku ozáření na přípustnou úroveň a zajistit ochranu občana v nejvyšší možné míře.

V okolí jaderných elektráren jsou plánována opatření, jedním z nich je evakuace. V případě provedení evakuace v počáteční fázi musí být provedena dezaktivace osob a dopravních prostředků. Tato opatření probíhají na místech speciální očisty na evakuačních trasách.

Vhodné uspořádání, činnost a kvalita vybavení dekontaminačních pracovišť je jedním ze základních bodů úspěchu. Další významná opatření jsou: včasné varování a vyrozumění, monitorování radiační situace, ukrytí, jodová profylaxe, regulace pohybu

¹ Actum. Další nebezpečí atomové elektrárny. <http://www.jaderna-bezpecnost.cz/nebezpeci-atomove-elektrarny.html>, February 20, 2008

osob, individuální ochrana osob, improvizovaná ochrana osob, hygienická očista osob, regulace požívání zamořených potravin (vody) a zdravotní péče. Všechny tyto úkony musí být uskutečněny v co nejvhodnější dobu, a také na co nejvhodnějším místě, tímto myslím zvláště evakuaci. Špatně provedená evakuace v nevhodnou dobu a na nesprávné místo může způsobit více škody než užitku.

Z tohoto důvodu je nutné vytvářet typově různé simulace a cvičení, která prověřují připravenost lidí, techniky, zároveň i obyvatel v místě krizové situace. Jsme schopni vymyslet si scénář s hladkým průběhem, ale vždy nás něco překvapí a musíme být schopni improvizace na nejvyšší úrovni. Například v říjnu jsem byla pozorovatelem na předem připraveném cvičení “Zóna 2007“. Toto cvičení bylo v návaznosti na jadernou elektrárnu Temelín, jednalo se o rozvinutí místa speciální očisty. Ani zde se neobešli bez obtíží, jelikož se vyskytl problém v technickém zařízení. Během několika minut byla navrhována jiná řešení, která byla schopna tuto situaci eliminovat. Na toto a ještě víc musejí být aktéři v krizové situaci připraveni. Simulace havárií a různá cvičení prověřují připravenost orgánů, v širším pojetí i připravenost obyvatel v okolí. Základem je být připraven a předvídat co se může stát.

1 SOUČASNÝ STAV

V dnešní době jsou mnohem zásadnější a přísnější podmínky pro zpracování návrhu dekontaminačního pracoviště. Je pravda, že základy vycházejí ze starších předpisů, jelikož se nic nového a vhodnějšího prozatím nevymyslelo, ale z druhé strany je mnohem významnější zdokonalování pracovišť z hlediska materiálního a technologického zpracování. Nákresy a činnost jsou stále stejné, ale rozdíl pocítujeme v modernějším a kvalitnějším materiálu, který neustále prochází testy a zpracováním.

Dále zabudovávání nových technologií a proškolení orgánů podílejících se na činnosti pracoviště. Základem je uvědomění si rizika a vypořádání se s ním. Na ochraně obyvatelstva při radiačních nehodách se podílejí: Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), jaderná elektrárna, krajské orgány a záchranné prapory. Musí být vytvořeny vnitřní havarijní plány a vnější, které musejí být v souladu a doplňovat se.

Oproti minulosti máme zřízenou profesionální armádu, díky které se zkvalitnila obsluha zařízení. Zatím co dříve obsluhu zajišťovali vojáci základní služby, nyní jsou zařízení zaopatřována profesionály.

Vytváření pracovišť zajišťují záchranné prapory na předem předurčených a rekognoskovaných místech na evakuačních trasách ze zóny havarijního plánování. Momentálně se zde vytvořil veliký problém, jelikož tyto vojenské prapory, které dodnes fungovaly, se ruší k 1. 10. 2008 a nebo jsou transformovány.

Při zřizování dekontaminačního pracoviště má nejdůležitější úlohu 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec. Prostřednictvím OPIS (Operační a informační středisko) obdrží prapor vyrozumění o radiační mimořádné události 2. stupně. Do 60-ti minut vyjíždí první zásahová skupina – družstvo radiačního a chemického průzkumu, která vyhodnocuje nejlepší a nejsjízdnější vozovku pro záchranný odřad, který vyjíždí do 4 hodin na určené stanoviště. Celý záchranný prapor vyjíždí do 24 hodin. Již při mimořádné události 2. stupně se připravuje terén a čeká se na povel nebo zhoršení situace. Při zhoršení situace na 3. stupeň, dochází k rozvinutí stanoviště. Dojezdová doba včetně rozvinutí pracoviště je pro jadernou elektrárnu Temelín 7,5 hodiny a pro Dukovany 6 hodin. Rychlost kolony s technikou je omezena na 30 kilometrů za hodinu.

Cvičení „Zóna 2007“ prokázalo perfektní připravenost sil na tuto situaci. Akce byla zhodnocena jako velice úspěšná. Velikým plusem 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec je, že si na všechna místa svého působení odváží i své logistické zázemí. Dokáže se o své příslušníky postarat. Toto je velká výhoda jelikož Krajskému úřadu odpadá starost o personál a může se plně věnovat evakuovaným osobám.

1.1 Cvičení „Zóna 2007“

Dne 25. 10. 2008 jsem ze zúčastnila jako pozorovatel na cvičení s názvem „Zóna 2007“. Pan Ing. Holub mi poskytl předběžné informace o cvičení a zároveň mi zajistil místo v autobuse, který byl vypraven z Českých Budějovic. V 8:30 autobus vyjžděl od hlavní budovy Krajského úřadu pod vedením paní Ing. Jánské. Prezentace místa speciální očisty (Obr.č. 1, Příloha 2) se odehrávala v prostorách kolem Munického rybníka a v blízkosti zoologické zahrady Ohrada v Hluboké nad Vltavou. Příjezdová cesta směrem na Vondrov byla z důvodů cvičení uzavřena.

Po příjezdu na stanovené místo jsme byli odvedeni do velitelského stanu, kde nás vojáci 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec seznámili se situací a pomocí krátké prezentace v Power Pointu (Obr.č. 2, Příloha 2) objasnili následné dění. Po potřebném informačním výkladu jsme si šli prohlédnout místo speciální hygienické očisty osob. Před stanem pro hygienickou očistu seděla obsluha v protichemickém obleku (Obr.č. 3, Příloha 2), která si zapisovala jména figurantů („kontaminovaných osob“), jimž vydávala pytle na oblečení („kontaminované oblečení“) a visačky s čísly, které jim byly přiděleny. Na všech místech byly postaveny cedule s příkazy, co má dotyčný vykonat. Cestou směrem k hygienické očiště jsme míjeli menší nafukovací stan s nápisem „Místo pro dekontaminaci zbraní“ (Obr.č. 4, Příloha 2) a vaničku se sprchou pro dekontaminaci obsluhy (Obr.č. 5, Příloha 2).

Stan pro hygienickou očistu byl rozdělen na tři části a dvě poloviny. V levé polovině probíhala hygienická očisty osob bez zranění a v pravé polovině probíhala očista raněných, nepohyblivých (invalidů) pomocí lehátka na pojízdných kolejničkách. Vnitřní podlaha stanu byla vyskládána rohožovým systémem z důvodu dobrého odtoku kontaminované vody ze stanu do předem vykopaných záchytných jímek. Kostra stanu byla vytvořena z nafukovacích válců a potřebné přepážky byly vytvořeny pomocí

univerzálního připínání plachet. Do stanu je vháněn teplý vzduch pomocí kompresoru, upraveného k této činnosti. V pravé polovině jsou vyvedeny tři sprchovací růžice (Obr.č. 6, Příloha 2). První část se nazývá svlékárna, druhá část je umývárna a třetí část oblékárna. Procházející osoba je povinna dbát cedulí s příkazy. V umývárně si osoba musí vyčistit uši připravenými vatovými aplikátory, vypláchnout oči kapkami a ústa pitnou vodou (Obr.č. 7, Příloha 2), následuje očista pod sprchami, kde se u jedné sprchovací vodní pistole střídají vždy dvě osoby (jedna se mydlí, druhá sprchuje). Vše je ukončeno dozimetrickou kontrolou (Obr.č. 8, Příloha 2), osoby přecházejí do oblékárny (Obr.č. 9a, Příloha 2). Lidé se oblékají do připravených oděvů, odkládají čísla a přebírají prostředky individuální ochrany (Obr.č. 9b, Příloha 2). Po prohlídce stanů jsme se vrátili na začátek, kde už probíhala speciální očista figurantů (Obr. č. 10, Příloha 2).

Nastoupili jsme do autobusu, který se vydal na očistu dopravních prostředků. Na státní silnici 1.třídy již probíhala regulace dopravy. Projížděli jsme třemi ostříkovými rámy. Před prvním rámem jsme prošli dozimetrickou kontrolou (Obr.č. 11, Příloha 2), poté nás zbavil hrubých nečistot pomocí vody pod tlakem. V autobuse s námi jel velitel Místa speciální očisty, který nám po celou dobu podával podrobné informace. Před každým ostříkovým rámem byl semafor s dvěma barvami (červená,zelená) a stanovená rychlost jízdy. Po hrubé očištění následoval nástřik dekontaminačního činidla pomocí ostříkového rámu připojeného na vozidlo ARS 12M, POR 82 (Obr.č. 12, Příloha 2). Úsek mezi druhým a třetím rámem byl omezen na rychlost 2,5 km/h, toto bylo z důvodu určité doby na dezaktivaci povrchu. Třetí rám (Obr.č. 13, Příloha 2) smyl dezaktivací činidlo a dokončil dezaktivaci. Po průjezdu rámy byla opakovaná dozimetrická kontrola (Obr.č. 14, Příloha 2). Všechna voda z plochy byla odvedena pomocí normých stěn do jímek (Obr.č.15a; č.15b, Příloha 2). Tímto byla prezentace ukončena. Autobus s výpravou odjel zpět do Českých Budějovic. Samostatně jsem si prošla plochu pro dekontaminaci dopravních prostředků a pořídila si několik fotografií, které jsem použila ve své práci.

Toto cvičení probíhalo z důvodu zjištění připravenosti Armády ČR a praporů na vybudování Místa speciální očisty. Také pro zjištění průměrného koeficientu na dekontaminaci lidí a dopravních prostředků. Všechny časy byly měřeny a

zaznamenávány pro následné zpracování výsledků. Celé cvičení bylo prověřením armády, praporů, krizového managementu a všech sil a orgánů podílejících se na opatřeních ohledně jaderné elektrárny.

1.1.1 Média a „Zóna 2007“

Cvičení „Zóna 2007“ vzbudilo velkou pozornost médií. O cvičení se mluvilo již několik dní před zahájením. Rozhodla jsem se uvést pár příkladů článků, které se před a po cvičení objevovaly na internetových stránkách. Tato cvičení jsou uvedena v příloze 1 jako článek č.1 a č.2

1.2 Opatření v okolí Jaderné elektrárny

Tato opatření vycházejí ze zákona č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření, někdy také nazývaný jako Atomový zákon. Další podmínkou, které podléhají opatření v okolí Jaderné elektrárny je vytyčení Zóny havarijního plánování, kterou stanovuje Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

1.2.1 Jaderná elektrárna

Jedná se o technologické zařízení, ve kterém dochází k přeměně vazebné energie jader těžkých prvků na elektrickou energii. Obvykle se skládá z jaderného reaktoru, parní turbíny s alternátorem a z mnoha dalších pomocných provozů. Zjednodušeně by se dalo říct, že se jedná o parní elektrárnu. Využívá stejný princip. Energie získaná jaderným reaktorem se používá k výrobě páry v parogenerátoru. Parní turbíny jsou poháněny párou. Tyto turbíny pohání alternátory pro výrobu elektrické energie. Palivem dnešní jaderné elektrárny je převážně obohacený uran. Jedná se o přírodní uran se zvýšeným obsahem izotopu ^{235}U z původních 0,5 % na 2 – 5 %. Předpokládané zásoby uranu by měly vydržet minimálně 270 let. Toto je odhad Geologů OECD.

V České republice máme dvě jaderné elektrárny Temelín a Dukovany.

Jaderná elektrárna **Temelín** byla uvedena do provozu v roce 2002. V elektrárně jsou dva výrobní bloky s tlakovodními reaktory VVER 1000 typu V 320. Voda je odebírána z vodního díla Hněvkovice, které bylo vybudováno jako součást JE Temelín.

Instalovaný výkon je 2 x 1000 MW. Je největším energetickým zdrojem České republiky.

Jaderná elektrárna **Dukovany** byla uvedena do provozu v letech 1985 – 1988. V elektrárně jsou dva výrobní bloky se čtyřmi reaktory VVER 440/213. Instalovaný výkon je 4 x 440 MW. Je první provozovanou jadernou elektrárnou v České republice s nejlevnější elektřinou.

VVER znamená vodou chlazený, vodou moderovaný energetický reaktor.

1.2.2 Režim ochrany a činnosti

Určení správného režimu ochrany a činnosti má při radioaktivním zamoření velký význam. Na stupni radioaktivní kontaminace závisí velikost nebezpečí ozáření osob. Ochranné vlastnosti zařízení, ve kterých se lidé ukrývají, se vyjadřují prostřednictvím koeficientu oslabení dávky radiace (K_{ost}). Tento koeficient udává, kolikrát se při ukrytí v zařízení sníží dávka. Režim ochrany a činnosti stanovuje zásady pro činnost služeb a objektů civilní obrany. Jako střední ukazatel se používá koeficient chránění C. Pomocí něho se vyhodnotí úroveň ochrany osob, které po dobu 24 hodin dodržují tento režim. V této problematice se používá ještě jeden koeficient. Jedná se o koeficient bezpečného chránění C_B . Udává režim ochrany, při kterém osoby za 24 hodin neobdrží vyšší dávku ozáření, než je předem stanovená. V případě havárie se stanovuje jako první koeficient chránění. Prostřednictvím režimu ochrany a činnosti se stanovuje doba povoleného pobytu osob na volném terénu a počet směn pro jednotky².

Pro výpočet při určování režimu ochrany a činnosti se používají tyto údaje:

- Hodnoty koeficientu oslabení dávky radiace (hodnoty se zjišťují z tabulky č. 1 v příloze 3).
- Údaje o úrovních radioaktivního zamoření terénu v okolí prostoru rozmístění jednotky CO, objektu nebo v místě rozmístění obyvatel (údaje podle dozimetrických přístrojů).

Pokud se při měření hodnoty v místech nejvyšší kumulace lidí liší více než dvakrát, určují se režimová opatření podle nejvyšší hodnoty a to na celý prostor.

² Ministerstvo národní obrany: *Režim ochrany a činnosti služeb a objektů civilní obrany v prostorech radioaktivního zamoření*. CO-3-2/č, Praha, 1978, 5 – 6 s.

Posledním údajem je úroveň radioaktivního zamoření k 1 hodině po jaderném výbuchu – koeficient π . (hodnoty v tabulce R/h).

Tabulka č. 2³

doba měření v hodinách po výbuchu	1	2	3	4	5	6	8	12	24	48	96
$\pi = \frac{P_1}{P}$	1	2,3	3,7	5,3	6,9	8,6	12,1	19,7	45,3	104	240
P ₁ ... úroveň radiace k jedné hodině po jaderném výbuchu											
P ... úroveň radiace v době měření											

Jelikož je nemožné v případě havárie zajistit, aby osoby nebyly ozářeny, stanovuje se přípustná dávka ozáření osob. Dávky jsou uvedeny v tabulce.

Tabulka č. 3

způsob a doba ozařování	dávka v R
jednorázové, v průběhu prvních čtyř dnů	50
opakované: - v průběhu prvních 10 až 30 dnů	100
- v průběhu tří měsíců	
- v průběhu roku	

Metodika určování režimu ochrany a činnosti vychází z jednoduchých výpočtů, které jsou uvedeny v předpise CO-3-2/č z roku 1978. „Je potřeba vypočítat stupeň ochrany osob při dodržování určitého režimu, určit nejvýhodnější režim ochrany a činnosti na dlouhá časová období, určit přípustné doby každodenního pobytu v zamořeném prostoru, stanovit délku práce jednotlivých směn v objektech, které nepřerušují práci ani při radioaktivním zamoření⁴.“

³ Ministerstvo národní obrany: *Režim ochrany a činnosti služeb a objektů civilní obrany v prostorech radioaktivního zamoření*. CO-3-2/č, Praha, 1978. 7s.

⁴ Ministerstvo národní obrany: *Režim ochrany a činnosti služeb a objektů civilní obrany v prostorech radioaktivního zamoření*. CO-3-2/č, Praha, 1978, 9 s.

Stupeň ochrany osob se vypočítá podle vzorce⁵:

$$C = 24 / (t + t_1/K_1 + t_2/K_2 + \dots + t_n/K_n)$$

C ... hodnota koeficientu chránění

t ... doba pobytu ve volném kontaminovaném terénu

t₁ až t_n ... jsou doby pobytu v obytných budovách, průmyslových objektech, dopravních prostředcích a podobně.

K₁ až K_n ... jsou koeficienty oslabení dávky radiace pro obytné budovy, průmyslové objekty, dopravní prostředky a podobně.

1.2.3 Orgány řídicí opatření

V dnešní době je hlavním řídicím orgánem Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Jeho působnost je vymezena atomovým zákonem, sídlí na Senovážném náměstí 9, Praha 1, 110 00. Má svá regionální centra v Praze, Brně, Českých Budějovicích, Hradci Králové, Ústí nad Labem, Ostravě a lokálních pracovištích v Jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín. Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost podléhá Celostátní radiační monitorovací síť, vycházející z atomového zákona a z vyhlášky č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci radiační monitorovací sítě, ve znění vyhlášky č. 27/2006 Sb. Dalším orgánem je Státní úřad radiační ochrany, který se zabývá odbornou činností v oblasti ochrany obyvatelstva. Jeho sídlo je v Praze, Bartoškova 28, Praha 4. Pobočky má v Hradci Králové a v Ostravě.

1.2.4 Druhy ochranných opatření

Opatření vedou ke snížení ohrožení životů, zdraví obyvatelstva, materiálních a kulturních hodnot, životního prostředí a zdrojů.

1.2.4.1 Vyrozumění a varování

„Vyrozumění lze definovat jako komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání informací o hrozící či již vzniklé mimořádné události nebo krizovém stavu orgánům krizového řízení, orgánům státní

⁵ Ministerstvo národní obrany: *Režim ochrany a činnosti služeb a objektů civilní obrany v prostorech radioaktivního zamoření*. CO-3-2/č, Praha, 1978. 9 s.

správy a samosprávy, právníckým osobám a podnikajícím fyzickým osobám dle havarijních nebo krizových plánů⁶.“

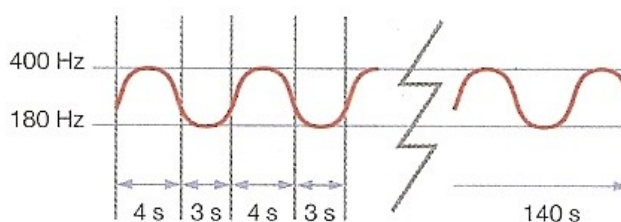
Zákonem stanovená odpovědnost za vyrozumění základních i ostatních složek Integrovaného záchranného systému, státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků spadá na operační a informační střediska IZS. Mezi ně patří operační střediska HZS kraje a generálního ředitelství HZS. Struktura je znázorněna v příloze 4 na schématu č.1.

Všechna organizační opatření jsou stanovena v Plánu vyrozumění, který je součástí plánu konkrétních činností v havarijním plánu kraje.

„Varování lze definovat jako komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečující včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události nebo krizového stavu obyvatelstva⁷.“

Varování probíhá nejprve prostřednictvím varovného signálu „Všeobecná výstraha“ (Obrázek č. 17) a hned poté následuje verbální tísňové informování obyvatelstva prostřednictvím rozhlasu, televize, obecními rozhlasy, megafony, rozhlasovými vozy. Všechna organizační opatření vztahující se k varování obyvatelstva jsou stanovena v Plánu varování, který je začleněn do plánu konkrétních činností v havarijním plánu kraje. Opatření podléhají zákonu č. 239/2000. Sb.

Obrázek č. 17: Grafické znázornění signálu „Všeobecná výstraha“



Všeobecná výstraha je kolísavý tón, znějící po dobu 140 sekund. Motor rotační sirény je pravidelně po 4 sekundách zapínán a na dobu 3 sekund vypínán. Elektrická siréna vytváří signál kombinací tónu 180 Hz a 400 Hz.

⁶ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Ostrava: SPBI, 2005. 16 s. ISBN 80-86634-70-1

⁷ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Ostrava: SPBI, 2005. 11 s. ISBN 80-86634-70-1

Verbální informace je 20-ti sekundová informace na začátku a konci uvedena gongem. Z hlediska této problematiky se jedná o informaci: „Radiální havárie“.

Tísňové informování obyvatelstva probíhá například z hlediska havárií na jaderné elektrárně Temelín prostřednictvím relace na stanici: Český rozhlas 1 (Radiožurnál) – 91,1 MHz FM nebo Český rozhlas ČB VKV 106,4 MHz FM nebo televizní kanál ČT 1.

Občanům jsou poskytnuty všechny potřebné informace a pokyny k jejich činnosti v dosavadní situaci. Lidé v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny každoročně obdrží kalendář s příručkou, ve které je podrobně popsáno co se bude dít a co se má dělat v případě radiální havárie.

Provozovatelé hromadných sdělovacích prostředků podléhají těmto zákonům: č. 231/2001 Sb.; č. 239/2000 Sb.; č. 240/2000 Sb.

1.2.4.2 Monitorování

Pomocí monitorování zjišťujeme a hodnotíme radiální havárii jaderného energetického zařízení. Údaje jsou důležité pro havarijní komisi, která stanoví opatření pro ochranu zdraví obyvatelstva a následná opatření. Jsou stanoveny zásady, dle kterých se monitorování řídí. Monitorování je dvoufázové pomocí jednoduchých metod (rychlé získání podkladů) a citlivých metod. Stará se o to Radiální monitorovací síť (RMS), která je řízena Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Právní rámec pro systém monitorování radiální situace na území České republiky vytváří zákon č.18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření a na něj navazující prováděcí předpisy. Dalším důležitým dokumentem je nařízení vlády 11/1999 Sb., pro zónu havarijního plánování. Monitorování radiální situace na území České republiky, provádějí stálé složky RMS. Mezi tyto složky patří i Laboratoř radiální kontroly okolí (LRKO) jaderných elektráren. Tato laboratoř provozuje lokální síť TLD se 70 měřicími místy v okolí Jaderné elektrárny Dukovany a Jaderné elektrárny Temelín. LRKO je také provozovatelem měřících míst kontaminace ovzduší (MMKO). V okolí JE Dukovany se vyskytuje šest těchto stanic a v okolí JE Temelín se těchto stanic vyskytuje sedm.

Existují dva typy monitorovacích plánů. Prvním je monitorovací plán okolí Jaderného energetického zařízení, v první fázi do 30-ti kilometrů a ve druhé do 60-ti

kilometrů okolo JEZ. Tento plán sestavuje a upravuje provozovatel JEZ. Druhým plánem je Monitorovací plán území kraje, který sestavuje a upravuje krajský hygienik ve spolupráci s provozovatelem JEZ.

1.2.4.3 Ukrytí

Ukrytí patří mezi opatření snižující dopad ionizujícího záření. Pokyn je vydán ihned po zvukovém signálu všeobecné výstrahy prostřednictvím relací. Snižuje dávkový ekvivalent ze zevního ozáření a vdechnutí radioaktivních látek. Pokud prochází radioaktivní mrak, musíme dát přednost ukrytí před evakuací. Při ukrytování má největší význam ukrytí v bytech, společenských a administrativních budovách. Používají se místnosti odvrácené od směru větru a s minimálním počtem oken, dveří a otvorů. Pokud jsou v místnosti okna a dveře, musíme je utěsnit například pomocí lepenky.


Úkryty se dělí na stálé úkryty a improvizované. Stálé úkryty se dále dělí na stálé tlakově odolné úkryty, stálé tlakově neodolné úkryty, ochranné systémy podzemních dopravních staveb. Stálé úkryty jsou pro radiační havárii nevyhovující a nelze je využít při nevojenském ohrožení. Doba jejich zpořádkování je do tří dnů a jsou nerovnoměrně rozmístěny.

1.2.4.4 Jódová profylaxe

Při radiační havárii dochází k úniku radioaktivního jódu. Jód se shromažďuje ve štítné žláze člověka. Ochranou proti jódu je použití jodové profylaxe. Tento preparát obsahuje stabilní jód (neradioaktivní), který blokuje absorpci radioaktivního jódu ve štítné žláze a snižuje poškození zdraví. Používá se kalium jodid KI. Není to ochranné opatření proti vnitřnímu ozáření jinými radionuklidy. Použití tablet je jednorázové na popud v hromadných sdělovacích prostředcích. Účinnost tablet závisí na době podání. Pokud je jodid draselný podán 1 – 6 hodin před začátkem příjmu, je ochrana téměř úplná. Preparát by se měl podávat nejpozději do dvou hodin od začátku vdechování radioaktivního jódu. Profylaxe se může opakovat po 48 hodinách. Jódová profylaxe se plánuje na celém území havarijního plánování jaderné elektrárny. Dávkování je na příbalovém letáku u tablet. Například lidé v zóně havarijního plánování JE Temelín,

mají vše vysvětlené v příručce: „Příručka pro ochranu obyvatel pro případ radiální havárie JE Temelín“.

Obrázek č.18: Dávkování



Novorozenci do 1 měsíce	Kojenci a děti do 3 let	Děti od 3 do 12 let	Osoby starší 12 let
¼ tablety 16 mg KI	½ tablety 32 mg KI	1 tableta 65 mg KI	2 tablety 130 mg KI ¹

Zdroj: Příručky pro ochranu obyvatel pro případ radiální havárie JE Temelín.

Upozornění: Vždy používat jen stanovené množství jodidu draselného. Novorozenci do 1 měsíce dostávají pouze jednu dávku, kojící a těhotné ženy dostávají maximálně 2 dávky. Osoby s přecitlivělostí na tento preparát jsou povinni problém předem prodiskutovat s lékařem.⁸

1.2.4.5 Evakuace

Evakuace je souhrn organizačních a materiálně technických opatření, která směřují k včasnému a organizovanému přemístění osob, hospodářského zvířectva, věcných prostředků v daném pořadí, podle priority z ohroženého prostoru na jiné území. Je vyhlášována orgány krizového řízení na základě doporučení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost vycházejícího z analýzy výsledků monitorovací radiální studie. Evakuují se všechny osoby mimo osoby podílejících se na evakuaci nebo na nějaké neodkladné činnosti. Lidé si s sebou zabalí evakuační zavazadlo (osobní doklady, léky, cennosti, sezónní oblečení, hygienické potřeby, spací pytle, jídelní nádobí, potraviny na 2-3dny, kapesní svítilnu, atd.). Evakuace se provádí v časně fázi radiální havárie JEZ před průchodem radiativního oblaku a po předchozím ukrytí. Evakuace musí být provedena ve vhodnou dobu a na správné místo, jinak může dojít ještě k většímu ohrožení. Evakuace obyvatel se dělí podle rozsahu opatření na evakuaci objektovou, plošnou, všeobecnou a částečnou. Podle doby trvání se dělí na evakuaci krátkodobou a

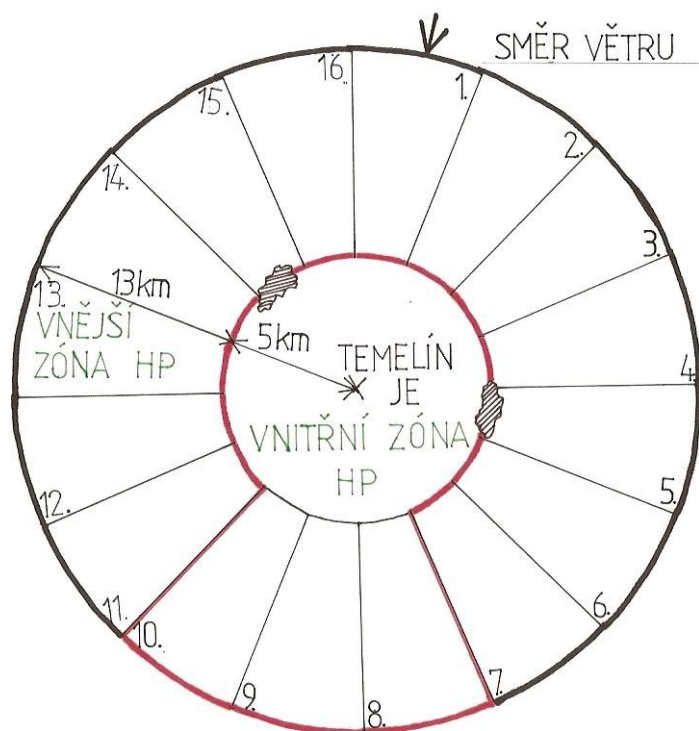
⁸Skupina ČEZ: Příručka pro ochranu obyvatelstva v případě radiální havárie JE Temelín s kalendářem na roky 2006 – 2007. Školící odbor ČEZ – ETE, 2006.

dlouhodobou. Podle varianty řešení se dělí na evakuaci přímou, evakuaci s ukrytím, samovolnou, samoevakuaci a evakuaci se zajištěním dopravy.

Plošná evakuace okolí jaderných energetických zařízení musí vycházet z havarijního plánu kraje, z předepsaných zákonů a identifikace daného ohrožení ve vnějším havarijním plánu.

Například z hlediska jaderné elektrárny Temelín se evakuují všichni obyvatelé z 5-ti kilometrové zóny havarijního plánování jaderné elektrárny. Následně se evakuují obyvatelé v sektorech 13-ti kilometrové zóny od jaderné elektrárny. Jedná se o sektor, na který jde radioaktivní mrak a vždy jeden zprava a jeden zleva od něho. Tomuto uskupení se říká klíčová dírka. Příkladem je zobrazena klíčová dírka jaderné elektrárny Temelín na obrázku č. 19. Klíčová dírka jaderné elektrárny Dukovany je zobrazena na obrázku č. 20 v příloze 2.

Obrázek č.19: Klíčová dírka Jaderné elektrárny Temelín



Zdroj: Vlastní výzkum

Plán evakuace obyvatelstva se skládá ze dvou částí. Z části textové a z části grafické. Aktualizace plánu se provádí 1 x ročně.

Předem jsou stanoveny evakuační trasy z jaderné elektrárny pro zaměstnance a jiné osoby⁹:

Jaderná elektrárna Temelín:

- 1) ETE – hlavní silnice směr České Budějovice
- 2) ETE - hlavní silnice směr Týn nad Vltavou – Bukovsko – České Budějovice
- 3) ETE – Křtěnov – Temelín – Vodňany – České Budějovice
- 4) ETE – Všemyslice – Všeteč – Albrechtice – Tálín – Protivín – Vodňany – České Budějovice

Jaderná elektrárna Dukovany:

- 1) komunikace II. třídy číslo 152, 351 po trase JE Dukovany, Slavětice, Dalešice, Valeč, Třebenice, Kožichovice, Třebíč
- 2) komunikace II. třídy číslo 152, 394 po trase JE Dukovany, Jamolice, Polánka, Ivančice, Neslovice, Tetčice, Střelice

1.2.4.6 Regulace pohybu osob

Opatření se zabývá těmito úkoly: Musí být zajištěna průjezdnost komunikací pro monitorovací skupiny, pro evakuaci obyvatelstva, pro vstup nasazených sil a prostředků na likvidační práce. Zabránit vstup do nebezpečných oblastí, snížit ozáření osob, zabránit neoprávněnému přesunu kontaminovaných materiálů do čisté části, zamezit vstupu neoprávněným osobám, usměrnit dopravu a přepravu osob. Regulaci pohybu usměrňuje Policie ČR společně s asistencí Armády ČR.

1.2.4.7 Individuální ochrana

Individuální ochrana je nutná v časně fázi a zahrnuje ochranu dýchacích cest a povrchu těla, kterou dále dělíme na ochranu hlavy, obličeje, trupu a končetin. Používá se improvizovaná ochrana dýchacích cest (ručníky, kapesníky, atd.). Hlava se chrání čepicemi, šátky a šálami, přes které je vhodné převléci kapuci, případně je třeba nasadit ochranné přilby (motocyklové, pracovní ochranné přilby, cyklistické, lyžařské atd.). Ústa a nos chráníme překrytím složeným kusem flanelové látky nebo froté ručníkem,

⁹ ČEZ: Vnitřní havarijní plán JE. revize 0, Dokumentace ČEZ-ETE, 35 s. 2002.

mírně navlhčeným ve vodě či ve vodném roztoku sody nebo kyseliny citrónové. Na oči si nasadíme brýle uzavřeného typu (potápěčské, plavecké, lyžařské a motocyklové, nutnost přelepit větrací průduchy lepicí páskou). Pokud nemáme brýle, přetáhneme si průhledný igelitový sáček přes hlavu a stáhneme tkanicí nebo gumou na úrovni lícních kostí. Trup chráníme dlouhými zimními kabáty, bundami, kalhotami, kombinézami nebo šustřákovými sportovními soupravami. Velice nutné je dostatečně utěsnit rukávy, nohavice a u krku šálu nebo šátek omotáme přes zvednutý límec. Bunda utěsníme v pase pomocí opasku či řemene. Netěsné zapínání a nežádoucí trhliny v oděvu je nutné přelepit lepicí páskou. Je vhodné použít pláštěnku nebo plášť do deště, pláštěnku lze nahradit příkrývkou, dekou či plachtou (zabalíme se do ní). Nesmíme zapomenout na ochranu rukou. Použijeme pryžové rukavice (silnější materiál), pokud možno delší, aby chránily zápěstí a předloktí. Rukávy převážeme u okrajů řemínkem nebo provázkem. Nechráněné místo musíme ovinout šálou, šátkem, igelitem apod. Nemáme-li k dispozici žádné rukavice, ovineme si ruce látkou nebo šátkem, aby byly alespoň krátkodobě chráněny a nepřišly do přímého styku se škodlivými látkami. Vybíráme vhodnou obuv například pryžové nebo kožené holínky, kozačky, kožené vysoké boty. Mezi nohavicí a botou nesmí být nechráněné místo. Nohavici přesahující přes botu převážeme provázkem nebo řemínkem. Nechráněné místo ovineme kusem látky nebo šátkem. Na nízké boty je vhodné zhotovit návleky z igelitových sáčků či tašek.

1.2.4.8 Hygienická očista

Tato část již byla rozebrána v kapitole číslo 1.3.4 Způsoby dekontaminace.

1.2.4.9 Regulace používání zamořených poživatin

V časně fázi radiační havárie se mohou používat pouze potraviny a krmiva předem zabalená, vhodně skladovaná a jinak chráněná proti kontaminaci. Na ostatní potraviny a krmiva v ohrožené oblasti je vydán zákaz konzumace. Na ohroženém území je zakázán rybolov, lov, pastva hospodářských zvířat a používání vody k potravinářským účelům. Toto opatření se vztahuje na okruh 30 km kolem Jaderného

energetického zařízení. Dochází k upřesňování, odvolávání, zavádění podle výsledků monitorování na základě rozhodnutí příslušného havarijního štábu¹⁰.

1.2.4.10 Traumatologický plán

Traumatologický plán je soubor zdravotnických opatření, která se uplatňují při hromadných neštěstích a jsou konkrétní pro určitá zdravotnická zařízení. Příkladem bych uvedla Traumatologický plán jaderné elektrárny Temelín.

Traumatologický plán ČEZ-ETE naplňuje požadavky § 13 a § 18 Vyhlášky SÚJB č. 219/1997 Sb. (o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu) a popisuje, jakým způsobem je na ČEZ-ETE zabezpečeno zdravotnické zajištění zaměstnanců a dalších osob v případě vzniku mimořádné události¹¹.

Účelem plánu je postihnout zdravotnickou problematiku při řešení mimořádných událostí. Je v něm popsáno zajištění zdravotnické pomoci pro všechny osoby (zaměstnance, jiné osoby), které se vyskytují v prostorách ČEZ-ETE při vzniku, průběhu a likvidaci mimořádné události. Definiuje povinnosti pro zdravotnickou záchrannou službu. Vymezuje vazby a formu spolupráce se složkami podílejícími se na havarijní odezvě ČEZ-ETE. Při vzniku traumatologické události na jaderné elektrárně popisuje organizační zajištění zdravotnické péče a pracovní postupy č. 27. 07. 08. 01. Tento postup vymezuje metodické části zdravotnického personálu a vazby na všechny orgány a organizace spojené s Traumatologickým plánem. Hlavním cílem plánu je snížení zdravotních následků na co nejnížší možnou míru, zajištění ochrany a bezpečnosti pro zdravotnický personál a personál účastnící se likvidačních prací.

Plán obsahuje vymezení základních zkratk a pojmů. Pro příklad uvedu pár terminologických výrazů. Patří mezi ně: Horké místo (místo s kontaminací povrchu organismu), kontaminace, kontaminant, neobvyklá událost, radiační havárie, radiační

¹⁰ Janeček, F.: *Ochrana obyvatelstva a opatření v národním hospodářství při radiační havárii jaderného energetického zařízení*. CO-2-19, Československá komise pro atomovou energii, Praha 1989. 29-30s.

¹¹ Vlk, M.: *Traumatologický plán ČEZ-ETE*. revize 0, změna 1, 4 s.

nehoda, traumatologická událost, vnější a vnitřní kontaminace, MU 1. – 3. stupně a další.

Traumatologický plán podléhá mnoha zákonům, řídicím dokumentům, souvisejícím řídicím dokumentům a dalším souvisejícím dokumentům. Mezi nejdůležitější považujeme „Atomový zákon“ (zákon č. 18/1997 Sb.)

Jsou zde stanoveny pravomoci a odpovědnost pro lékaře závodní preventivní péče, lékařské skupiny rychlé lékařské pomoci, směnového inženýra, vedoucího oddělení havarijní připravenosti, vedoucího odboru radiační bezpečnosti, havarijní štáby, pracovníky radiační kontroly, pracovníky oddělení osobní dozimetrické kontroly, vedoucí směny radiační kontroly, velitele směny Hasičského záchranného sboru podniku a zástupce ředitele pro personalistiku.

Na popis zajištění odborné zdravotnické péče navazují vazby a toky informačních kanálů a jsou zde stanoveny vazby na externí zdravotnická zařízení, činnost zaměstnanců v případě vzniku traumatologické události, činnost personálu fyzické ochrany, externích zdravotnických složek a zdravotnického personálu na jaderné elektrárně Temelín. Jsou zde vymezeny činnosti všech zdravotníků, od lékařů přes záchranáře až po řidiče záchranné služby a Hasičský záchranný sbor podniku.

Přílohová část Traumatologického plánu je tvořena různými grafy, schémata, tabulkami a texty, které jsou nutné k použití plánu. V příloze 4 jsem uvedla schéma algoritmu rozhodovacího postupu při vnitřní a vnější kontaminace (schéma č.2 a 3).

V příloze 5 jsem uvedla příklady dokumentačních výstupů, mezi které řadíme průvodky při klasických poraněních, a také průvodní list osoby s dozimetrickou (formulář č. 1) a zdravotnickou částí (formulář č. 2).

1.3 Dekontaminace

Definice: „Dekontaminace z obecného pohledu je soubor metod, prostředků a postupů k účinnému odstranění kontaminantů z příslušného povrchu nebo prostředí, případně snížení jejich škodlivých účinků na nějakou, předem stanovenou, bezpečnou

úroveň. Nutnost dekontaminace je dána i tím, že pokud není kontaminant odstraněn, působí jak na kontaminovaný povrch, tak i na jeho bezprostřední okolí¹².“

Dříve se používal termín speciální očista, v dnešní době se od tohoto termínu upustilo a byl nahrazen pojmem dekontaminace. Dekontaminace patří mezi důležitá opatření v ochraně obyvatelstva.

U dekontaminace se za hlavní cíl považuje snížení škodlivého účinku kontaminantu na bezpečnou úroveň, a tím snížení zdravotních a nenávratných ztrát, dále zkrácení doby potřebné k nezbytnému používání ochranných prostředků a co nejdříve obnovení normálního života v zamořených územích. Možnost hrozícího nebezpečí přechodu vnější kontaminace na vnitřní vyžaduje rychlé a správné provedení dekontaminace povrchu těla nechráněných osob, ochranných prostředků záchranných týmů a následně i povrchů a materiálů, kde však časová náročnost zahájení dekontaminace již není tak naléhavá¹³.

Dekontaminací se zabývá řadu let Armáda ČR a její prapory. Od roku 2001, kdy došlo k teroristickému útoku na Spojené státy americké, je dekontaminaci přikládána stále větší důležitost. Rozmach chemického, biologického a radiačního terorismu ve světě přinutil všechny odborníky (i veřejnost) přemýšlet o ochraně obyvatelstva z hlediska dekontaminace. V dnešní době dochází k zlepšování a posunu této problematiky.

Záchranné prapory

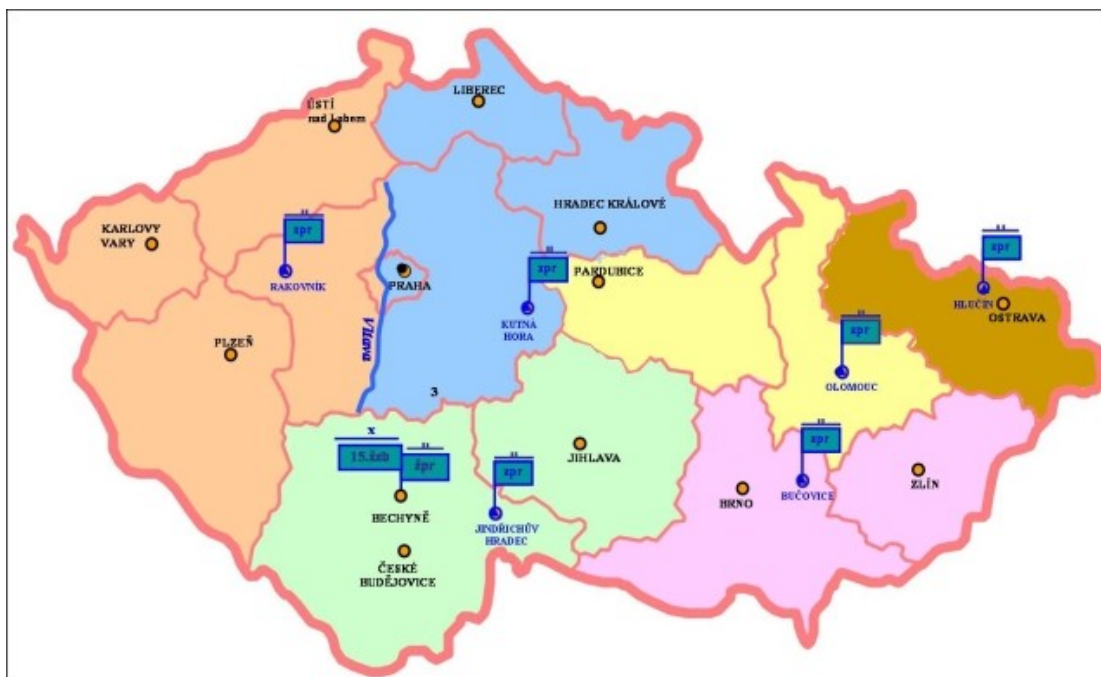
Prapory spadají pod Velitelství 15. ženijní záchranné brigády Bechyně. V České Republice máme 6 záchranných praporů a jeden ženijní prapor, mezi ně řadíme: 151. ženijní prapor Bechyně, 152. záchranný prapor Kutná Hora, 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec, 154. záchranný prapor Rakovník, 155. záchranný prapor Bučovice, 156. záchranný prapor Olomouc a 157. záchranný prapor Hlučín. Činnost praporů je rozdělena na dva hlavní úkoly. Prvním úkolem je ženijní podpora bojových úkolových uskupení Armády České republiky. Do této kategorie spadá: stavění mostů, odminování, odtarasování a úprava cest, zatarasování a ničení, údržba a výstavba míst

¹² Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostrava: SPBI, 2005. 87s. ISBN 80-86634-70-1

¹³ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 1 s. ISBN: 80-86634-31-0

velení, provádění maskovacích opatření, potápěčské a zemní práce. Většinu těchto úkolů plní 151. ženijní prapor Bechyně. Prapor v míru provádí asanace objektů a prostorů uvolňovaných armádou, doplňuje mise mimo území České republiky (KFOR, EUFOR, ...) a druhým, pro obyvatelstvo důležitějším úkolem je pomoc obyvatelstvu v rámci Integrovaného záchranného systému. Tyto úkoly zabezpečují prapory v Kutné Hoře, Jindřichově Hradci, Rakovníku, Bučovicích, Olomouci a v Hlučíně. Jsou podřízeny zákonu č. 219/1999 Sb. (příprava k plnění humanitárních úkolů CO, při pohromách nebo jiných závažných situacích ohrožujících životy, zdraví, majetkové hodnoty nebo životní prostředí. V zákoně č. 239/2000 Sb., se prapory zavazují k poskytnutí plánované pomoci na vyžádání. Prapory mezi sebou měly rozdělenou působnost podle jednotlivých krajů na celém území ČR.

Obrázek č. 20 : Rozložení působností praporů v ČR



Zdroj: 153.zpr. JH

Poslední dobou se často diskutuje o 31. brigádě radiační, chemické a biologické ochrany. Vznikla 1. července 2005 v Liberci jako specializovaný svazek společných sil Armády České republiky určený k řešení úkolů chemického zabezpečení jednotek Armády České republiky a odstraňování následků po použití zbraní hromadného ničení. Brigádu tvoří velitelství a štáb brigády, který zabezpečuje provozní četa. Brigáda má dva identické prapory radiační, chemické a biologické ochrany (311. prcho, 312. prcho)

a centrum výstrahy zbraní hromadného ničení (314. CVZHN). V nové Směrnici náčelníka generálního štábu by měla zastávat rozvinutí dekontaminačního pracoviště u jaderných elektráren.

Kontaminace, Kontaminanty

Nejprve si musíme ujasnit co to vůbec kontaminace je, abychom porozuměli mechanismům dekontaminace, která vychází ze znalostí o příčině zamoření, což je kontaminace. Kontaminace je znečištění, zamoření a zasažení osob, zvířat, rostlin, věcí, materiálů, prostor a prostředí škodlivými látkami.

S kontaminací se můžeme setkat kdykoli v našich životních situacích, například při havárii s únikem nebezpečné látky, při požáru, při výskytu infekčních onemocnění a nálezů.

Prostředí, osoby, a materiál může být kontaminován chemickými, radioaktivními a biologickými látkami. Může k tomu dojít buď po použití zbraní hromadného ničení nebo při provozních haváriích spojených s únikem nebezpečných (škodlivých) látek.

Kontaminace znamená zamoření, je to rovnocenný výraz, v dnešní době již méně používaný.

Kontaminanty dělíme na:

- a) *Chemické látky (škodliviny)* – jsou nejčastější a jejich výskyt je ve všech látkových skupenstvích (plyn, kapaliny, pevné látky). Některé chemikálie mají vysokou toxicitu, již v malých dávkách (koncentracích) dokáží způsobit vážné zdravotní obtíže a v horších případech i smrt. Mezi tyto otravné látky patří: nervově paralytické látky (typu sarin) a zpuchýřující látky (typu yperit). Z hlediska dekontaminace jsou významné chlorované uhlovodíky, chlorované fenoly, karbonylové sloučeniny, nitrily, aminy, izokyanáty, žíraviny, ropné produkty a další.
- b) *Radioaktivní látky* – jsou to izotopy prvků nebo jejich sloučenin a směsí obsahující radionuklidy samovolně se přeměňující (rozpadající). Při rozpadu radionuklidu dochází k uvolnění energie a záření. Množství určitého radionuklidu vyjadřujeme zpravidla v jeho absolutní aktivitě, kterou označujeme písmenkem A, jednotkou aktivity je Becquerel [Bq] v soustavě SI. Plošná aktivita, vyjadřuje stupeň kontaminace povrchů radioaktivně kontaminovaných předmětů, což je aktivita

přítomná na jednotce plochy. Udává se v jednotkách $\text{Bq}\cdot\text{m}^2$. Objemová aktivita vyjadřuje kontaminace tekutin či plynů v jednotkách $\text{Bq}\cdot\text{m}^3$. Jedním z významných zdrojů radioaktivní kontaminace mohou být za jistých podmínek výbuchy jaderných zbraní. Dalšími původci radioaktivní kontaminace jsou jaderná energetická zařízení, hlavně jaderné reaktory, závody na výrobu jaderných paliv, na to navazující závody na zpracování využitého jaderného paliva, uranové a thoriové doly, sklady radioaktivních obalů (například z nukleární medicíny), pracoviště a laboratoře s otevřenými, neizolovanými zářiči. Tyto zdroje radioaktivní kontaminace produkují následující skupiny kontaminantů: štěpné produkty, jaderná paliva, indukovanou radioaktivitu, cisuranové prvky a ostatní kontaminanty.

Jakmile se radioaktivní kontaminace setká s vodou, přejdou některé radionuklidy do roztoku (nebezpečí vnitřní kontaminace), vznikne tzv. rozpustná složka kontaminace a zbytek tvoří nerozpustnou složku kontaminace¹⁴.

- c) *Biologické látky* – nejméně častý druh kontaminace. Patří sem mikroorganismy (bakterie, plísně, viry, rickettsie) a jejich toxiny. Vyvolávají infekci. Projevy jsou až po latentní době. Nákaza se šíří kapénkovou infekcí a nebo přenašeči (hlodavci, klíšťata atd.)

Z obecného hlediska se kontaminace rozděluje na vnější a vnitřní. Vnější forma se projevuje kontaminací povrchů. Forma vnitřní kontaminuje vnitřní vrstvy (organismus). Stupeň kontaminace ovlivňuje struktura povrchu materiálu a vlastnosti látky.

Pokud se zaměříme na kontaminace radionuklidy, tak ty se také dělí na zevní a vnitřní. Zevní kontaminací (není tak nebezpečná jako vnitřní) rozumíme přítomnost radionuklidů na kůži a oděvu. Běžný oděv (mikina, tepláky, tričko, kalhoty, bunda, atd.) včetně protichemického obleku účinně odstíní alfa a beta záření. Druhým typem kontaminace je kontaminace vnitřní, kdy dochází ke vdechnutí (inhalaci), spolknutí (ingesci) a nebo průchod přes poraněnou kůži (penetrace). Zde již dochází k velkému riziku poškození organismu¹⁵.

¹⁴ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2005. 87 s. ISBN 80-86634-70-1

Rozdělení dekontaminace

V literatuře jsem se setkala s několika druhy členění a rozhodla jsem se uvést dva typy, o kterých si myslím, že jsou nejpřehlednější.

Dekontaminaci můžeme rozdělit dle tří základních kritérií:

a) Podle druhu kontaminantu se jedná o odstraňování látek:

- chemických - detoxikace (odmořování)
- radioaktivních - dezaktivace
- biologických - dezinfekce

b) Podle druhu kontaminovaného povrchu dělíme na dekontaminaci:

- osob (záchranných týmů, případně hospodářských zvířat)
- techniky a vozidel (věcných prostředků)
- oděvů a ochranných prostředků
- materiálů
- terénu (povrchů) a budov

c) Podle rozsahu a důkladnosti:

- částečnou
- úplnou

Metody provádění dekontaminace:

- a) Mechanické - vysávání, smývání
- b) Fyzikální - odpařování, sorpce
- c) Chemické - reakce kontaminantů s vhodným činidlem při níž dochází k úplnému rozložení látky nebo přeměně na podstatně méně toxické produkty, se kterými se snadněji vypořádáme, případně přeměně na sloučeniny, jejíž odstranění je jednodušší, případně usmrcení mikroorganismů¹⁶.

¹⁵ Österreicher, J., Vávrová J.: Přednášky z radiobiologie. 1. vydání, Manus, 2003. 22-23 s. ISBN: 80-86571-01-7

¹⁶ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 3 s. ISBN: 80-86634-31-0

Má práce se zabývá dezaktivací, z toho důvodu se budu věnovat hlavně tomuto druhu dekontaminace. Kdybych se věnovala všem druhům stejně, překročila bych rozsah své práce.

Odmořování (**detoxikace**) je definováno v literatuře jako rozklad chemických látek (škodlivin) nebo jejich odstranění z povrchů různých objektů a terénu s cílem snížit kontaminaci (zamoření) na nejnižší možnou úroveň. Odmoření může být úplné nebo částečné.

Pojem **dezinfekce**, můžeme definovat jako zničení nebo zneškodnění patogenních mikroorganismů na neživých předmětech, ve vnějším prostředí (ve vodě, ve vzduchu atd.) a v infekčním materiálu. Cílem dezinfekce je zamezit infekci a učinit předměty (vnější prostředí) neinfekčním. Účinnost dezinfekce můžeme prohlásit teprve tehdy, pokud jsou spolehlivě zničené všechny choroboplodné zárodky a dojde k zamezení dalšího přenosu nákazy¹⁷.

Dezaktivace

„Dezaktivací se rozumí odstranění radioaktivních látek z povrchů předmětů pod maximálně přípustné meze aktivity. Úspěšnost (efektivnost) dezaktivace se hodnotí zpravidla koeficientem dezaktivace ($K_0=A_0/A_k$) nebo účinností dezaktivace vyjádřená vztahem $[Ú_A=(A_0-A_k).100/A_0]$, kde písmenko A_0 je aktivita před dezaktivací a písmenko A_k je aktivita po dezaktivaci¹⁸.“

Radioaktivní látky nemůžeme žádnou metodou zničit, můžeme je z kontaminovaných povrchů pouze odstranit. Každý radionuklid má svůj specifický poločas rozpadu, ke kterému dochází samovolně. (Poločas rozpadu je doba, za kterou se přemění právě polovina radioaktivních jader. Dnes se více používá termín poločas přeměny).

Soubor opatření a vlivů, které vedou k odstranění radioaktivní kontaminace z daného povrchu, nazýváme dezaktivací postup. Jeho součástí je metoda (způsob),

¹⁷ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Ostrava: SPBI, 2005. 94 s. ISBN 80-86634-70-1

¹⁸ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Ostrava: SPBI, 2005. 92 s. ISBN 80-86634-70-1

kterou použijeme, příslušné technické prostředky a případně i dezaktivací směs (činidlo), která se skládá z dezaktivací látky a příslušného rozpouštědla (většinou voda).

Výběr procesu dezaktivace se řídí:

- druhem a rozsahem zamoření
- vlastnostmi povrchu zamořeného předmětu
- cílem dezaktivace
- časem a technickými prostředky, které jsou k dispozici
- stavem výcviku a zkušenostmi provádějícího personálu

Podle rozsahu použitých prostředků rozdělujeme dezaktivaci na částečnou a úplnou.

Částečná dezaktivace snižuje radioaktivní zamoření, daného povrchu na stanovenou normu všemi dostupnými ochrannými (improvizovanými) prostředky.

Provádí se:

- při dlouhodobém pobytu v zamořeném prostoru na pokyn velitele
- po vyjití ze zamořeného prostoru
- při evakuaci

Úplná dezaktivace se provádí na určeném místě mimo zamořený prostor, zřizuje se v případě, kdy částečná dezaktivace nebyla dostatečně účinná. Jejím účelem je snížit radioaktivní zamoření pod stanovenou (přípustnou) normu pro daný povrch. Obvykle se provádí speciálními technickými prostředky v místě dekontaminačního pracoviště.

Dezaktivací postupy se dělí na procesy s použitím a bez použitím kapalin, tedy:

- suché způsoby dezaktivace
- mokré způsoby dezaktivace

Suché způsoby dezaktivace jsou založeny na principech fyzikálních, mechanických, pneumatických a podobných dějích, pomocí jichž je odstraňováno radioaktivní zamoření z povrchů. Suchý způsob je méně účinný a hodí se spíše pro částečnou dezaktivaci. Při suchém způsobu dochází k rozptylování radioaktivních látek do ovzduší, což je pro nás nepřijatelné a jsme vystaveni sekundární kontaminaci.

Suché způsoby dezaktivace:

- ometání a otírání zamořených objektů
- kartáčování, vytřepávání, vyklepávání zamořené výstroje a textilních materiálů

- vysávání nebo ofukování proudem vzduchu
- odstranění zamořené povrchové vrstvy (zeminy, sněhu apod.) jeho překrytí nezamořeným materiálem pro překonávání úseků kontaminovaných radioaktivními látkami.

„**Mokrý způsob dezaktivace** spočívají na fyzikálních, fyzikálně chemických dějích odstraňování radioaktivního zamoření z povrchů v kapalném prostředí. Možnost poutání radionuklidů (ze vzniklých radioaktivních roztoků) povrchovými jevy je třeba kompenzovat např. přidávkem komplexotvorných činidel. Použití těchto způsobů dekontaminace představuje řadu možných pochodů a reakcí jako jsou ředění, extrakce, srážení, tvorba komplexů aj¹⁹.“

Patří sem tyto dezaktivací postupy:

- smývání radioaktivních látek vodou, párou
- odstraňování radioaktivního zamoření plynokapalinovým proudem
- smývání látek dezaktivacími směsmi a pěny
- smývání zamoření organickými rozpouštědly (hlavně v zimních podmínkách, či jako náhradní způsob dezaktivace – použití pohonných hmot)
- praní výstrojních součástí a prostředků individuální ochrany speciálními postupy v pračkách
- odstraňování radioaktivních látek z povrchů působením ultrazvuku ve vhodné kapalině.

Těmito postupy se účinně odstraňuje nerozpustná složka radioaktivního zamoření, poutána adhezivními silami. Postupy používající dezaktivací směsi mohou v závislosti na jejich složení odstraňovat i rozpustnou složku radioaktivního zamoření (poutanou povrchovými jevy), případně i částice, jež jsou součástí hloubkového zamoření.

Většina dezaktivací postupů vyžaduje určité technické prostředky náročnější na provedení, ale účinnější než suchý způsob. Vyplývá to z toho, že adhezivní síly pevných částic k povrchům v prostředí vody nebo jiných kapalin je podstatně nižší než na vzduchu. Mokrý dezaktivací je vysoce náročná na množství kapalin (hlavně vody). Také teplota vzduchu limituje používání vody a vodných směsí k dezaktivaci. Mokrý

¹⁹ Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Ostrava: SPBI, 2005. 93 s. ISBN 80-86634-70-1

způsoby dezaktivace mají v současné době dominantní postavení v dekontaminační praxi.

1.3.1 Dekontaminační pracoviště

Dříve se používal název „Místo speciální očisty“, v dnešní době se od tohoto termínu upouští, ale stále se s ním setkáváme. Začíná se používat název „Stanoviště dekontaminace osob, techniky“; „Dekontaminační místo“ nebo „Zařízení pro dekontaminaci“. Setkáváme se s různými názvy, záleží jen na druhu literatury a době jejího vydání. Myslím si, že z hlediska radionuklidů by se měl používat specifikovaný název dezaktivací pracoviště, aby nedocházelo ke zbytečným omylům o jakou škodlivou látku se jedná. Bohužel toto se neděje, většinou se v literatuře setkáme pouze s obecným názvem dekontaminace.

Co je to dekontaminační (dezaktivací) pracoviště? Jsou to zařízení, místa plochy, prostory nebo objekty sloužící k zabezpečení speciální očisty. K tomuto účelu jsou vybaveny technickými prostředky a dalšími potřebnými materiály.

Ve vojenském výkladovém slovníku byla definice dekontaminačního místa formulována takto: „Vybraný úsek terénu nebo vhodné objekty určené k uskutečnění úplné dekontaminace. Místo se zpravidla rozvíjí v nekontaminovaném prostoru. Obsahuje obvykle kontrolní a rozřídovací stanoviště, plochu pro dekontaminaci výzbroje a dopravních prostředků a podle potřeby i plochu pro dekontaminaci osob. Rozděluje se na čistou část a nečistou část²⁰.“

V předpise z roku 1988 je definice Místa speciální očisty takováto: „Místo speciální očisty (MSO) je souhrn objektů, zařízení a technických prostředků a obsluhujícího personálu zabezpečující úplnou hygienickou očistu osob, úplnou speciální očistu obuvi, prostředků individuální ochrany (PIO), vozidel, techniky, nářadí a různých druhů materiálů²¹.“

Když tyto dvě definice porovnáme, dostáváme se k odlišným závěrům: Dříve se při dekontaminaci rozšířil okruh věcí, které se dělaly na místě. V dnešní době se

²⁰ Vejmelka, O.: Vojenský výkladový slovník vybraných operačních pojmů. Správa doktrín Ředitelství výcviku a doktrín, Vyškov, 2005. 48 s.

²¹ Janeček, F.: *Místa speciální očisty v civilní obraně*. CO-3-8/ č, Federální ministerstvo národní obrany, Praha, 1988. 5 s.

soustředíme na hlavní úkol dekontaminovat osoby a dopravní prostředky. Dekontaminace drobných předmětů se přesouvá na jiné místo a nedává se jí tak velký důraz jak tomu bylo dříve.

„Místa speciální očisty se využívají v nezamořeném prostoru, nebo je-li to nutné, v prostoru zamořeném radioaktivními látkami s úrovní radiace do 0,005 Gy/h po předchozí dezaktivaci pracovních prostorů MSO. V prostorech kde je prováděna dozimetrická kontrola zamoření, nesmí být úroveň radiace vyšší než 1/3 hodnoty normy povrchového zamoření pro příslušný druh kontrolovaného povrchu²².“

Limity se časem nezměnily, zůstávají stále stejné.

Dekontaminační pracoviště můžeme vytvořit pomocí mobilních technických prostředků na předem vytypovaném místě, které splňuje všechny požadavky na toto pracoviště. Velikou výhodou je mobilita, ale všechny věci mají dvě strany, takže jsou zde i nevýhody, jako například při dezaktivaci v zimě a mrazu.

Pokud se nám podaří naleznout jistý objekt, který bude splňovat požadavky pro pracoviště, můžeme vytvořit stacionární stanoviště. Zde je velice důležitá výhoda při použití v zimě a v mrazu, jelikož mráz je velká komplikace při práci s činnidly a vodou.

1.3.2 Zásady pro zřízení dekontaminačního pracoviště

„Radioaktivní látky kontaminují povrchy ve formě prachových nebo aerosolových částic, radionuklidy rozpustné ve vodě též ve formě roztoku. Ke kontaminaci může dojít po použití jaderné zbraně vypadáváním radioaktivních prachových částic z radioaktivního oblaku a při pohybu v kontaminovaném terénu zvířeným radioaktivním prachem nebo radioaktivním blátem. Dále může k radioaktivní kontaminaci dojít po havárii jaderného energetického zařízení a při radiačních haváriích a nehodách spojených s únikem radioaktivních látek²³.“

Kontaminace radionuklidy je většinou povrchová. Radionuklidy se mohou dostat do hloubky materiálů prostřednictvím roztoků, ale pouze jen ty, které mají tuto schopnost rozpouštět se ve vodě. Bohužel tyto látky nemůžeme žádnou technologickou ani jinou metodou zničit, lze je pouze odstranit z povrchu. Látky mají různé poločasy

²² Janeček, F.: *Místa speciální očisty v civilní obraně*. CO-3-8/ č, Federální ministerstvo národní obrany, Praha, 1988. 5 s.

²³ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 6-7 s.

rozpadu. Na rychlosti rozpadu radionuklidu je závislá doba, po kterou látky působí na organismus, popřípadě osoby.

Speciální očista musí být rychlá a důkladná, hlavně pokud došlo ke kontaminaci nechráněného povrchu kůže nebo materiálu, se kterým se manipuluje. Je zde zvyšující se riziko druhotné kontaminace.

„Časové omezení je podmíněno tím, jak rychle a účinně byly uplatněny a splněny úkoly a opatření na úseku detekce nebezpečných látek, varování a ochrany obyvatelstva. Detekčními prostředky je možno zjistit přítomnost radioaktivních látek prakticky okamžitě (sekundy)²⁴.“

Dekontaminační pracoviště se zřizuje jako následné opatření v době, kdy už ke kontaminaci došlo. Nejprve musíme vytvořit preventivní opatření zaměřená na snížení rizika kontaminace osob.

„Hlavní cíle při zřizování dekontaminačního pracoviště:

1. Racionální a efektivní využití všech dostupných technických prostředků speciální očisty.
2. Maximální omezení rizik a ohrožení všech dekontaminovaných osob a obsluha zařízení pro dekontaminaci.
3. Zabránění kontaminace okolí tohoto zařízení a znečištění životního prostředí²⁵.“

Patří sem tyto zásady:

- Nejprve musí být promyšlená organizace všech činností a zařízení a to jak celková dekontaminace, tak i dekontaminace jednotlivých úseků, které se nachází v prostorách dekontaminačního pracoviště.
- Příjezd ke kontaminovanému prostoru musí být vždy z návětrné strany
- Kontaminovaný prostor musí být vytyčen (k tomuto účelu se používá páska s výstražnými značkami radiačního nebezpečí), v případě provozních havárií se vytyčuje *nebezpečná zóna*. Tímto výrazem označujeme prostor, ve kterém dochází k maximálnímu ohrožení sil a prostředků v místě události. Rozloha zóny je dostatečně veliká, aby zabránila dalšímu rozvoji nepříznivých účinků. V tomto

²⁴ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 9 s.

²⁵ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 65 s.

prostoru zasahující jednotky provádějí záchranné a likvidační práce ke snížení rizik a k omezení rozsahu události. O velikosti zóny rozhoduje mnoho faktorů mezi které řadíme: množství látek uniklých při havárii, celkové množství látek v místě havárie, šíření látek, technologie objektů, meteorologické podmínky. Prostor (zóna) musí být dodržován a nesmí se zajíždět do bezprostřední blízkosti.

- Vytyčení *vnější zóny* – rozkládá se kolem celé nebezpečné zóny. Prostor slouží k nástupu a dekontaminaci evakuovaných obyvatel. Dochází zde k soustředění sil a prostředků. Zóna ohrožení souvisí s meteorologickými podmínkami. Rozkládá se ve směru větru. Tyto hranice musejí být přísně dodržovány. Vstup do zóny střeží příslušníci Policie ČR společně s příslušníky Armády ČR.
- Pokud ještě neproběhla identifikace látky, musí se používat maximální ochrana osob.
- „Poloha pracoviště se volí tak, aby přesun mezi nimi neúměrně prodlužoval celý proces speciální očisty a aby čas, potřebný ke speciální očištění dané jednotky, skupina obyvatelstva nebo materiálu, byl určen pouze kapacitou technických prostředků. K tomu je nezbytné před zahájením práce vypočítat kapacitu celého zařízení pro dekontaminaci, přičemž je třeba vycházet ne jenom z potřebného času speciální očisty a možného množství osob nebo materiálu, ale i z doby trvání přípravné fáze (ohřev vody, příprava směsí), doby přerušování cyklu nutné k doplnění směsí a dalším nezbytným činnostem²⁶.“
- Do zamořeného prostoru můžeme vjet pouze s nezbytně nutnou technikou, kterou potřebujeme k výkonu činnosti. Musíme se snažit omezit zamoření dalších prostředků.
- Je-li nezbytný vjezd do prostoru, předem odstraníme všechny nepotřebné prostředky a materiály. Pokusíme se vozidlo maximálně utěsnit a nevstupovat do kabiny v kontaminovaném oblečení a prostředcích individuální ochrany.
- Snažíme se snížit počet lidí v zamořeném prostoru na nezbytně nutný počet. Příslušníci zasahujících jednotek mohou pracovat pouze v předem stanovených ochranných prostředcích. Do zóny a ze zóny se vstupuje pouze přes jediné místo,

²⁶ Ministerstvo obrany: *Speciální očištění v civilní ochraně*. Praha, 1997. 65 s.

kde dochází k dozimetrické kontrole a k dekontaminaci. Pokud příslušník pracuje v dýchacím přístroji, musí při odchodu počítat s dostatkem vzduchu v tlakové lahvi na desetiminutovou dekontaminaci.

- Je nutné zabránit kontaktu kontaminovaných a nekontaminovaných sil a prostředků. Proto se celý prostor rozděluje na čistou a nečistou část. Čistá část obsahuje shromaždiště po speciální očištění a čistou část prostoru pro speciální očištění. Nečistá část obsahuje kontaminovanou část při dekontaminaci, plochu pro odkládání zamořených prostředků, předmětů a materiálu, shromaždiště, kontrolní rozřídovací stanoviště a vyčkávací prostor. Racionálním přemýšlením jsme schopni organizovat činnosti a vyloučit křížení nástupních tras s trasami vyvážení kontaminovaného materiálu, vody atd.
- Dekontaminační pracoviště musí být uvedeno do pohotovosti před zahájením zásahu, pohyby obsluhy na tomto pracovišti musejí být uskutečňovány vždy v protichemickém oděvu a s maskami CM5 a OM10M (Lze použít i roušku). Musí zde být dostatek prostředků individuální ochrany.
- Před zahájením provozu pracoviště musí být vyřešen kapalný odpad. Shromažďuje se v nádobách nebo v nepropustných jímkách. Za provozu se neustále musí kontrolovat hladina odpadu v jímkách a nádobách. Po ukončení pracoviště se odpady uzavřou v nádobách a jsou předány oprávněným organizacím nebo firmám pro likvidaci.

Zásady dekontaminace protichemických oděvů

Dekontaminace se provádí vždy ze shora dolů se zaměřením na problematické části obleku:

- a) místa všech švů na oděvu,
- b) všechny záhyby,
- c) místa pod pažemi
- d) místo rozkroku
- e) místo přetlakových ventilů u přetlakových oděvů
- f) spodek zádové části pod dýchacím přístrojem
- g) podrážky bot

Místa s předpokladem nejvyššího stupně kontaminace na oděvu:

- h) rukavice
- i) zorník ochranného oděvu
- j) prostor přetlakového ventilu oděvu
- k) podrážky bot

Dekontaminační látky a směsi

Dekontaminační látky, jsou chemikálie reagující s kontaminanty za vzniku méně toxických produktů nebo jsou schopny odstranit kontaminant z povrchu. Na rozdíl od toho dekontaminační směsi jsou pevné směsi nebo roztoky připravující se z dekontaminačních látek, většinou se do nich přidává stabilizátor.

Dekontaminační látky a směsi mají spoustu nevýhod při využití. Některé směsi jsou velice chemicky agresivní a důsledkem toho je neblahý vliv na životní prostředí. Některé směsi jsou velice nestabilní. Bohužel se zatím nepodařilo vymyslet univerzální látku (směs), která by měla účinek proti chemickým, radioaktivním a biologickým látkám. Při dekontaminaci na pracovišti je velice nepříznivým faktorem doba působení látek (směsí). Tato doba se musí dodržet, jinak je účinnost neefektivní a teploty pod bodem mrazu velice zhoršují aplikaci a působení. Prozatím se toto řeší ohříváním směsí. Dalším problémem je zneškodňování zásob dekontaminačních činidel s prošlou záruční lhůtou. Tento problém je společný pro všechny chemické a jim podobné látky.

Činidla se vybírají podle kontaminantu, formy aplikace, množství, meteorologických podmínek.

Základní dekontaminační prostředky, kterými by měli být vybaveny jednotky požární ochrany²⁷:

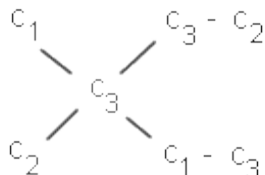
Tabulka č. 4 – Vybavení jednotek požární ochrany

kontaminant	dekontaminační činidlo
radioaktivní látky	Detergenty (Linka-2, ALFA,saponát, AQ, draselná mýdla)
kyseliny	Hydrogenuhličitan sodný
zásady	Kyselina citronová
organické látky - izokyanáty	Kyselina chlorovodíková
sirouhlík, organofosfáty, aldehydy	Chlornan vápenatý
organofosfáty	Chlornan sodný

²⁷ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003.12 s. ISBN: 80-86634-31-0

patogenní organismy a toxiny	Persteril 36%, Persteril 15%
bojové otravné látky	Chlornan vápenatý, Linka-2

Míchání látek a směsí



Pro výpočet potřebné koncentrace se používá křížové pravidlo: Podmínkou je, že C_1 nesmí být větší než C_3 .

C_1 a C_2 jsou roztoky výchozí, C_3 je roztok výsledný.

Při zásahu je výhodné mít roztok již namíchaný ve stanovené koncentraci, která je pro provedení kontaminace stanovená. Bohužel většina dekontaminačních látek se ředí vodou a zvyšují se objemy látek. Toto souvisí s problémem skladování, uchovávání a dopravou. Dalším problémem je ztráta účinnosti aktivních látek v předem namíchaných roztocích. Roztoky se míchají až ve stanovenou dobu za stanovených koncentrací. Míchání je povinností chemika vojenské nebo požární jednotky, který musí být schopen správně použít křížové pravidlo v kteroukoli denní i noční dobu i při omezeném osvětlení. Lze použít i tabulek.

Životnost skladování a likvidace dekontaminačních činidel

Životnost je stanovena obecnými znalostmi a doporučeními, je vždy uvedena na obalu látky. S ní souvisí pojem likvidace, je to veliký problém z hlediska nevyčerpání těchto látek. Zabývají se jimi specializované firmy, které mají stanovené postupy likvidace. Likvidace je finančně náročná záležitost, proto je lepší dané látky spotřebovat do stanoveného termínu v činnosti, pro kterou jsou určeny, k dekontaminaci.

Obecné požadavky na skladování:

- Skladovat ve větraných prostorech.
- Ve skladovacích prostorech musí být sucho. Na sudech nebo jiných obalech nesmí docházet ke kondenzaci vzdušné vlhkosti hlavně v zimních měsících. Prostor by měl být temperován.
- Ve skladu musejí být vytvořeny uličky mezi velkými baleními, z důvodu snadné manipulace s materiálem a v případě problému paletu (sud) jednoduše odvézt.

- Sudy s chlornanem vápenatým skladovat v řadách po dvou, v případě negativní kontroly vnitřní teploty sudu jej rychle a snadno odvézt z dosahu ostatních látek.

Dekontaminační činidla jsou chemické látky, proto s nimi musíme zacházet podle stanovených pravidel.

Dezaktivací látky

Pro dezaktivaci se používají látky mající dobré smáčecí, dispergační a stabilizační účinky (mýdla, alkylsulfáty). Patří sem hlavně povrchově aktivní a komplexotvorné látky. Při nepříznivých teplotách pod 0°C se tyto vodné roztoky musejí ohřívat. Povrchové napětí roztoků snižují *povrchově aktivní látky*, mezi ně můžeme zařadit například tenzidy. Kontaminanty, které zůstávají na povrchu se pomocí těchto látek uvolňují a formou suspenzí a emulzí se roztok odvádí ze zasaženého předmětu (povrchu). Detergenty jsou syntetické saponáty a mýdla, které jsou s dalšími přísadami základní složkou mycích prostředků. Obsahují povrchově aktivní látky. Jsou to například tyto mycí prostředky: Alfa, Dubosol, Neokal, Sam, Tix, Rakon, Sapon univerzál, Apex, Jar, a řada dalších). Jako *komplexotvorné látky* označujeme chemikálie změkčující vodu. Radionuklidy s těmito látkami vytvářejí komplexy rozpustné ve vodě. Tímto procesem usnadňují dekontaminaci. Zařazujeme mezi ně komplexony, hexametafosforečnan sodný a tripolyfosforečnan sodný²⁸.

„Dezaktivací směsi obsahují 0,5 % detergentu nebo saponátu. Připravují se rozpuštěním 0,5 kg detergentu v 10 l vody a nalitím vzniklé kaše nebo roztoku do 90 l vody. Mezi směsi uvedené v tabulkách počtů patří odmořovací a dezaktivací směs č. 4. Obsahuje 3 % detergentu (např. Alfa) a 2 % hydroxidu sodného ve vodě. Směs má univerzální účinky a je určena k odmořování všech typů otravných látek a nebezpečných škodlivin a k dezaktivací. V některých případech odmořování, dochází k odstranění látek z povrchů touto směsí pouze mytím, a proto je odpadní vody nutno považovat za kontaminované. Směs má dráždivé účinky na kůži. Účinnější dezaktivací směs má složení 0,5 % saponátu nebo detergentu a 0,3 % komplexotvorné látky²⁹.“

²⁸ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 28-29 s.

²⁹ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 29 s., čl. 71, 72, 73.

Tabulka č. 5 - Normy spotřeby dezaktivních směsí³⁰

dezaktivní směs	způsob použití	objekt (povrch)	spotřeba [l.m ⁻²]	spotřeba vody pro opláchnutí [l.m ⁻²]
směsi s obsahem 0,5% detergentu	postřik	technika, terén, pevné povrchy	ohřátý: 1,5 studený 3,0	7
	otírání tampony	technika, pevné povrchy	0,5	7
odmořovací a dezaktivní směs č. 4	postřik	technika terén	2,5 – 3,0	5
	postřik		2,5 – 3,0	5

Náhradní dezaktivní směsi

„Jako náhradní účinné dezaktivní směsi se doporučují:

- a) 0,1 až 0,5% vodný roztok detergentu s přídavkem 0,05 až 0,1% Komplexonu 3;
- b) 0,5 až 2% vodný roztok detergentu s přídavkem 0,05 až 1% kyseliny šťavelové nebo citronové;
- c) vodný roztok s obsahem 0,3% saponátu a 2% sody nebo 1,5% Alkonu M
- d) vodný roztok s obsahem 0,3% saponátu a 25% chloridu vápenatého nebo 20% chloridu hořečnatého;
- e) mycí roztoky o koncentraci detergentů 0,5%;
- f) organická rozpouštědla (příkladem jsou: dichlóretan, nafta, benzín, letecký petrolej, etanol);
- g) vodné roztoky odmašťovacího prostředku Alkon K-10 a detergentu Alfa pro dezaktivaci vodní parou;
- h) pěnotvorné prostředky pro dezaktivaci ve speciálních případech, například: PURFON A (VTX+ Rakovník) – silně alkalický čistící prostředek s vysokou pěnivostí, pro pěnové čištění se používá v koncentraci 5 až 10% dezaktivní pěna dodávaná spolu s pěnovacími zařízeními PZ-9 a PZ-18 (EST Ledec nad Sázavou)³¹.

K dezaktivaci se využívají i některé kapalné odpadní vody z průmyslu s obsahem povrchově aktivních látek. Jedná se o strojírenské závody (odpadní vody

³⁰ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 83 s. tabulka 10

³¹ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 29 s. tabulka 10

z odmašťovacích lázní), textilní podniky (vyvářecí a prací lázně), výroby saponátů, potravinářský průmysl (odpady po mytí lahví).

Tabulka č. 6 - Normy spotřeby některých náhradních dezaktivacích směsí³²

dezaktivací směs	způsob použití	objekt (povrch)	spotřeba [l.m ⁻²]	spotřeba vody pro opláchnutí [l.m ⁻²]
náhradní směsi s obsahem 0,5% detergentu	postřik	technika, terén, pevné povrchy	3,0	7
	otírání tampony	technika, pevné povrchy	0,5	7
organická rozpouštědla	otírání tampony	technika	0,5	-
odpadní vody s obsahem min. 0,5% detergentu	postřik, roztírání	technika, pevné povrchy	3,0	7
	postřik	terén	3,0	7
alkalické odpadní vody o pH min. 11	postřik	technika, terén, pevné povrchy	20,0	-
voda	omývání pod tlakem	technika, terén, pevné povrchy	7,0	-

Technické prostředky dekontaminace

V poslední době dochází k intenzivnímu rozvoji dekontaminačních technologií. Technické prostředky se rozdělují z hlediska dekontaminace: osob – individuální, osob – hromadná, věcných prostředků a mobilní techniky.

Tabulka č. 7 – Technické prostředky pro dekontaminaci (speciální očistu)

skupina	zástupce
Technické prostředky pro individuální dekontaminaci	Zdravotnický prostředek jednotlivce (ZPJ)
	Odmořovací souprava UOS-1M
	Přenosný rozstřikovač R-36/55
	Automobilní odmořovací souprava AOS-1, AOS-2
Technické prostředky vojenských záchranných útvarů pro hromadnou speciální očistu	Malá koupací souprava (MKS)
	převozný dvoukomorový dezinfekční přístroj (PDP-2)
	Speciální rozstřikovací automobil ARS-12M, doplňkové příslušenství – postřikový rám POR-69, modernizovaný POR-82
	Automobil ACHR-90 dekontaminační stany
Ostatní technické prostředky hromadné speciální očisty	zemědělské stroje SDO

³² Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 84 s. tabulka 11

1. Hygienická očista osob

Dekontaminační sprchy, stany

Dekontaminační sprchy a stany jsou prostředky sloužící k nanesení dekontaminačního činidla nebo k opláchnutí vodou. Lze kombinovat obě činnosti. Jejich využití je nezbytné hlavně při dekontaminaci hasičů v ochranných oděvech, osob při odmořování v dekontaminačních stanech nebo při odmořování osob raněných a nepohyblivých. Poslední dobou je trh zaplaven tuzemskými i zahraničními výrobci těchto sprch. Odlišují se od sebe nepatrnými rozdíly, příslušenstvím a cenou.

Každá sprcha musí splňovat tyto základní parametry³³:

- **Průchozí šířka, délka.** Minimální šířka musí být jeden metr, předem musíme počítat s průchodem hasičů nebo obsluhy v protichemickém přetlakovém ochranném oděvu. Vzdálenost od trysek musí být minimálně 30 cm z důvodu efektivního nanesení oplachu i dekontaminačního činidla. Nutností je, aby docházelo k překrývání výstřikových kuželů, které vycházejí z aktivních trysek. Dekontaminační sprchy pro raněné a nepohyblivé osoby musí umožňovat průchod obsluze a zároveň poskytovat dostatečný prostor kolem nosítek při svlékání a dekontaminaci.

- **Průchozí výška.** Znovu musíme pomýšlet na hasiče, kteří mají přilbu a ochranný protichemický přetlakový oděv. Nesmíme zapomenout na rošt, na kterém se stojí, aby se odváděl kontaminovaný odpad, protože někdy sprcha stojí pod roštem a ne na něm. Ve vršku sprchy by měla být jedna tryska, která by omývala hlavu. Pokud tomu tak není, musí být poblíž trysky, které vytvoří kužely, a ty se překrývají po celém povrchu hlavy.

- **Pochozí rošty.** Musí je mít každá sprcha, poněvadž zamezují kontaktu s kontaminovaným odpadem (kontaminovanou vodou s nečistotami). Měli by být ve výšce minimálně 10 cm. Vrchní strana je protiskluzového, neporézního a snadno dekontaminovaného materiálu. Musejí být rozloženy po celé ploše, kde se chodí. Rošty musejí být po celé ploše záchytné vany.

³³ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 37-38 s. ISBN: 80-86634-31-0

- **Záchytná vana.** Její kapacita musí být minimálně na odpadní vody po dekontaminaci 4 osob, hladina se nesmí zvýšit nad úroveň roštů. Její velikost musí být dostačující, z důvodu zachytávání odrážených kapek (aspoň 3 x 3 m). Musí obsahovat vypouštěcí otvor pro snazší manipulaci.

- **Čerpadlo na odvod odpadní vody.** Jeho odolnost musí být proti agresivním odpadním látkám. Jeho výkonnost musí být dostačující pro odčerpávání odpadní vody. Jeho průtok musí být dimenzován na větší množství vody, než jaké proteče dekontaminační a ruční sprchou.

- **Ovládací ventily sprchy.** Pokud jsou umístěny uvnitř dekontaminační sprchy, měly by na ně dosahovat výstřikové kužely trysek, je to z hlediska zamezení druhotné kontaminace. Obsluha a dekontaminované osoby by měli dosáhnout na ovládací ventily.

- **Dekontaminační trysky.** Trysky pro nanášení dekontaminačního roztoku mohou mít menší průtok než trysky oplachové. Trysky musejí být snadno a rychle rozebíratelné, z důvodu ucpání. Abychom se tomuto vyhnuli, sprcha by měla mít vstupní filtr. Při větrném počasí je vhodnější vybavit sprchy zástěnou, aby nedocházelo k narušování vstříkových kuželů. Při tlaku v tryskách nesmí docházet k vytváření aerosolového mraku, který by způsoboval druhotnou kontaminaci, proto je tlak omezen na určitou úroveň.

- **Ruční sprcha, kartáč.** Měly by být součástí každé dekontaminační sprchy. Dekontaminace raněných a nepohyblivých osob je většinou provozována pomocí ruční sprchy. Kartáč se používá pro umytí obuvi a vymývání švů, záhybů a zipů oděvu.

- **Materiál.** Při výběru se hledí na mechanickou odolnost materiálu a na snadnou dekontaminaci. Nesmí podléhat korozi a oxidaci při styku s agresivními látkami.

- **Rychlost stavby.** Patří mezi jeden z nejdůležitějších faktorů. Od rychlosti se odvíjí čas zahájení zásahu.

Stanoviště dekontaminace osob 1

Skládá se ze tří stanů, které jsou v linii. Stan tvoří nosná válcová konstrukce, podlaha a plášť. SDO 1 je tvořeno nafukovacími prvky. Materiál je snadno dekontaminovatelný. Rozměr stanu je 6 x 6 x 3,3 m. Celková délka stanů je 18 m. Stan je uprostřed podélně rozdělen na dvě části. Jedna část je pro muže a druhá pro ženy. Sprchování probíhá v prostředním stanu. Dekontaminační sprcha a dvě záchytné vany

vytvářejí prostor dekontaminace obsluhy. Mezi technické vybavení patří: „vodní soustava s průtokovým ohřivačem pro oplachování teplou vodou, soustava pro odčerpávání odpadní kontaminované vody do rámových nádrží, vytápěcí agregát s rozvodem teplého vzduchu, elektrocentrála s rozvody elektrického proudu pro osvětlení, zdroj tlakové vody³⁴.“

Toto stanoviště je v pohotovosti do 25 minut, připraví ho družstvo o počtu 5+1 osob. Kapacita je odhadována na 200 osob za hodinu. To znamená 100 osob na každou polovinu. Celé stanoviště je uloženo na čtyřkolovém přívěsu z důvodu mobility.

Obrázek č. 21:- SDO 1(oblékárna)



SDO 1 s vytápěcím zařízením



Zdroj: 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec

Stanoviště dekontaminace osob 2

Liší se kratší dobou při převedení stanoviště do pohotovosti a zahájení procesu. Stanoviště je možno uvést do pohotovosti do 10 minut. Také je potřeba družstvo v počtu 1+5 osob. Stanoviště se skládá z dvoupárového přívěsu s výklopnými bočními vraty, na kterých jsou připevněny stanové dílce. Po otevření vrat je vytvořen pracovní prostor pro dekontaminaci. V přední části je technologický prostor pro obsluhu, v zadní části průchozí prostor pro dekontaminaci obsluhy. Mokrý proces dekontaminace se odehrává uprostřed přívěsu. Stanoviště má svou záchytnou jímku.

³⁴ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 25 s. ISBN: 80-86634-31-0

Obrázek č. 22: SDO 2



Zdroj: www.decont.cz

PDP-2 Převozný dezinfekční přístroj

Přístroj je určený k hygienické očiště osob, také k odmořování a dezinfekci prádla, výstroje a prostředků individuální ochrany jednotlivce a k ohřevu vody při dekontaminaci. Odmořování a dezinfekce je stanovena na teplotu 112 °C a tlak 49 kPa. Přístroj se převáží na středních terénních automobilech s minimální nosností 3,5 tuny. Zařízení lze provozovat do teplot – 30°C. Využívá pevných i tekutých paliv. Obsluhují jej dvě osoby.

Technické parametry: maximální výkon parního kotle je 300 - 360 kg páry/hod (záleží na literárním zdroji, hodnoty se různí). V létě je doba přípravy 65 minut a v zimě 90 minut. Kapacita při provádění hygienické očištění je 96 osob za hodinu. Doba odmoření se pohybuje od 60 do 180 minut podle použití dekontaminační směsi. Obsah dezinfekční komory je 2 150 litrů. Do komory se vejde 80 souprav oděvů, 600 souprav prádla a 100 souprav ochranných oděvů. Za hodinu se spotřebuje 28 litrů nafty a 15 kilo dřeva nebo 60 kilo dřeva za hodinu.

Obrázek č. 23: PDP-2



Zdroj: Vlastní výzkum

Mobilní technika

Speciální mobilní technika používána požární ochranou má pouze dva zastupitele. Je to celkem zastaralá technika. Automobil rozstřikovací ARS-12M s koncepcí z roku 1965. Druhým zastupitelem je automobil chemický s koncepcí z roku 1990.

Armáda ČR zajišťuje dekontaminaci pomocí této techniky:

Přenosný rozstřikovač R 36/55, automobilní odmořovací soupravu AOS-1 a AOS-2, odmořovací soupravu OS-3, mycí zařízení MZ-82, rozstřikovací automobil ARS-12M s POR-69 nebo POR-82, automobil ACHR-90, Teplovzdušné zařízení TZ-74³⁵.

ARS-12M

Tento automobil je již zastaralá technika, ale stále je používán Armádou ČR a HZS ČR. Je to rozstřikovací automobil na podvozku Praga V3S. Tento automobil se používá k těmto činnostem pomocí proudnic, kartáčů a postřikového rámu: dekontaminace techniky, věcných prostředků, staveb, komunikací, terénu, pomocí něj se připravují směsi na dekontaminaci, přepravují se jím kapaliny, je schopen ohřát vodu. Obsluhu tvoří dvě osoby. Jednotky často používají automobil v kombinaci se zařízením pro speciální očistu bojové techniky Linka-82.

³⁵ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 32 s. ISBN: 80-86634-31-0

Vybavení vozidla: nádrž s míchacím zařízením pro přípravu směsi o objemu 2 500 l, odstředivé čerpadlo o výkonu 600 l.min⁻¹, ruční čerpadlo o výkonu 60 l.min⁻¹, průtokový benzinový ohřivač vody na 60°C o výkonu 2 000 l.hod⁻¹, postřikový rám POR 69 nebo POR 82, mycí zařízení MZ-82³⁶.

Technické parametry: Hmotnost: 7780 kg; Délka vozidla: 6890 mm; Šířka vozidla: 2250 mm; Výška vozidla: 2493 mm; Maximální rychlost: 60 km/h; Šířka postřiku mycí lištou: 2500 až 4000 mm; Obsah nádrže: 2500 litrů; Výkon čerpadla QF-600: 595 litrů/min; Průtokový ohřivač: 502 MJ/h; Doba ohřevu nádrže na 60 °C: 60 min; Doba ohřevu nádrže na 70 °C: 80 min; Maximální teplota vody na výstupu: 75 °C; Spotřeba paliva na ohřev nádrže na teplotu 60 °C: 24 až 28 litrů benzínu.

Obrázek č. 24: ARS-12M



Zdroj: Vlastní výzkum

Postřikový rám POR-69 a POR-82

Jsou určeny k postřiku velkých dopravních prostředků a další techniky pomocí dekontaminačních směsí. Směsi se čerpají z ARS-12M za pomoci čerpadla QF 600. Postřik se nanáší při průjezdu vozidla skrz rám, který obsahuje 18 trysek. Výška a šířka projíždějícího vozidla může být maximálně 3,4 m. Před a po průjezdu se vozidlo oplachuje proudem vody. Rychlost při průjezdu rámem je stanovena na 5 km.h⁻¹ a tlak o velikosti 300 kPa. Rám POR-82 je zmodernizovaný POR-69, odlišuje se zvýšeným průjezdním profilem na 4 m, zdvojenou konstrukcí trubkového rámu, která zlepšuje postřik předních a zadních částí vozidel, dále je vylepšená konstrukce trysek.

³⁶ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 45 s. ISBN: 80-86634-31-0

Obrázek č. 25: POR-69



Zdroj: 153. zpr JH

Obrázek č. 26: POR-82



Zdroj: 153. zpr JH

ACHR-90

Chemický rozstříkovací automobil na podvozku Tatra 815 s pohonem 6 x 6 je určen pro činnost dekontaminace. Je schopen zabezpečit přípravu, přepravu i krátkodobé skladování dekontaminačních směsí. Na podvozku má tříkomorovou nádrž. Vozidlo má nerezové čerpadlo META, které se využívá na čerpání vody a směsí. Lze ho využít pro dekontaminaci osob v ochranných oděvech, nebo k jejich hygienické očištění sprechováním teplou vodou nebo mycí směsí. Dále se využívá pro přepravu a čerpání agresivních látek. Na výrobu tlakové studené a teplé vody, páry a elektrické energie se využívá vysokotlakého autonomního agregátu SANIJET C 921 D 18/50. K automobilu se dá připojit manipulační plošina, která má dosah do výše 15 metrů, lze s ní dekontaminovat, budovy, objekty a velkorozměrnou techniku.

Vybavení vozidla: Automobil je vybaven tříkomorovou nádrží z nerezové titanové oceli, každá komora má objem 2000 l; agregátem SANIJET C 921, čerpadlem META o výkonu $840 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ a tlaku 1,5 MPa, skládací nádrží na vodu o rozměrech 1,3 m³, 3 m³, 5 m³, dekontaminační lištou a čtyřmi kusy pěnotvorných proudnic pro dekontaminaci pěnou. Obsahuje vyhřívací soustavu pro zabezpečení činnosti s vodou až do teploty okolí – 10 °C. Příslušenství pro tento vůz je velice variabilní.

Technické parametry: Pohotovostní hmotnost automobilu 15 000 kg; Výkon motoru 230 kW; Maximální rychlost 85 km/hod; Minimální rychlost 4 km/hod; Jízdní dosah 1 000 km; Maximální šířka postřiku terénu 12 m; Maximální tažná síla

vyprošťovacího navijáku 100 kN; SANIJET C 921 (studená voda o tlaku 9 MPa – 18 l.min⁻¹, voda o teplotě 38 °C o tlaku 0,4 MPa – 50 l.min⁻¹, voda o teplotě 95 °C o tlaku 9 MPa – 14 l.min⁻¹, mokrá pára 120 °C no tlaku 2 MPa 550 kg.hod⁻¹, suchá pára 190 °C o tlaku 2 MPa – 300 kg.hod⁻¹, elektrická energie 12 V, 220 V/2000 W)³⁷.

Obrázek č. 27: ACHR-90



Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

1.3.3 Režim činnosti na pracovišti

Zásady bezpečnosti při práci³⁸

1. Nutnost dodržování přesných pracovních postupů, rozdělení MSO a jednotlivých ploch na čistou a nečistou část a dodržování zásad činnosti v těchto částech.
2. Všechny zamořené prostory řádně označit, výrazně označit dovolené průchody v objektu, který organizuje MSO a směry přístupů do jednotlivých částí.
3. Stroje, náradí, zařízení používané k provozu v kontaminovaném prostředí musí být výrazně označeno a nesmí být použity k jiným pracím.
4. Dostatečné větrání ve skladech nezamořené materiálu.
5. Zajištění dostatečného osvětlení odmořovacích zařízení.

³⁷ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 46 s. ISBN: 80-86634-31-0

³⁸ Janeček, F.: *Místa speciální očisty v civilní obraně*. CO-3-8/č, Federální ministerstvo národní obrany, Praha, 1988. 25-26 s.

6. Zabezpečit větrání sušáren sloužících k odmořování.
7. Procházení příslušníků MSO z čisté části do nečisté a naopak lze, pouze se svolením velitele plochy a po řádné hygienické očištění.
8. Výrazné označení jednotlivých ploch MSO a komunikací. V případě provozu v noci musí být zajištěno nouzové osvětlení
9. Zajištění odvodu odpadních vod do čisticích stanic, vsakovacích jam nebo usazovacích rybníků.
10. Všechna činnost v nečisté části musí být provozována v prostředcích individuální ochrany, správně připevněných a utěsněných.
11. Při přerušení nebo po ukončení dekontaminačních prací a při opouštění nečisté části MSO je povinnost dekontaminovat oděv a provést vlastní hygienickou očištění.
12. Použití předepsaných ochranných pomůcek při práci se zamořeným materiálem (protichemický oděv, ochranná maska popřípadě rouška)
13. Vyvarování se přímému kontaktu s kontaminovaným materiálem. Průběžná částečná speciální očista prostředků individuální ochrany se provádí dle potřeby.
14. Dodržovat pravidla požární ochrany.

Povinnosti velitele zásahu³⁹

- a) Vymezení rozlohy kontaminované plochy, prostoru
- b) Určení postupu dekontaminace
- c) Vybrání vhodného dekontaminačního činidla
- d) Stanovení odhadu potřebného množství dekontaminačního činidla
- e) Zvolení aplikačního prostředku (technické prostředky)
- f) Odhadne celkovou dobu provádění dekontaminace na základě potřebné doby pro působení dekontaminačního činidla
- g) Odhadne množství kapalného odpadu po ukončení dekontaminace

³⁹ Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. 17 s. ISBN: 80-86634-31-0

Práce v nečisté části⁴⁰

1. Očistu vždy vykonávat v prostředcích individuální ochrany oblečených v ochranné těsnící poloze a zároveň chránit ostatní osoby zdržující se v nečisté části protichemického zařízení.
2. V průběhu přípravy dezaktivčních směsí používat ochranné brýle nebo lícnici ochranné masky.
3. Pravidelně kontrolovat prostředky individuální ochrany, průběžně je očišťovat a měnit.
4. Opatrná manipulace s dezaktivními směsmi, nádoby a prostředky nesmíme odkládat na kontaminovaný terén nebo předměty.
5. Nebrat do rukou kontaminované předměty, lze je vzít po jejich speciální očiště.
6. Neustále pozorovat činnost a chování ostatních osob v nečisté části. V případě nenormální situace rychle zakročit.
7. V žádném případě nesedat a nelehat na kontaminovaný terén, nedotýkat se zamořených povrchů. Bez povolení se nesmí snímat prostředky individuální ochrany.
8. Dbát hladiny odpadové vody v odpadních jímkách a nádobách, aby se nepřeplnily.

Činnost v noci a v zimě

Havárie jaderného zařízení si nevybírá hodinu ani roční období. Předem musíme mít připraveny různé varianty zásahu. Pokud je nutné zřídit dekontaminační pracoviště v noci a v zimě, musíme zajistit tyto následující záležitosti:

Elektrická energie se zajišťuje napojením na veřejné sítě a prostřednictvím mobilních elektrocentrál. Pracoviště musí být vybaveno orientačními tabulkami a směrovkami, které jsou viditelné i za tmy. Hlavně musí být viditelně označená a vytýčená rozhraní mezi čistou a nečistou částí, a také hranice pracovišť musejí být označeny. Značky musejí být u jímek zachytávajících kontaminovanou vodu, u příjezdových cest a na cestách, které slouží k přesunu lidí a techniky. Provoz musí být usměrňován pomocí Policie ČR ve spolupráci s vojenskými jednotkami. V okolí

⁴⁰ Ministerstvo obrany: *Speciální očiště v civilní ochraně*. Praha, 1997. 66-67 s.

dekontaminačního pracoviště se mohou využívat všechny dosažitelné a pojízdné zdroje elektrické energie.

V zimě musí být včasná příprava odmořovacích zařízení, prostředků a materiálů. Vyčkávací prostor, shromaždiště a hygienická očista osob musí být zřízena v prostorách, kde je možno zajistit topení (kamínka, teplovzdušné jednotky), většinou se jedná o vytápěné stany a improvizované přístřešky. Po celou dobu činnosti dekontaminačního pracoviště musí být udržena sjízdnost příjezdových a odjezdových cest. Velikou pozornost musíme věnovat vodě, aby nezmrzla, také je potřeba zajistit přísun paliva pro provoz pracoviště a sledovat meteorologickou situaci v přízemní vrstvě atmosféry.

V zimě je nutné dekontaminační směsi ohřívat. Ohřev směsí se dělá prostřednictvím výfukových plynů. Dalším zimním pomocníkem je Teplovzdušné zařízení TZ – 74.

1.3.4 Způsoby dekontaminace

1. Hygienická očista osob

Součástí hygienické očisty je přeměření povrchové kontaminace (Tab.č. 8, příloha 3) a záznam do archu (Tab.č. 10, příloha 3). Pokud je dekontaminace správně provedena, dochází zde k nejvyššímu snížení rizika ohrožení obsluhy a osob, které se setkali s kontaminantem. Dezaktivace probíhá hned po opuštění kontaminovaného prostoru. Pokud došlo ke kontaminaci nechráněné kůže, přistupuje se k částečné dezaktivaci, ale jen tehdy pokud je nutný delší pobyt v kontaminovaném prostředí. Celková dekontaminace probíhá při úplné hygienické očištění. Cílem částečné očisty je, odstranit kontaminované látky z nechráněných částí těla a částečně z oděvu otíráním, omýváním, ometáním, vyklepáváním. Lze použít k otírání i sníh. Nos a ústa se vyplachují nekontaminovanou vodou. Částečná očista může být improvizovaná pomocí vody a mýdla.

Úkoly při hygienické očištění zasahujícího personálu mají své pořadí⁴¹:

⁴¹ Ministerstvo obrany: *Speciální očista v civilní ochraně*. Praha, 1997. 44 s.

1. Vyklepání, ometání a očištění prostředků individuální ochrany. Tento úkon probíhá stále s nasazenou ochrannou maskou v ochranné poloze.
2. Vytřepání nebo ometání oděvu a očištění obuvi stále s ochrannou maskou na správném místě.
3. Omytí lícnice masky a nechráněných částí těla
4. Teprve teď dochází k sejmutí ochranné masky, omytí obličeje, vypláchnutí dutin a vysmrkání

Dekontaminace by měla proběhnout nejpozději do pěti hodin od zamoření. K dozimetrickému měření dochází před očištěním a po očištění. Po očištění je vhodné provést i zdravotní prohlídku. Hasičský záchranný sbor má dva typy stanů pro dekontaminaci osob.

Popis činností a místa

Stan je rozdělen na tři části. Svlékárna, umývárna, oblékárna. Ve svlékárně dochází k odložení všech svršků do neprodyšných obalů o objemu minimálně 150 l. Obaly se ukládají do barelů s těsným uzavíráním, které se následně transportují na místo zpracování. Doklady a cenné věci jsou uloženy do malých neprodyšných obalů o objemu 30 l, tyto obaly jsou označeny stejným číslem, které je osobě přiřazeno. Cenné věci a doklady v obalech jsou odevzdány obsluze do úschovy. Raněné nebo nepohyblivé osoby jsou přineseny na nosítkách a číslo se jim napíše fixem na tělo, a pak proběhne jejich dekontaminace. Nezanraněné a pohyblivé osoby obdrží mycí potřeby (mýdlo, žínka a ručník). Teprve před vstupem do umývárny sejmou ochrannou masku. Zde si dle pokynů vyčistí uši vatovými tyčinkami, vypláchnou oči speciálním roztokem, vysmrká a vyčistí nos vatovými tyčinkami, vypláchnou si ústa pitnou vodou pomocí kelímku z barelů o objemu 50 l. Ve staně jsou umístěny barely na odpadní kontaminovanou vodu a nádoby na použité kelímky a předměty. Následně se přejde k mydlení a sprchování teplou vodou 38 – 40 °C (ale ne horkou). Osoby jsou upozorněny, aby si při mytí nerozrušili celistvost kůže. Vždy se sprchují dvě osoby pod jednou růžicí, jedna se mydlí a druhá sprchuje. Sprchování trvá 10 minut, osoba spotřebuje 40g mýdla a 20 l vody. V oblékárně se osoby osuší ručníkem na jedno použití a odhazují ho do připravených nádob. Následuje přeměření dozimetrem.

Osobám je poskytnut čistý oděv, obuv a prostředky individuální ochrany společně s jejich doklady a cennostmi.

2. Dekontaminace dopravních prostředků a ostatní techniky

Dekontaminace dopravních prostředků a ostatní techniky je speciální činnost, která zahrnuje soubor metod, prostředků a postupů, k odstranění kontaminantů z povrchu. Musíme si uvědomit, že dochází ke kontaminaci různých druhů povrchů (od kovových povrchů až po koženku). Armáda ČR v dnešní době využívá dvě základní formy dekontaminace (mokrý a suchý – horkovzdušná). Mokrý způsob může být proveden ručním nástřikem dezaktivacích směsí, tato metoda je velice účinná, ale její časová náročnost je vysoká. Z hlediska časové úspory se více používá nástřik dekontaminační směsi prostřednictvím nástřikového průjezdného rámu. Problémem zde může být členitost povrchu.

S dnešní zastaralou technikou se pojí mnoho problémů. Jedním problémem jsou velké průtoky vody u postřikových rámu POR-69 a POR-82. Tyto rámy nemají ve výbavě záchytné vany ani čerpadla. Další nevýhodou je neměnný průjezdný profil rámu, i když POR-82 je modernizovaný a jeho profil je zvýšený na 4 metry, ale variabilita není dostatečná.

Základní taktické a technické požadavky na toto pracoviště jsou:

Liniové uspořádání stanoviště, CAS využít jako zdroj vody, odvod vody musí být zajištěn po celé délce dekontaminačního stanoviště, variabilní profil (horizontálně a vertikálně) pro průjezd osobních i nákladních vozidel, včetně speciální techniky s různými parametry, obsluhu stanoviště zajišťovat převážně z čisté části, dekontaminační linka musí mít minimálně dva rámy, nutnost snadné dekontaminace linky.

Koncem roku 2002 HZS hl. m. Prahy získalo první nejmodernější stanoviště dekontaminace techniky v České republice. Stanoviště je vybavené těmito částmi: rám pro nanášení dekontaminačního činidla a rám pro oplach, 3 záchytné vany o velikosti 6 x 10 m, vodní hospodářství (zdroj tlakové vody CAS, ponorné čerpadlo v každé záchytné vaně, 8 rámových nádrží s objemem 2 m³, elektrické čerpadlo), ovládací technologie, pracoviště dekontaminace obsluhy. Je zde variabilita profilů od 2 x 2 m do

3,8 x 4 m i možnost ovládní počtu aktivních trysek. Rám má 38 trysek a možnost snížení aktivních trysek je až na 20.

Provádění dekontaminace

Nejprve automobil projde dozimetrickou kontrolou (tab.č. 9, příloha 3) a obsluha jej zaznamená do archu (tab.č. 10, příloha 3). Následuje očištění celého povrchu vozidla a techniky, poté se sundají plachty a náklad. Nesmí se zapomenout na vyndání filtru z motoru. Vozidlo vjede do záchytné nafukovací vany, pohyb vozidla ve vanách je po nerezových roštech, z důvodu zabránění kontaktu s odpadní vodou. Na tomto místě obsluha provede z levé i pravé strany záchytné vany vymytí podběhů a dezénu pneumatik od hrubých nečistot pomocí vysokotlakých čističů se spalovacím motorem. Celou dekontaminaci řídí obsluha u ovládacího pultu v čisté části. Dorozumívání s řidičem probíhá přes radiostanici anebo pomocí semaforů. Po hrubé očištění vozidlo vjíždí do druhé záchytné vany. Zde dochází k nanášení dezaktivací směsi odshora dolů. Pohyb rámu je uskutečněn hydraulickým a mechanickým pohonem. Průtok nanášecích trysek dosahuje $2,2 \text{ l.min}^{-1}$ s tlakem 3 bary. V případě nastavení maximálního profilu dochází k aktivaci k aktivaci 38 trysek a průtoku 84 l.min^{-1} . Při nastavení nejmenšího profilu je průtok 44 l.min^{-1} . Trysky jsou na všech čtyřech stranách. Spodní rameno se nehýbe, svislá ramena jsou posuvná, horní rameno je otočné pro nanášení na čelní a zadní stranu vozidla a posuvné od 0,4 do 4 metrů. Po nanesení činidla vozidlo stojí po určenou dobu expozice, poté přejíždí do třetí vany nebo plynule projíždí na oplach vodou. Rám pro oplach je stejný jako pro dekontaminaci jen průtok trysek je dvojnásobný ($4,6 \text{ l.min}^{-1}$). Průtok při aktivitě všech 38 trysek je 167 l.min^{-1} . Dezaktivací roztok je připravován v čisté části ve dvou rámových nádržích s objemem 2 m^3 . Roztok je do rámu dopravován prostřednictvím elektrického čerpadla.

Dekontaminace vnitřních prostor se provádí dle charakteru kontaminace (vysávání, nanášení pěn, otírání, postřikem). Musíme si uvědomit, že jsou to agresivní látky, které vnitřek mohou poškodit.

Pro uvedení do pohotovosti je potřeba cca 50 minut a družstvo v počtu 1 + 5 osob. Stanoviště je navrženo tak, aby ke stavbě nebyla potřebná žádná jiná technika.

3. Speciální očista oděvů, obuvi a prostředků individuální ochrany

U osob, které se setkaly s kontaminantem je nutné co nejdříve uskutečnit dekontaminaci oděvů, obuvi a PIO, zajistit jejich odložení a výměnu za čisté. Musíme zabránit působení škodlivin. Dekontaminace oděvů obuvi a PIO se provádí praním, chemickým čištěním a párou. Myslím si, že tato činnost by se měla provozovat mimo dekontaminační pracoviště z hlediska časové vytíženosti.

4. Dekontaminace zbraní

S tímto pracovištěm jsem se setkala na cvičení Zóna 2007. Pracoviště obsluhovala jedna osoba. Jednalo se o jeden malý stan s vybavením k dekontaminaci. V případě jaderné havárie by se toto stanoviště nerozvinulo.

Při typu dekontaminace se ještě setkáváme s těmito druhy, ale bohužel rozsah této práce mi nedovoluje další probírání, a také tyto části se neřeší na dekontaminačním pracovišti.

5. Veterinární očista

Znamená odstraňování škodlivých látek (radioaktivních látek) z povrchů kontaminovaných zvířat. Částečná veterinární očista se uskutečňuje na místě nebo po vyvedení z kontaminovaného prostoru. Dekontaminace musí být provedena do 24 hodin od kontaminace. Úplná očista probíhá ve dvou ohradách. Jedna ohrada je nečistá, následuje probíhačka, kde se uskutečňuje očista, a pak je čistá ohrada.

Při typu dekontaminace se ještě setkáváme s těmito druhy:

6. Dekontaminace vody a potravin

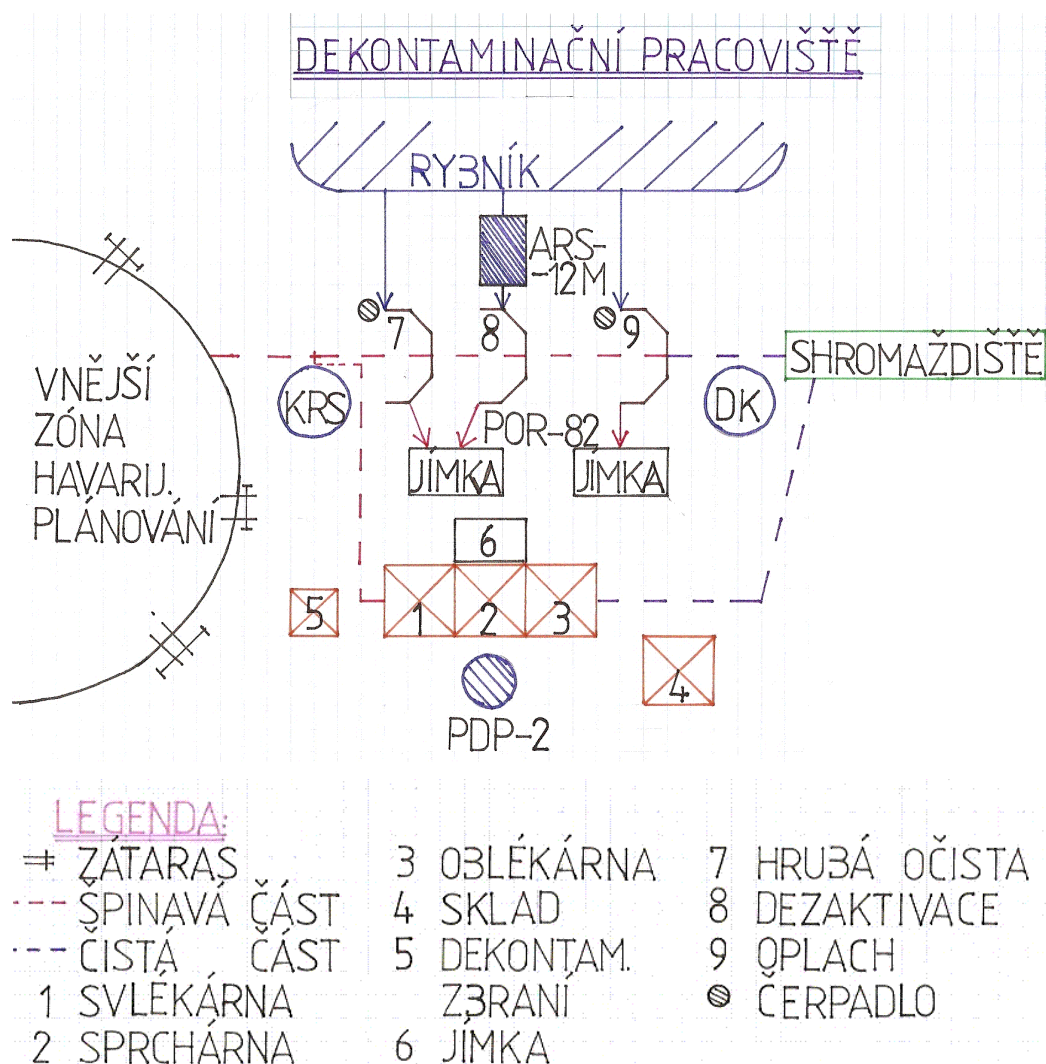
7. Dekontaminace terénu a budov

Bohužel rozsah této práce mi nedovoluje podrobnější probírání, a také tyto druhy dekontaminace se neřeší na dekontaminačním pracovišti.

2 NÁVRH PRACOVIŠTĚ

Mou představu pracoviště jsem ztvárnila na tomto obrázku. Při náčrtu jsem dodržovala stanovená pravidla. Dekontaminační pracoviště je vysoce závislé na vodě, proto se rozkládá v blízkosti vodních ploch. Pokud nenalezneme vhodné místo s dostatečným zásobováním vodou, náhradním řešením je zásobování vodou pomocí cisteren, hasičských automobilů a dalších.

Obrázek: Dekontaminační pracoviště



Zdroj: Vlastní výzkum

Existuje několik možností rozložení pracoviště. Schéma dekontaminačního pracoviště JETE při zóně 2007. Tento Obrázek č. 28 jsem umístila do Přílohy č. 2.

Schéma dekontaminačního pracoviště při cvičení u JEDU je též znázorněno v Příloze 2 na Obrázku č. 29.

Všechny návrhy vycházejí ze stejných principů, ale rozdíl je ve vybavení, proto bych zde uvedla pár návrhů pro zlepšení.

Již jsem se zmiňovala o vylepšení dekontaminační linky techniky. Mou představou by bylo, vytvořit podobný stan jako je SDO pro dekontaminaci lidí. Lišil by se hlavně ve velikosti, jeho struktura by byla naddimenzovaná, aby se v něm mohly dekontaminovat i větší nákladní automobily. Uvnitř by byly nafukovací postřikové rámy. Ve stanu by se dala udržovat teplota prostřednictvím přídavných kamínek (klimatizace) jako je tomu u SDO1. Zároveň by bylo zamezeno rozstříku kontaminantů do okolí. Povrch stanu by byl vytvořen z průhledného materiálu, aby dobře viděl řidič automobilu i obsluha. Tyto stany by byly velice užitečné při zimních podmínkách. Takovéto nápady se rodí v hlavách vojáků, kteří jsou pověřeni k činnosti ochrany obyvatelstva. V dnešní době je mnoho soukromých podnikatelů, kteří jsou schopni tyto návrhy zrealizovat.

Řešením na otázku, co s kontaminovaným materiálem, by bylo pořízení kontejnerů pro kontaminovaný materiál. Kontaminované prostředky (oblečení, obuv, materiál) by měly být odkládány do velkého ocelového, kontejneru s ocelovými přepážkami. Tyto přepážky by měly zamezit kumulaci radioaktivní energie a sloužit jako stínidla. Po určitých úsecích by oddělovaly materiál z důvodu následného zpracování a další manipulace. Na MSO není čas na dekontaminaci těchto prostředků. Poté by byl kontejner odvezen na určené místo, kde by docházelo k následnému zpracování a dekontaminaci určitých prostředků vně uložených. Po zpracování úseku by se přepážka odsunula a pokračovalo by se v další úpravě. Doba práce v místnosti s kontaminovaným materiálem by byla omezena limity příkonu radioaktivních dávek. Obsluha by musela být vybavena perfektní ochranou.

3 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíl:

Cílem práce bude navrhnout co nejvhodnější uspořádání dekontaminačního pracoviště, které bude splňovat všechny požadované parametry.

Hypotéza 1:

Jsem přesvědčená, že nynější připravenost a uspořádání záchranných systémů a parametrů na rozložení dekontaminačního pracoviště v havarijním plánování jaderné elektrárny, je mnohem pokročilejší než v dřívějších dobách.

Hypotéza 2:

Existuje mnoho problémů, které jsou těžce řešitelné.

4 METODIKA

Využila jsem všech dostupných písemných materiálů a průzkumu mezi odborníky podílejících se na výcviku a budování míst speciální očisty k získání celkového přehledu a vniknutí do problematiky.

Dne 25. 10. 2007 jsem se zúčastnila jako pozorovatel ukázkového cvičení v okolí jaderné elektrárny Temelín, které bylo spojeno s praktickým rozvinutím dekontaminačního pracoviště.

5 DISKUSE

Myslím si, že mé předpokládané hypotézy se mi potvrdily. Při průzkumu literatury a rozhovorech s odborníky jsem zjistila, že doposud bylo uspořádání a zabezpečení MSO na velice dobré úrovni. Od minulosti došlo k pokroku v technologiích a zpracování materiálů.

Výrazný pokrok u dekontaminačních stanů

Zde bych jako příklad uvedla rozvoj ve zpracování dekontaminačních stanů. Ty jsou dnes velice dobře propracované a dá se říci, že jsou i multifunkční. Sestavení dnešních stanů je velice rychlé a jednoduché. Dříve se používaly plátěné stany (Obrázek č.30, v příloze 2), se kterými byla velice obtížná manipulace a rozvinutí stanu bylo složité a zdlouhavé. U dnešních stanů je snížen i požadavek na personál, který zabezpečuje jeho sestavení a funkci. Stan se dá rozložit na jakémkoli místě, stavění stanu se může zúčastnit i žena (Obr. č.31, v příloze 2), jelikož váha stanu není tak velická jako u plátěného. Stan se dá jednoduše přenášet z místa na místo. S plátěnými stany se takto manipulovat nedalo. Mezi další výhody patří pohyb personálu zvenku stanu. Minimum jich zůstává uvnitř, tímto myslím hlavně nečistou část. Lidé odkládají své kontaminované oblečení do pytlů, to se vkládá do integrovaných rukávů, které jsou vyústěny ven ze stanu. Zde dochází k odběru pytlů obsluhou a zanášení do připraveného kontejneru na kontaminovaný materiál. Ani vytápění zde není problémem. Ke stanu se dají připojit kamínka, která vhánějí do stanu teplý vzduch. Stan je možno využít i při výstavbě „Základny humanitární pomoci“, kde může sloužit jako prostor pro sprchování osob v nouzovém ubytování. V této základně je udržen komfort, který si vojáci velice pochvalují.

Otázka pokroku u technického vybavení

K výraznému vybavení a pokroku z hlediska techniky nedošlo. Stále se používají osvědčená vozidla a prostředky jako jsou ARS-12M, PDP-2 a novější ACHR-90. Nejnovějším vybavením se může chlubit Hasičský záchranný sbor hlavního města Prahy. Momentálně mají novou linku na dekontaminaci techniky, která by se v případě havárie nepoužívala, což mi nepřijde jako dobré rozhodnutí. Armáda se

setkává s nedostatkem financí a technika začíná být zastaralá. Nyní bude čelit velikému obnovování protichemických obleků a masek, jelikož jejich životnost se chýlí ke konci. S tímto se pojí negativum, protože obleky a masky, které má momentálně Armáda ČR ve svém vlastnictví, se již nevyrábějí. Vyrábějí se jiné obleky a masky, ale zde hrají zásadní roli finance, jelikož při modernizaci došlo k nemalému zdražení.

Na pracovišti a při jeho provozu se setkáváme se spoustou problémů, které se velice těžko řeší. Ráda bych se nyní u nich pozastavila a přidala k nim své názory a poznatky, ke kterým jsem se při studiu tohoto tématu dopátrala. U některých příkladů jsem přidala i řešení, která jsem získala od pověřených osob.

Problematika rozdílného pohlaví

Jako první bych se pozastavila u problému v etice mezi ženami a muži při dekontaminaci ve společném stanu. V předešlých letech se na tuto problematiku nebral zřetel. Doba se mění a nyní jsou ve stanech vytvořeny závěsné přepážky, které je rozdělují na dvě části. Přepážky jsou variabilní a dají se uspořádat dle potřeby. Myslelo se i na invalidy a na zraněné osoby, pro ně jsou zde přizpůsobená lehátka na pojízdných kolejničkách. Pokud nastane situace, že je zamořeno více žen než mužů nebo naopak, zastaví se proud lidí, kteří jsou v menšině (tím myslím pohlaví) a do obou polovin se vpustí stejné pohlaví. Po určité době se stav vyrovná a znovu je nastolen normální režim, ženy do jedné poloviny a muži do druhé. Stan je rozdělen po celé jeho délce od svlékárny až po oblékárnu. Oddělenost pohlaví je dodržena. Předpokladem je, že obyvatelstvo by nemělo být vysoce kontaminováno. Evakuace se převážně dělá po průchodu radioaktivního mraku s radioaktivním spadem. Pokud je mezi evakuovanými člověk, který je více kontaminován, vrací se několikrát do sprchy. V případě vnitřní kontaminace si ho přebírají lékaři do své péče. Dekontaminují se všechny osoby zamořené nad 4 Bq.

Zajištění náhradního oblečení

Lidé, kteří podstupují speciální hygienickou očistu přicházejí o své věci a o oblečení. Při dekontaminaci se s kontaminovaným materiálem zachází jako s radioaktivním odpadem. Následuje řešení situace: Do čeho oblečeme osoby, kterým

jsme sebrali oblečení? Tuto otázku musíme mít vyřešenou předem. Také se musíme ohlížet na klimatické období. Získávání oblečení na letní měsíce je jednodušší než na zimní. V létě lidé nepotřebují tolik oblečení, abychom jim udrželi jejich tepelný komfort. Oblečení se získává od Hasičského záchranného sboru i od 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec, který má také nějaké zásoby oblečení (zde se setkáváme s problémem administrativy). Nic méně oblečení poskytované těmito složkami je velice zastaralé, zatuchlé a také trochu zapáchá, lidé můžou mít k tomuto oblečení odpor, pokud si ho mají obléci na sebe. Záleží jen na individuálním přístupu každé osoby. Musím se přiznat, že bych asi také měla odpor vzít si to oblečení na sebe, měla jsem tu možnost podívat se na něj při cvičení „Zóna 2007“ a také si k němu přičichnout. No není se čemu divit, když je ten oděv mnoho let uzavřen v krabicích a igelitových pytlích, každý si o tom může udělat svou představu. Mělo by docházet k obměňování těchto zásob, aby nedocházelo k znehodnocování materiálu. Trochu odbočím, ale roušky, které má Hasičský záchranný sbor na svém skladě, bych si na obličej taky nedala, jelikož bych se nedivila, kdyby se dostavila nějaká alergická reakce na zatuchlý materiál, například v podobě vyrážek a kopřivky. Pokud se zamyslím, kde by se dalo sehnat oblečení, napadá mě nezisková organizace Český červený kříž, kam lidé odkládají své nepoužívané oblečení jako dar, ale k poměru kolik oblečení by se potřebovalo, je to stále malé množství. Napadá mě jediné řešení, při kterém by došlo k zajištění oblečení při potřebě pro více lidí, ale to by se nelíbilo našim zákonům. Každoročně se k nám dovážejí tuny padělaného značkového oblečení, které se podle zákona musí spálit. Na druhou stranu je to velká škoda jelikož toto oblečení by nám velice pomohlo v ošacení dekontaminovaných osob. Může se použít pouze oblečení ze kterého se dají odstranit charakteristické prvky pro danou značku. Myslím si, že výjimka v zákoně, by byla řešením situace při krizových stavech, ale bohužel tato výjimka nikdy nebude a ani nemůže být uznána. Považuji to jako nejsnadnější získání oblečení, ale také jako nemožné. Problémem se stává legislativa, která toto jednání nedovoluje.

Nevítání domácích mazlíčků na MSO

Dalším problémem považují výskyt domácích zvířat na dekontaminačním pracovišti. V případě hromadné evakuace nepředpokládáme, že by si s sebou někdo vzal svá domácí zvířata jako jsou například psi, kočky, morčata a další. Lidé obdrží pokyn, aby svá zvířata uzavřela v domě, ve stájích atd. a na dveře připevnila formulář s informacemi o zvířeti (zvířatech). Pokud si někdo své zvíře odnese na evakuační shromaždiště, je nucen jej odnést zpět a dodržet pokyny, které jsou mu dány (formulář). Do evakuačního vozidla zvířata nesmí. Může nastat i situace, že se zvíře podaří pronést přes obsluhu a přijde se na něj až na shromaždišti před hygienickou očišťovnou. V tomto případě je obsluha nucena zvíře dekontaminovat. Proběhne stejná dezaktivace jako u lidí. Nejvyšším rizikem přinesení zvířete na Místo speciální očišťovny je samoevakuace, jelikož tito lidé jsou registrováni až v místě dekontaminačního pracoviště. Přinesené zvířátko se musí vykoupat v dekontaminačním roztoku stejně jako lidé.

Nepříznivé klimatické (termické) podmínky pro očišťovnu

Dostávám se k dalšímu problému, za který považujeme zimu s teplotami pod nulou a nadměrná horka. Čas a roční dobu úniku neovlivníme. Předem musíme být připraveni na různorodost klimatických podmínek. V zimě počítáme s mrazem a v létě s vysokými teplotami a suchem. Zima je nepříznivým faktorem pro činnost na pracovišti, setkáváme se s rizikem namrzání. Toto považujeme za velice těžko ovlivnitelný faktor. Dnes se využívá ohřívání dekontaminačního činidla na teplotu 75°C prostřednictvím průtokového ohříváče, který je součástí ARS-12M. Řešením v zimních podmínkách by bylo sehnání dostatku finančních prostředků, vytvoření návrhu a zpracování dekontaminační linky. Linka by se podobala stanu na dekontaminaci lidí s tím rozdílem, že by byl rozměrově mnohem větší, uvnitř by nebyly sprchy, ale nafukovací postříkové rámy. Stan by se dal vyhřívat a dala by se v něm udržovat teplota. Další výhodou by bylo zamezení rozstříku při dezaktivaci do okolí. Takovéto nápady se rodí v hlavách vojáků, kteří jsou pověřeni k činnosti ochrany obyvatelstva. V dnešní době je mnoho soukromých podnikatelů, kteří jsou schopni tyto návrhy zrealizovat. Bohužel zde narážíme na vysokou finanční náročnost. Linky se pohybují v rozmezích od 17 miliónů korun. Peníze pro Armádu jdou jen ze státního rozpočtu, což

znamená z daní lidí, ale tato vyčleněná suma nepokrývá ani základní požadavky. Východiskem by bylo rozvinutí výroby vojenských potřeb, kterými by se peníze dostávaly zpět do Armády ČR. Bohužel toto nefunguje a setrvává se u zastaralých linek, kterými jsou prapory vybaveny. Z důvodu nedostatku peněz se již dopředu počítá s namrzáním a nižší kvalitou dekontaminace a z toho vyplývají veškerá další rizika. Je to jeden z těžce řešitelných problémů. Druhou nepříznivou situací jsou extrémní teploty (horka) a sucha. Tyto klimatické podmínky ovlivňují hlavně obsluhující personál v protichemických oblecích a množství použitelné vody. Zde dochází k náročnosti zabezpečení dekontaminačního pracoviště obsluhou. Doba v oblecích je omezena dle „Směrnice náčelníka generálního štábu“ na 4 hodiny při určité teplotě, poté následuje nucený a časově náročný odpočinek s doplňováním tekutin. Doba odpočinku (regenerace) musí být delší než doba činnosti v obleku. Setkáváme se s nedostatkem personálu, který je doplňován z přilehlých praporů. Jako řešení považuji navržení obleků, které by prodloužily dobu aktivní činnosti v obleku a zkrátily dobu regenerace, nebo zajištění dostatečného přísunu školeného personálu, ale s tím teď bude závažný problém. Dodnes činnost Místa speciální očisty zajišťoval 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec, který bude k 1.10. 2008 zrušen a doplňovala ho 31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany Liberec (31. brchbo). Vyvstává nám otázka: Kdo to bude dělat teď? Činnost 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec převzala 31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany Liberec a v Jindřichově Hradci by měla zůstat jedna chemická četa. Tento problém není dosud dořešen. Jisté je jen to, že 1.10. 2008 končí jednou pro vždy 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec. Této otázce se budu věnovat později.

Nesmíme zapomenout na období sucha, kdy je nedostatek vody. Pracoviště se zřizují u rybníků, nádrží, ale může se stát, že stav vody je velice snížený, proto musejí být zajištěny cisterny na dovoz vody. Určitý počet cisteren mají vojáci záchranných praporů a následné doplnění zajišťují příslušníci Hasičského záchranného sboru s jejich cisternami a vybavením.

Odpad – odložení povinností

Nyní bych se soustředila na likvidaci kontaminovaného materiálu. Při dekontaminaci techniky vzniká velké množství radioaktivního materiálu – vody. Voda

je odváděna do předem připravených jímek, které jsou pod stálým dozorem a odčerpávají se, aby náhodou nepřetekly. Voda z celé dekontaminační linky je svedena prostřednictvím napuštěných hadic do jímek a při průjezdech rámy jsou vytvořené nájezdni můstky. Jímky jsou odčerpávány vyčleněnými čerpadly do určených nádrží nebo do vyřazených cisteren a odváží se do vytypovaných specializovaných firem na zpracování kontaminovaného odpadu. V případě Temelína se nádrže odváží do skladu v Hluboké nad Vltavou a zde se sekundárně řeší následný odvoz a zpracování. Kontaminované prostředky a oblečení jsou vloženy do pytlů, přeměřeny, a poté naskládány do kontejneru, kterým se doručí na místo určení do specializované firmy, která má oprávnění k dalšímu zpracování. Myslím si, že přepírání a úprava kontaminovaných věcí je velice zdlouhavý proces a nese s sebou celou řadu problémů (například: zajištění prádel, následné odmořování, zachytávání odpadové vody a mnoho dalších). Postupem času se vytvářejí nové technologie zpracování radioaktivních materiálů. Příkladem bych uvedla firmu, která se zabývá tímto vývojem, a tou je firma ALLDECO. CZ a.s. působící na jaderné elektrárně Temelín, kde zpracovává radioaktivní odpad, který elektrárna vyprodukuje. Kapalný radioaktivní odpad se zpracovává těmito technologiemi: chemickou úpravou, odpařováním, iontovou výměnou, extrakcí, reverzní osmózou, ultrafiltrací, mikrofiltrací. Pro organické kapaliny je to spalování, destilace, sorpce na inertní materiál nebo vypírání vodou. Většina těchto technologií funguje na principu oddělení kapaliny od solí a nerozpustného obsahu. Pevné radioaktivní odpady se zpracovávají lisováním, spalováním, termickým rozkladem, tavením a chemickým rozkladem. Firma na zpracování radioaktivního odpadu ALLDECO. CZ a.s., se zabývá těmito metodami: pro kapalný odpad se jedná o Bitumenaci, Cementaci, Polymeraci, Vitifikaci, Fixaci do keramických hmot, Fixaci do geopolymerní matrice (jedná se o novou technologii, která se začala používat na jaderné elektrárně Temelín) a poslední metodou je umístění kontaminovaného materiálu do kontejneru s vysokou integritou. Zpracovaný materiál se ukládá do úložiště. V České republice máme úložiště: Dukovany (ukládá se zde radioaktivní odpad z obou dvou jaderných elektráren), úložiště Richard u Litoměřic (institucionální radioaktivní odpad s umělými radionuklidy), úložiště Bratrství v Jáchymově (institucionální radioaktivní odpad s přírodními radionuklidy), úložiště Hostín (nízkoaktivní odpad, od roku 1965 je

úložiště uzavřeno). Jako nejjednodušší řešení likvidace odpadu shledávám zpracování a uložení do úložiště, i když také uznávám, že je to předání starostí a řešení problému na nové generace, které přijdou po nás.

Zrušení dosavadní pomoci – 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec

Nyní bych se ráda zmínila o problému, který je v těchto dnech velice aktuální. Tímto myslím zrušení 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec a různé transformace dalších 6-ti záchranných praporů, které do této doby spadaly pod 15. ženijní záchranný prapor Bechyně. Tento prapor bude zachován, ale reorganizován. K 1. 10. 2008 dojde ke zrušení 152. záchranného praporu Kutná Hora, který má 295 vojáků. 153. záchrannému praporu Jindřichův Hradec bude odebrán jeho nejdůležitější úkol, čímž myslím zajišťování Místa speciální očisty pro Jadernou elektrárnu Temelín (ETE) a Dukovany (EDU). 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec a 155. záchranný prapor Bučovice, každý o počtu 295 vojáků, budou přeměněny na motorizované prapory, které budou podřízeny 4. brigádě rychlého nasazení a 7. mechanizované brigádě. 154. záchranný prapor Rakovník o počtu 295 vojáků a 156. záchranný prapor Olomouc o počtu 307 vojáků, budou přeměněny na ženijní prapory s identickou organizační strukturou a budou zde vytvořeny samostatné záchranné roty po 115 vojácích. 157. záchranný prapor Hlučín o počtu 245 vojáků se stane součástí Hasičského záchranného sboru. Tyto nově vytvořené jednotky se budou podílet na misích mimo území České republiky. Ale kdo se bude starat o Českou republiku? To je teď jedna velká otázka, kterou si pokládá většina zasvěcených lidí do této problematiky, hlavně ti, kterých se to dotkne nejvíce. Myslím si, že řešení této otázky je velice dobrým námětem pro rozpracování mé bakalářské práce. Dodnes tuto činnost zajišťovaly záchranné a ženijní prapory 151. – 157., které podléhaly zákonu č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky ve znění pozdějších předpisů a zákonu č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (jedná se zde hlavně o poskytnutí plánované pomoci na vyžádání). Mám takový pocit, zda nebude popřen vnější havarijní plán z hlediska zajištění Místa speciální očisty při radiační havárii. Dosud bylo zajištění MSO na 153. záchranném praporu Jindřichův Hradec a doplňovala ho 31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany Liberec. Dojezdový

čas na ETE je pro 153. záchranný prapor JH 7,5 hodiny a na EDU je to 6 hodin. Z hlediska Liberecké brigády nemám ani odvalu vyslovit, jak dlouhý bude jejich dojezdový čas, jelikož rychlost v koloně je omezena na 30 km/hodinu. Na 153. záchranný prapor JH se mi velice líbilo jeho lukrativní umístění ve středu mezi našimi dvěma elektrárnami. Do působnosti tohoto praporu spadal Jihočeský kraj, Vysočina a Jihomoravský kraj. Měla jsem domluvenou schůzku v Jindřichově Hradci u pana nadporučíka Luboše Oravce, který mi objasnil tuto problematiku, a já jsem mu za to moc vděčná. Veškerá technika, kterou mají v Jindřichově Hradci, bude rozdělena mezi nově vzniklé celky. Úplně mi vyrazilo dech, když jsem se dozvěděla, že základna humanitární pomoci (Obr. č. 32 v příloze 2), kterou považují za svou chloubu, bude rozdělena na kusy do jednotlivých nově vytvořených celků. Základna je velice výhodná při potřebě nouzového ubytování a je v ní udržen určitý komfort. Po rozdělení na kusy bude její účel zničen. Nad tímto mi zůstává rozum stát! Zda bude tento nový systém výhodnější se dozvíme až po uvedení do činnosti, bohužel jsem k tomu ale skeptická! Myslím si, že 153. záchranný prapor měl být udržen v plné jeho funkci. Pokud budou jednotky na misích v zahraničí a nastane nějaká neočekávaná situace, je možné že dojde k závažnému problému zajištění počtu osob. Uvědomme si, že nelze odvolat jednotky z mise ze zahraničí. Pokud by to možné bylo, musíme počítat s dobou, která musí být vojákům poskytnuta pro jejich regeneraci sil fyzických i psychických.

Účinnost cvičení ZÓNA 2007

Ráda bych se ještě vrátila k cvičení „Zóna 2007“, kde již v době konání cvičení bylo jisté, že se Jindřichohradecký prapor bude rušit a vojáci se tohoto cvičení zhostili profesionálně, i když k tomu neměli sebemenší morální motivaci. Byla to ukázka jejich dovednosti, která dnes přijde vniveč. Cvičení jsem se zúčastnila jako pozorovatel a propracování se mi velice líbilo. Nedokázala jsem získat odpověď na otázku kterou jsem si dala: „PROČ cvičení probíhalo, když ti lidé (vojáci), kteří v něm cvičili a ukázali svoji odbornost, sešranost a schopnost zvládnout situaci, už toto v reálné situaci, v žádném cvičení nepředvedou, jelikož jejich prapor bude zrušen! Už nebudou funkční v tomto seskupení a s touto technikou, jak si to hezky nacvičili!“ Když to vezmeme kolem a kolem, bylo to cvičení, které se musí dělat každé tři roky, z důvodu

připravenosti složek Integrovaného záchranného systému, užitečné? Myslím si, že cvičení by mělo proběhnout až v době, kdy budou vyjasněny všechny pozice, kompetence a úkoly nového systému. Mělo by proběhnout nové cvičení, které by mělo prokázat správnost rozhodnutí zrušení 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec. Neustále přemítám o tom, kolik peněz cvičení stálo, a zda tyto peníze nemohly být využity účelněji, než jak se tomu stalo. Cvičení má být efektivní, a proto jej měla nacvičovat 31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany Liberec, která za to nyní bude zodpovídat v plném rozsahu. Cvičení mělo být provedeno až po nástupu Liberecké brigády do funkce, což je po datumu 1. 10. 2008. Toto cvičení bych považovala za účelné a odůvodnitelné. Z hlediska prověření nového systému, bych se velice ráda zúčastnila jako pozorovatel, tohoto zatím imaginárního cvičení, které se jednou bude určitě konat. Zároveň bych chtěla ověřit smyslnost a prognózu svých myšlenek, které jsou nyní spíše pesimistické než optimistické.

6 ZÁVĚR

Ve své práci jsem se věnovala problematice dekontaminace, dekontaminačního pracoviště a souvisejícími opatřeními u jaderných elektráren. Chtěla jsem upozornit na to, jak je důležitá správná funkčnost pracoviště. Pomocí literatury, rozhovory s odborníky a účasti na cvičení ZÓNA 2007 jsem si na tuto záležitost vytvořila svůj náhled a názory, které jsem vložila do této práce. Pracoviště musí být vytvořeno podle stanovených norem, které vycházejí z předpisů. Myslím si, že své hypotézy jsem potvrdila. Při zpracování jsem se setkala se spoustou obtížných otázek, které jsem se pokusila vyřešit v diskuzi.

Dekontaminací se zabývá řadu let Armáda ČR s jejími prapory. Momentálně Armáda ČR prochází závažnou a rozsáhlou transformací. Dochází k rušení záchranných praporů, které doposud zajišťovaly záchranné a likvidační práce v jednotlivých krajích. Za nejzávažnější považuji zrušení 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec, který měl na starosti obě dvě jaderné elektrárny v České republice.

Má práce by mohla být vhodným podkladem pro rozpracování otázky: „Kdo nyní převezme úkoly zrušeného 153. záchranného praporu Jindřichův Hradec v návaznosti na dezaktivací pracoviště?“ Dalším námětem by mohlo být: „Situace po datu 1.10.2008 v problematice zajišťování dezaktivacích pracovišť u jaderných elektráren.“

Práce může být využita jako učební text pro kohokoliv a zároveň také jako přiblížení a propagace záchranných systémů veřejnosti.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) Boldiš, P.: *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2 (01 0197): Část 2 – Modely a příklady citací u jednotlivých typů dokumentů*. Verze 2.5 (2002). © 1999- 2002, poslední aktualizace 3. 9. 2002 URL: <<http://www.boldis.cz/citace/citace2.pdf>>.
- 2) ČEZ: Vnitřní havarijní plán JE. revize 0, Dokumentace ČEZ-ETE, 2002.
- 3) Dvořáka, J.: Možnosti dekontaminace v civilní ochraně. Sborník z konference Dekontam 2000, VVŠPP, Vyškov 2000.
- 4) Hála, J.: Radioaktivita, ionizující záření, jaderná energie. Konvoj, Brno 1998
- 5) Janeček, F.: *Místa speciální očisty v civilní ochraně*. CO-3-8/č, Federální ministerstvo národní obrany, Praha, 1988.
- 6) Janeček, F.: *Ochrana obyvatelstva a opatření v národním hospodářství při radiační havárii jaderného energetického zařízení*. CO-2-19, Československá komise pro atomovou energii, Praha 1989.
- 7) Kotinský, P., Hejdová, J.: *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 2003. ISBN: 80-86634-31-0.
- 8) Kovařík, J.: *15. ženijní záchranná brigáda*. Ministerstvo obrany ČR – Agentura vojenských informací a služeb, Praha, 2005. ISBN 80-7278-297-5.
- 9) Kratochvílová, D.: *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Vydalo Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2005. ISBN 80-86634-70-1.
- 10) Linhart, P.: *Některé otázky ochrany společnosti*. 1.vydání, MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 2005. ISBN: 80-86640-43-4.
- 11) Ministerstvo národní obrany: *Režim ochrany a činnosti služeb a objektů civilní obrany v prostorech radioaktivního zamoření*. CO-3-2/č, Praha, 1978.
- 12) Ministerstvo národní obrany: *Speciální očišťa v civilní ochraně*. CO-3-1, Praha, 1979.
- 13) Ministerstvo obrany: *Speciální očišťa v civilní ochraně*. Praha, 1997.
- 14) Ministerstvo zdravotnictví a sociálních věcí ČSR: *Ochrany obyvatelstva a opatření v Národním hospodářství při radiační havárii jaderného energetického zařízení*. Praha, 1989.
- 15) Österreicher, J., Vávrová J.: *Přednášky z radiobiologie*. 1. vydání, Manus, 2003. ISBN: 80-86571-01-7.

- 16) Skupina ČEZ: *Příručka pro ochranu obyvatel při radiační havárii JE Dukovany s kalendářem*. Školící odbor ČEZ – EDU, 2006.
- 17) Skupina ČEZ: *Příručka pro ochranu obyvatelstva v případě radiační havárie JE Temelín s kalendářem na roky 2006 – 2007*. Školící odbor ČEZ – ETE , 2006.
- 18) Skupina ČEZ: *Vstupní školení do JE Temelín*. Školící odbor ČEZ – ETE, 2007.
- 19) Skupina ČEZ: *Základní příprava výkonných zaměstnanců dodavatelů JE Temelín*. Školící odbor ČEZ – ETE, 2002.
- 20) Šilhánek, B.: *Stručná historie ochrany obyvatelstva v našich podmínkách*. 1. vydání, MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 2003. ISBN 60-86640-12-4.
- 21) Vejmelka, O.: *Vojenský výkladový slovník vybraných operačních pojmů*. Správa doktrín Ředitelství výcviku a doktrín, Vyškov, 2005.
- 22) Vlk, M.: *Traumatologický plán ČEZ-ETE*. revize 0, změna 1.

Zákony

- 23) Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření a o změně a doplnění některých zákonů.
- 24) Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR.
- 25) Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých předpisů.
- 26) Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů.
- 27) Zákon č. 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů.
- 28) Nařízení vlády 11/1999 Sb., o zóně havarijního plánování.
- 29) Vyhláška SÚJB č. 219/1997 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu.
- 30) Vyhláška SÚJB č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě.

Internetové stránky

- 31) <http://cs.wikipedia.org/>
- 32) <http://bucovice.15zzb.cz/>
- 33) <http://kostelec.czu.cz/temelin/eiacz/vazne.pdf>
- 34) <http://vzuhlucin.15zzb.cz/>
- 35) <http://www.decont.cz/>
- 36) http://www.hzspa.cz/informace/kestazeni/rad_chemicke_sluzby.pdf
- 37) <http://www.jaderna-bezpecnost.cz/bezpecnost-je-temelin.htm>
- 38) <http://www.krizove-rizeni.cz/>
- 39) <http://www.kutnahora.15zzb.cz/>
- 40) http://www.mvcr.cz/hasici/izs/bojrad/ml_16.pdf
- 41) <http://www.mvcr.cz/hasici/planovani/index.html>
- 42) <http://www.sujb.cz/>
- 43) <http://www.suro.cz/>
- 44) <http://www.suro.cz/cz/rms>
- 45) <http://www.zenijniprapor.cz/>
- 46) <http://www.15zzb.cz/>
- 47) <http://www.153.zpr.15zzb.cz/>
- 48) <http://154prapor.cz>

8 KLÍČOVÁ SLOVA

Dekontaminace

Dekontaminační pracoviště

Evakuační trasa

Havarijní plánování

Jaderná elektrárna

9 PŘÍLOHY

Příloha 1 - ČLÁNKY Z INTERNETU

Příloha 2 - OBRÁZKY (FOTOGRAFIE)

Příloha 3 - TABULKY

Příloha 4 - SCHÉMATA

Příloha 5 - FORMULÁŘE

Příloha 1 – ČLÁNKY Z INTERNETU

Článek č. 1

Jako první bych uvedla článek, který předcházela cvičení. Byla to zpráva Českého rozhlasu České Budějovice:

„Při cvičení Zóna 2007 bude elektrárna Temelín simulovat havárii

(čro čb 19.10.2007 10:28)

V okolí Jaderné elektrárny Temelín se příští týden ve středu 24. října a ve čtvrtek 25. října odehraje cvičení nazvané Zóna 2007. Jak zaznělo na včerejší tiskové konferenci, cílem bude prověřit práci integrovaného záchranného systému pro případ, že by se v elektrárně stala havárie ohrožující obyvatelstvo.

Cvičit budou krizové štáby kraje a obcí, operační střediska hasičů i elektrárna, další akce se odehrají přímo v terénu. Patřit k nim bude například i simulovaná nehoda cisterny. Na jih Čech přijedou i vojenští záchranáři ze všech pěti záchranných praporů.

Obyvatel v okolí elektrárny by se podle Marty Spálenkové z oddělení krizového řízení Krajského úřadu cvičení nijak dotknout nemělo, nebudou se do něj zapojovat, budou o něm ale informováni. Aby byli lidé o cvičení informováni co nejlépe, krizový štáb také zřídí zvláštní bezplatnou telefonní linku, která bude po oba dva dny fungovat.

Svůj vnitřní havarijní plán si v průběhu Zóny 2007 procvičí také samotná Jaderná elektrárna Temelín. Většinu zaměstnanců tak například ve středu čeká přesun do krytů. "Poprvé v historii cvičíme uvnitř areálu elektrárny jódovou profylaxi. Místo jódových tablet máme ale pro zaměstnance připravenou sladší verzi v podobě hroznového cukru. Na cvičení je pozvána řada pozorovatelů ze Slovenska a Švýcarska, účastnit se budou také zástupci ministerstva průmyslu a obchodu," uvedl mluvčí elektrárny Marek Sviták. "⁴²

⁴² ČRO ČB. Při cvičení Zóna 2007 bude elektrárna Temelín simulovat havárii (online)http://www.rozhlas.cz/cb/zpravodajstvi/_zprava/390167, March 31,2008

Článek č.2

Po proběhlém cvičení jsem si vybrala zprávu ČTK, kterou na internetovou stránku Ekolist.cz zveřejnilo sdružení BEZK.

„Zóna 2007 prověří záchranáře při úniku radiace z Temelína (24. října 2007 04:12)
TEMELÍN (Českobudějovicko) (ČTK) - Na jihu Čech dnes začíná cvičení Zóna 2007, která má prověřit spolehlivost bezpečnostního pásma kolem temelínské jaderné elektrárny. Dvoudenní manévry jsou největší akcí za posledních pět let. Zúčastní se jich na 500 lidí z krizových štábů, vojáků, hasičů, zdravotníků a policistů.

Cvičení testující vnější havarijní plán elektrárny nařizuje jednou za tři roky zákon. Poslední podobné simulace havárií se v kraji uskutečnily v letech 2002 a 2004. Cílem je prozkoušet krizové štáby od obcí až po hejtmanství včetně operačních středisek záchranných složek a elektrárny. Akce má ověřit jejich propojení a zjistit, jak je zajištěna bezpečnost obyvatel ve třináctikilometrovém pásmu okolo elektrárny.

Cvičení začne simulovanou havárií v elektrárně s únikem radiace. Obyvatele na to upozorní houkající sirény. Domácnosti dostaly leták s informací, že sirény houkají zkušebně, a lidé tedy nemají polykat jodidové tabletky. Cvičné varovné relace odvysílá i Česká televize a Český rozhlas. Součástí prvního dne je i fingoaná nehoda cisterny s nebezpečným nákladem. Druhý den si účastníci Zóny 2007 procvičí fiktivní evakuaci osob, jejich dekontaminaci a příjem do evakuačních center.“⁴³

⁴³ ČTK. Zóna 2007 prověří záchranáře při úniku radiace z Temelína.
(online)<http://ecn.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2051131>, March 31,2008

Příloha 2 – OBRÁZKY (FOTOGRAFIE)

Obrázek č. 1 – Rozvinutí dekontaminačního pracoviště



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 2 – Seznámení se situací pomocí prezentace.



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 3 – Obsluha přidělovací čísla a pytle.



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 4 – „Místo pro dekontaminaci zbraní“



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 5 – Sprcha pro obsluhu



Obrázek č. 6 – Dekontaminace raněných



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 7 – Očista uší, očí a úst.



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.8 – Dozimetrická kontrola



Obrázek č.9a – Oblékárna



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.9b – Oblečení + prostředky individuální ochrany



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.10 – Speciální očista figurantů



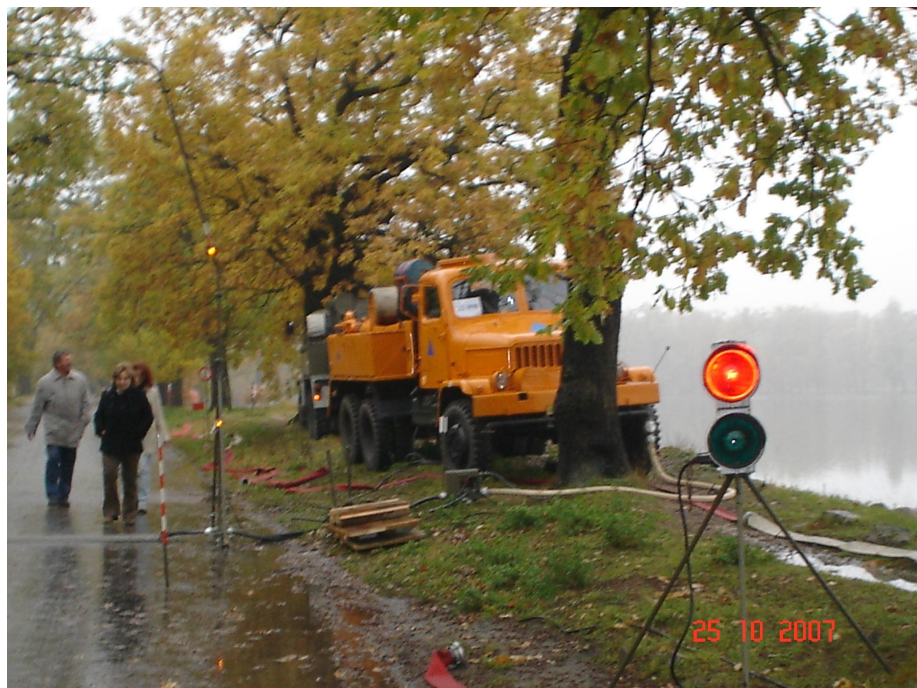
Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.11 – Vstupní dozimetrická kontrola.



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.12 – Vozidlo s dezaktiváčním činidlem ARS 12M a rám POR 82



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.13 – 3.rám pro dokončení očisty



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.14 – Opakovaná dozimetrická kontrola



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č.15a – Norná stěna svádějící vodu do jímky.



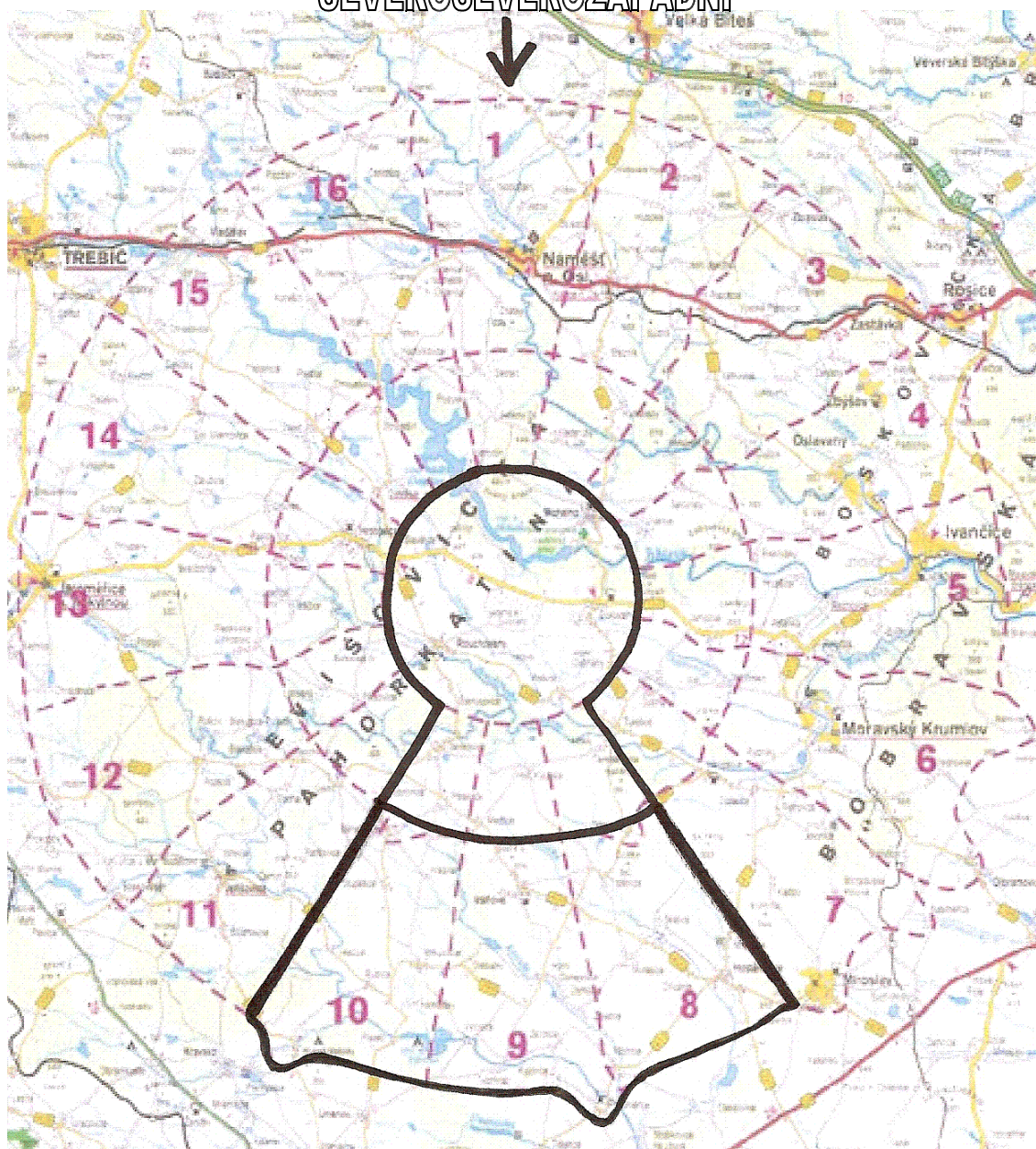
Obrázek č.15b – Jímka.



Zdroj: Vlastní výzkum

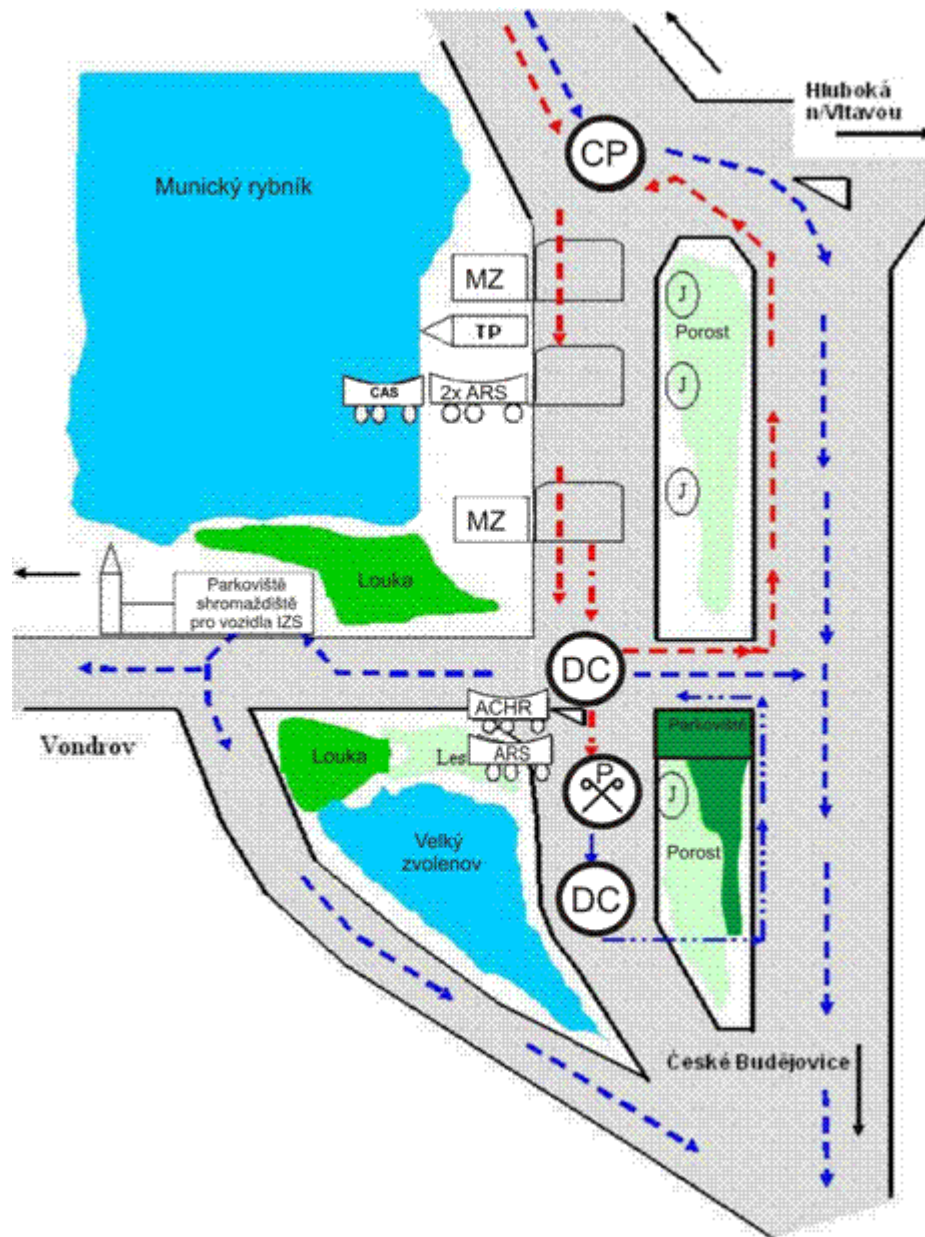
Obrázek č. 20 – Zobrazení klíčové dírky jaderné elektrárny Dukovany

směr větru
SEVEROSEVEROZÁPADNÍ



Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek č. 28: Schéma dekontaminačního pracoviště



Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

Obrázek č. 29: Schéma dekontaminačního pracoviště při cvičení JEDU u Lukova



Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

Obrázek č. 30: Plátěný stan dekontaminace osob S-65, nyní nahrazen nafukovacím stanem SDO1



Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

Obrázek č.31: Manipulace se stanem SDO1



Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

Obrázek č. 17 – Základna humanitární pomoci



Zdroj: 153. záchranný prapor Jindřichův Hradec

Příloha 3 - TABULKY

Tabulka č.1 – Hodnoty koeficientu oslabení K_{osl}

Typy budov, úkrytů a dopravních prostředků:	Hodnoty K_{osl}	
	pro město	pro venkov
Průmyslové přízemní budovy	7	7
Průmyslové a administrativní dvoupatrové budovy	6	6
- přízemí	5	5
- první patro	7,5	7,5
- druhé patro	6	6
Obytné přízemní domy	13	10
- sklep	50	40
- přízemí	13	10
Obytné jednopatrové domy	20	15
- sklep	135	100
- přízemí	20	15
- první patro	19	14
Obytné dvoupatrové domy	30	20
- sklep	600	400
- přízemí	25	17
- první patro	40	25
- druhé patro	30	20
Obytné čtyřpatrové domy	50	27
- sklep	600	400
- přízemí	26	18
- první patro	50	27
- druhé patro	68	33
- třetí patro	75	34
- čtvrté patro	33	24
Dřevěné přízemní domy (chaty)	3	2
- sklep	9	7
- přízemí	3	2
Dřevěné jednopatrové domy (chaty)	12	8
- sklep	16	12
- přízemí	11	7
- první patro	13	9
Zamořené otevřené zákopy a okopy	3	3
Dezaktivované okopy a zákopy (nebo čerstvě vykopané v zamořeném terénu)	20	20
Kryté zákopy	50	50
Kryty a úkryty s roubenými vchody	500	500
Kryty a úkryty s utěsněnými vchody	5000	5000
Automobily, autobusy, tramvaje a trolejbusy	2	2
Železniční plošinové vozy nekryté	1,5	1,5
Železniční vozy kryté	2	2
Železniční osobní vozy a lokomotivy	3	3

Tabulka č. 8 – Naměřené hodnoty povrchové kontaminace lidí a případná opatření

Naměřená hodnota (zásahová úroveň)	0.0.1.1.1 Sdělení osobám	Opatření
pod 1 Bq/ cm ²	Nejste kontaminován.	Žádné
1 – 100 Bq/ cm ²	Jste mírně kontaminován. Je nutno se očistit a převléknout.	Očištění a převléknutí (je možné i mimo dekontaminační místo).
100 – 1000 Bq/ cm ²	Jste kontaminován. Očistěte se na dekontaminačním místě.	Očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením.
1000 – 10 000 Bq/ cm ²	Jste silně kontaminován. Okamžitě se očistěte na dekontaminačním místě.	Přednostní očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením. Osoby je třeba podle možností izolovat.
nad 10 000 Bq/ cm ²	Jste velmi silně kontaminován. Okamžitě se očistěte na dekontaminačním místě.	Přednostní očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením. Osoby je třeba podle možností izolovat. Zajištění lékařského vyšetření.

Tabulka č. 9 – Naměřené hodnoty a příslušná opatření při kontrole vozidel

Naměřená hodnota (Zásahová úroveň)	Sdělení osádce vozidla	Opatření
pod 3 μGy.h ⁻¹ (0,3 mR.h ⁻¹)	Vozidlo je kontaminováno hluboko pod tolerovanou úroveň.	Zápis státní poznávací značky (SPZ).
3 -10 μGy.h ⁻¹ (0,3 – 1 mR.h ⁻¹)	Vozidlo je kontaminováno málo. Doporučit omytí vozidla bez radiohygienických opatření a další kontroly.	Omytí vozidla s následnou kontrolou na dekontaminačním a měřicím místě. Zápis (SPZ).
10 - 100 μGy.h ⁻¹ (1 - 10 mR.h ⁻¹)	Nejvíce kontaminována jsou tato místa..... (konkretizovat...) Je nutné omytí a následná kontrola.	Omytí vozidla s následnou kontrolou na dekontaminačním místě. Zápis (SPZ).
100 μGy.h ⁻¹ - 1 mGy.h ⁻¹ (10 - 100 mR.h ⁻¹)	Vozidlo je kontaminováno vážně. Je nutné provést dezaktivaci na dekontaminačním místě.	Vozidlo očistit na dekontaminačním místě. Zápis (SPZ). Nahlášení nadřízenému (krizovému štábu).

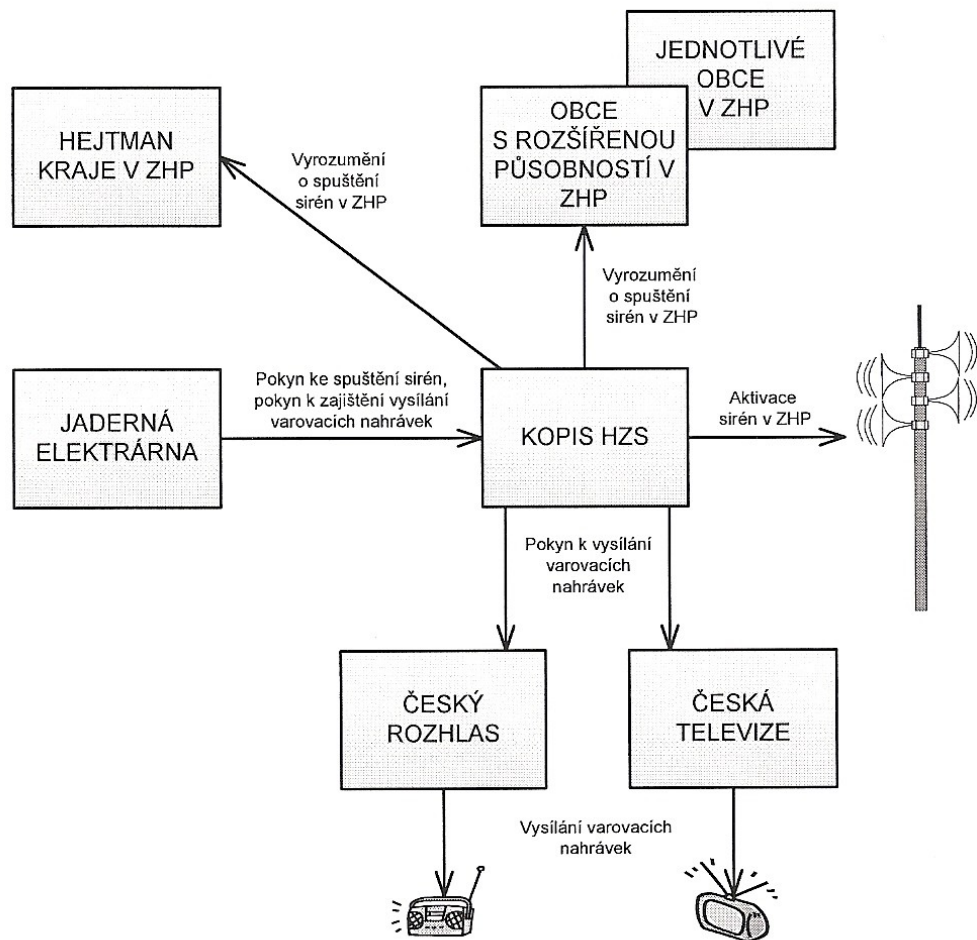
Tabulka č. 10 – Vzor zaznamenávání výsledků monitorování

<p>ZÁZNAMNÍK VÝSLEDKŮ MONITOROVÁNÍ OSOB (pro kontaminaci 4 Bq/ cm² a vyšší)</p>						
Dne :		Typ a číslo přístroje			Monitoroval :	
Poř. čís.	Čas měření	Jméno, příjmení kontrolovaného	Obec	Číslo popisné	Úroveň aktivity (Bq/ cm ²)	
<p>ZÁZNAMNÍK VÝSLEDKŮ MONITOROVÁNÍ VOZIDEL (pro všechna monitorovaná vozidla)</p>						
Dne :		Typ a číslo přístroje			Monitoroval :	
Poř. čís.	Čas měření	Druh vozidla (osobní, autobus)	SPZ, provozovatel	Jméno řidiče	Dávkový příkon (μGy.h ⁻¹)	Nejvíce kontaminovaná místa (μGy.h ⁻¹)

Zdroj: 153.záchranný prapor Jindřichův Hradec

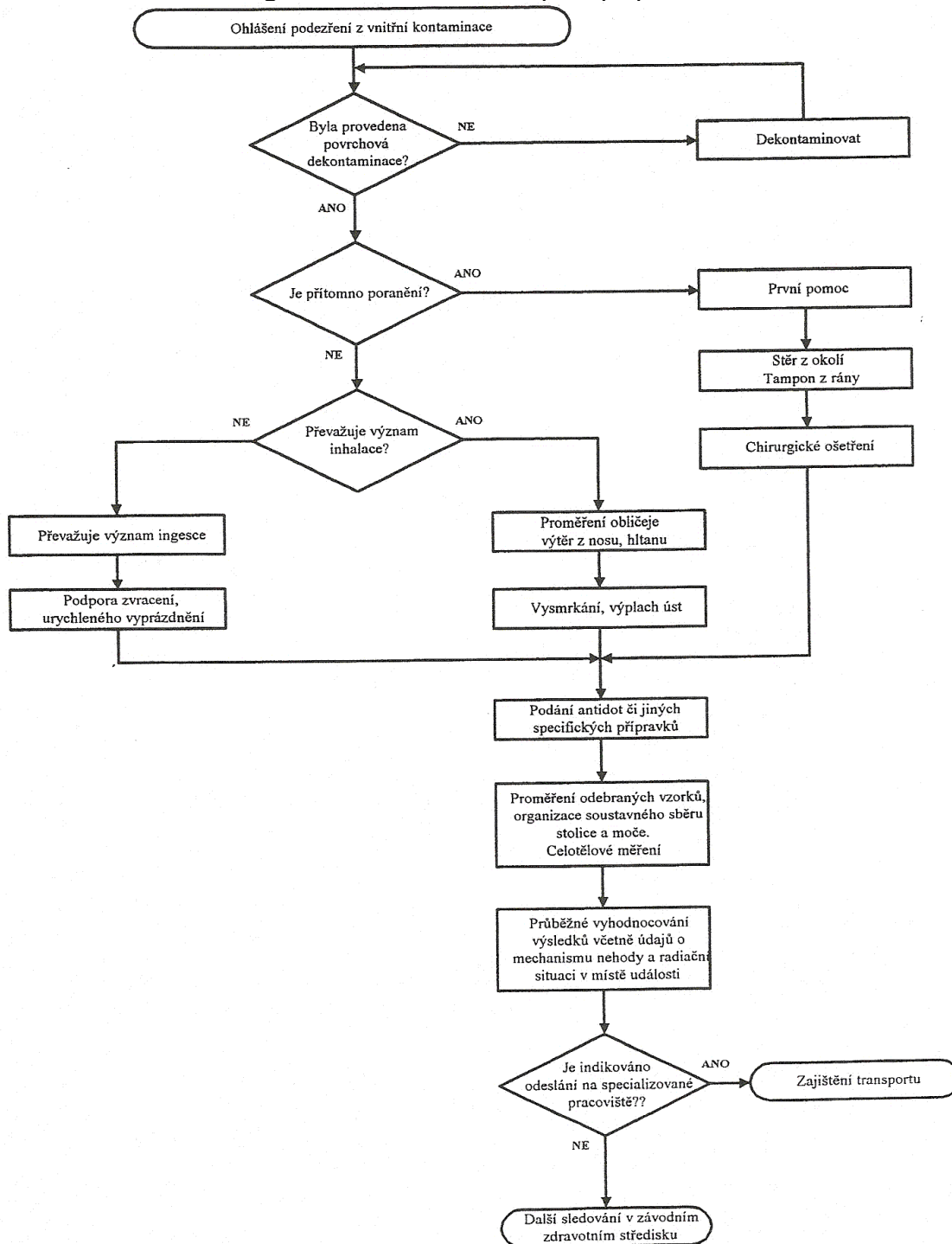
Příloha 4 – SCHÉMATA

Schéma č.1: Principiální schéma spuštění sirén z pracoviště KOPIS HZS



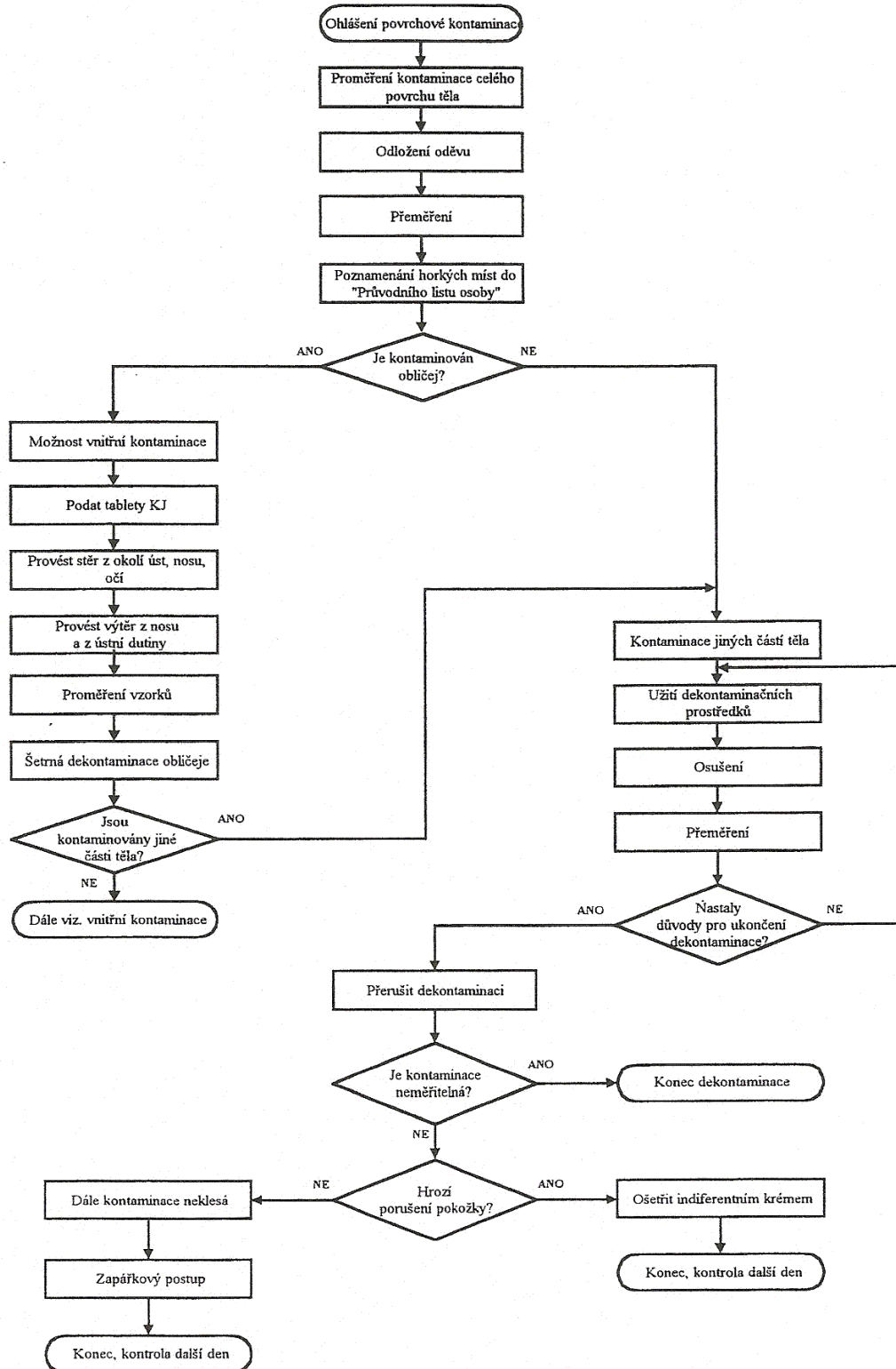
Zdroj: Vnitřní havarijní plán jaderné elektrárny, H03, revize 0

Schéma č. 2 – Algoritmus rozhodovacího postupu při vnitřní kontaminaci



Zdroj: Traumatologický plán ČEZ – ETE, 27.07.08.01

Schéma č. 3 – Algoritmus rozhodování vnější kontaminace



Zdroj: Traumatologický plán ČEZ – ETE, 27.07.08.01

Příloha 5 – FORMULÁŘE

Formulář č. 1 – Průvodní list osoby, dozimetrická část

Příloha č. 2/1:

PRŮVODNÍ LIST OSOBY / část dozimetrická

VYPLNÍ PRACOVNÍK RADIČNÍ KONTROLY:

Jméno postiženého: Rodné číslo:

Bydliště:

Datum události:

Hodina události:

Místo události:

Popis události:

Radiační situace z monitoringu v místě události:

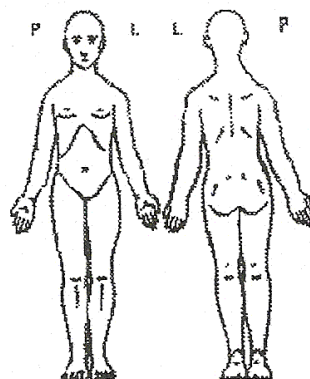
Povrchová kontaminace: Ano Ne

Podezření na vnitřní kontaminaci: Ano Ne

Externí ozáření: Ano Ne

Zranění: Ano Ne

Povrchová kontaminace - zaznamenat do nákresu horké místo:



Výchozí aktivita v Bq/cm²:

Před dekontaminací v hygienické smyčce:

Po ukončení dekontaminace v hygienické smyčce:

Stav kůže po dekontaminaci:

Dekontaminace neprovedena - důvod:

Podezření na vnitřní kontaminaci:

Druh kontaminantu:

Aktivita: čas kontaminace

Podání KI: Ano Ne čas podání počet tablet

Externí ozáření:

Celotělové:

Která část těla zasažena - zakresli do modelu

Dávky v Gy: čas obdržení dávky

K ošetření odesílá (čitelně jméno a podpis):

Zdroj: Traumatologický plán ČEZ – ETE, 27.07.08.01

Formulář č. 2 – Průvodní list osoby, část zdravotnická

Příloha č. 2/2:

PRŮVODNÍ LIST OSOBY / část zdravotnická

VYPLNÍ ZASAHOJÍCÍ LÉKAŘ:

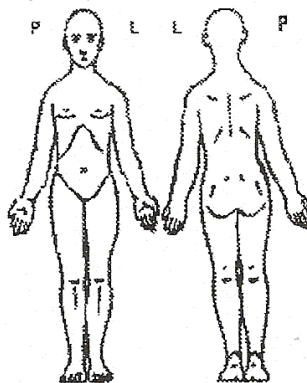
Jméno postiženého: Rodné číslo:

Bydliště: Pojišťovna:

Zaměstnavatel: Druh práce při níž došlo k postižení:

Příchod: **Odchod:**

Zevní kontaminace: vstupní hodnoty v Bq/cm² (zakresli do modelu)
konečné hodnoty v Bq/cm² (zakresli jako zlomek do modelu)



Dekontaminace:

Použitý dekontaminační prostředek/ postup:

.....
.....

Pracovník propuštěn z péče: **kontaminace pod limitem 0,3 Bq/cm²** (viz. tabulka č.1, příloha 2, Vyhl. č. 184/1997 Sb.)

Pracovník předán do další péče : ZL Vyšší typ pracoviště:

.....

Vnitřní kontaminace: Ano Ne

Čas provedení odběrů:

.....

sekret z očí: vlevo vpravo

nosu: vlevo vpravo

úst:

okolí rány:

vlastní rány:

odběr stolice - čas:

moče - čas/ množství:

Léčba:

Druh antidota:

Čas podání:

Způsob podání:

Jiné léky:

Pracovník předán: ZL Vyšší typ pracoviště:

Zdroj: Traumatologický plán ČEZ – ETE, 27.07.08.01