

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

**Možnosti a způsoby dekontaminace a další manipulace se zvířaty
v zájmových chovech v zóně havarijního plánování při možném vzniku
radiační havárie na jaderných zařízeních**

diplomová práce

Autor práce: Bc. Lenka Bendová
Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Vedoucí práce: Ing. Jiří Konečný, CSc.
Konzultant práce: Ing. Libor Líbal

Datum odevzdání práce: 6. 8. 2012

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá zmapováním a posouzením současných postupů užívaných v oblasti dekontaminace a další manipulace se zvířaty v zájmových chovech v zóně havarijního plánování při možném vzniku radiační havárie na jaderných zařízeních. Zvířaty v zájmových chovech jsou míněna taková zvířata, která jsou držena člověkem jako společníci nebo jsou chována pro jeho potěchu, nikoliv pro jejich hospodářský efekt. Pro jaderná zařízení, která se nacházejí na našem území, jsou zpracovány havarijní plány, ve kterých jsou popsány postupy řešení radiační havárie. V těchto dokumentech je ale postup zacházení s těmito zvířaty řešen jen okrajově.

Teoretická část práce se věnuje problematice zvířat v zájmových chovech v legislativním ohledu, a popisuje základy praktického zacházení při chovu, manipulaci a také při jejich usmrcování. Dále jsou zde popsána ochranná opatření zaváděná při vzniku radiační havárie, nežádoucí účinky ionizujícího záření na živý organismus a základní postupy dekontaminace.

Praktická část je zaměřena především na zpracování podkladů ze současných platných předpisů a norem v dané oblasti a popis opatření prováděných v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín v souvislosti s ochranou a záchranou těchto zvířat.

Základním dokumentem, z kterého vychází postup aplikovaný při radiační havárii v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín je její vnější havarijní plán. Tento dokument obsahuje plány konkrétních činností. Ty blíže rozpracovávají jednotlivé problémy, které je nutno řešit. Pro tvorbu této práce byly podstatné zejména plány jodové profylaxe, evakuace osob, individuální ochrany osob, dekontaminace a veterinárních opatření. V případě zjištění nedostatečného zpracování problematiky nakládání se zvířaty v zájmových chovech v některé z těchto oblastí bude vytvořen návrh možné metodiky postupu opírající se o fakta z jiných českých i zahraničních dokumentů.

Abstract

The thesis is focused on the mapping and the appraisal of current processes, using in the field of decontamination and the other manipulation with pets, in the emergency planning area within the possible emergence of radiation accident in nuclear facilities. There are meant animals which are kept like pets, not for farming. For nuclear facilities in our territory, collision plans are made, that contain methods, describing solution processes of radiation accident. The method of pet manipulation is solved only peripherally in these documents.

Theoretical part of the thesis is oriented in pet problems in legislation and describes the bases of practical manipulation within the breeding and also the killing. There are described the precautions during the radiation accident, the undesirable effects of ionizing radiation on live organism and the basic techniques of decontamination.

Practical part is focused on the data processing from contemporary valid rules and norms in this field and the description of precautions in the emergency planning area of the Nuclear Power Temelín in connection with protection and rescue of pets.

The basic document, from which the applied process starts during the radiation accident in the emergency planning area of the Nuclear Power Temelín, is an external emergency plan. This document contains some concrete plans of activities, specifying these problems and that must be solved. These essential documents are important for this thesis – the plans of iodine prophylaxis, the evacuation plan of individual person rescue, the decontamination and veterinary precautions. In the case of unsatisfactory finding of problems processing of pet handling, the proposal of possible methodology will be made in agreement with other Czech and foreign documents.

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne 6. 8. 2012

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce panu Ing. Konečnému, a také panu Ing. Líbalovi, který byl konzultantem práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Současný stav.....	10
1.1 Problematika zvířat v zájmových chovech	10
1.1.1 Základní pojmy	10
1.1.2 Legislativa zabývající se problematikou zvířat v zájmovém chovu	11
1.1.3 Ochrana zvířat v zájmových chovech.....	13
1.1.4 Usmrcování zvířat.....	13
1.1.5 Obecné zásady manipulace se zvířaty	15
1.1.6 Nejčastěji chovaná zvířata v zájmovém chovu a jejich stručná charakteristika	16
1.1.6.1 Savci (Mammalia)	16
1.1.6.2 Ptáci (Aves)	21
1.1.6.3 Plazi (Reptilia).....	22
1.2 Ochranná opatření při radiační havárii.....	24
1.2.1 Havarijní připravenost na jaderném zařízení	24
1.2.1.1 Legislativní rámec havarijní připravenosti.....	24
1.2.2 Radiační havárie	25
1.2.2.1 Ochranná opatření přijímaná při radiační havárii.....	26
1.3 Účinky ionizujícího záření na živý organismus	28
1.3.1 Způsoby ozáření organismu a jeho účinky v případě radiační havárie.....	28
1.3.1.1 Zevní ozáření	28
1.3.1.2 Povrchová (vnější) kontaminace	28
1.3.1.3 Vnitřní kontaminace	29
1.3.2 Významné radionuklidy uvolněné při radiační havárii a jejich možný účinek na zvířata	31
1.3.3 Postradiační změny na tkáňové úrovni	33
1.3.3.1 Stochastické účinky	34
1.3.3.2 Deterministické účinky.....	34
1.4 Dekontaminace.....	37

1.4.1	Obecné postupy dekontaminace	37
1.4.1.1	Postup dekontaminace osob	38
2	Cíl práce a hypotézy	40
3	Metodika	41
4	Výsledky	44
4.1	Charakteristika zóny havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín	44
4.1.1	Zóny havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín.....	45
4.1.2	Přehled míst dekontaminace	47
4.2	Možnosti snižování rizika ozáření a kontaminace zvířat v zájmových chovech během provádění neodkladných ochranných opatření.....	49
4.2.1	Ukrytí	49
4.2.2	Jodová profylaxe	53
4.2.3	Evakuace	54
4.3	Postup na místě dekontaminace	57
4.3.1	Stanoviště pro dekontaminaci zvířat v zájmových chovech.....	57
4.3.1.1	Výběr vhodného místa pro dekontaminaci zvířat v zájmových chovech	57
4.3.1.2	Personální vybavení dekontaminačního stanoviště	57
4.3.2	Postup činnosti na dekontaminačním stanovišti zvířat	58
4.3.2.1	Evidence zvířat	58
4.3.2.2	Třídění zvířat	59
4.3.2.3	Dekontaminace zvířat	63
4.3.2.4	Utracení zvířete	65
4.4	Možnosti dalšího nakládání se zvířetem v zájmovém chovu po opuštění dekontaminačního stanoviště	67
4.5	Návrh metodiky „Dekontaminace zvířat v zájmových chovech“	69
5	Diskuze	77
6	Závěr	83
7	Klíčová slova	84
8	Seznam použitých zdrojů.....	85

Úvod

Jaderná energetika se stala nedílnou součástí našeho života, a to zejména díky dvěma jaderným elektrárnám nacházejícím se na území České Republiky. Bohužel, i přes maximální úsilí zajistit absolutní bezpečnost jejich provozu, nelze zcela vyloučit vznik mimořádné situace. Ta by si vyžádala zavedení ochranných opatření, jako je evakuace obyvatelstva z vymezeného území, jejich dekontaminaci a další úkony spojené se snahou minimalizovat negativní dopady na ohroženou populaci a oblast. Tato opatření a jejich postupy jsou zpracovány ve vnějším havarijním plánu dotyčných elektráren, avšak v současné době není rozpracován plán pro situaci, kdy by si lidé při evakuaci vzali s sebou své domácí mazlíčky, tedy zvířata v zájmových chovech a dostavili se s nimi na místa dekontaminace. V současnosti se předpokládá jejich ponechání na místě v domácnostech. Očekávat však toto jednání u všech majitelů je patrně nereálné – zejména u těch, kteří mají ke svým zvířatům hlubší citový vztah, a odloučení by pro ně znamenalo velmi stresující záležitost. Podle provedeného výzkumu více než šedesát procent občanů nesouhlasí s ponecháním zvířete v ohrožené oblasti i přes dostatečné zásobení vodou a krmivem [21].

Dalšímu zacházení a možnostem dekontaminace se v dokumentech, které jsou pro řešení radiacní havárie závazné, není věnována pozornost. Pokud je v rámci jiných zdrojů a literatury tato oblast alespoň částečně zpracována, pak se převážně zabývá nejčastěji chovanými domácími mazlíčky, tedy psy a kočkami. Je však nutno mít na paměti, že chovatelé mohou vlastnit mnoho dalších více i méně obvyklých druhů zvířat, a i jimi by bylo proto vhodné se zabývat.

Úkolem této práce je zmapování současných postupů užívaných pro omezení ozáření a kontaminace zvířat v zájmových chovech, možnostech jejich dekontaminace a také další potřebné manipulace. V případě zjištění absence nebo zjevné neúplnosti těchto postupů je pak cílem návrh možných řešení této situace.

V teoretické části práce je popsán současný stav v oblasti obecné problematiky zvířat v zájmových chovech (vymezení pojmů, legislativa vztahující se k těmto

zvířatům zejména v souvislosti s jejich ochranou proti týrání, problematika usmrcování zvířat, obecné zásady manipulace a stručný popis nejčastěji takto chovaných druhů zvířat), charakteristika radiační havárie a ochranných opatření užívaných při jejím vzniku, účinky ionizujícího záření na živý organismus a možnosti dekontaminace.

Tuto práci jsem si vybrala také proto, že při jejím zpracování mohu uplatnit znalosti získané při středoškolském studiu, které bylo zaměřeno na veterinární prevenci a péči o zvířata, a propojit je s vědomostmi získanými při studiu současného oboru.

Věřím, že problematika týkající se možností evakuace, dekontaminace a dalšího nakládání se zvířaty v zájmových chovech by měla být zpracována tak, aby v případě vzniku radiační havárie bylo zaručeno co nejlepší zvládnutí celé situace, aniž by došlo ke zbytečným komplikacím.

1 Současný stav

1.1 Problematika zvířat v zájmových chovech

1.1.1 Základní pojmy

Zvíře v zájmovém chovu

Zvíře v zájmovém chovu je legislativou našeho státu definováno jako zvíře, u kterého hospodářský efekt není hlavním účelem chovu, a to na rozdíl od hospodářských zvířat, kdy je předmětem zájmu právě produkce živočišných produktů nebo jiný podnikatelský účel.

Zvíře v zájmovém chovu může být chováno buď přímo v domácnosti anebo v prostorách k tomu určených, a jeho chov slouží především zájmové činnosti člověka nebo zvíře slouží člověku jako společník. [31]. Obdobná je definice Rady Evropy, která stanoví, že zvíře v zájmovém chovu je každé zvíře držené či určené k držení člověkem, zejména v jeho domácnosti, pro jeho potěšení a jako společník [24].

Chov zvířat v zájmovém chovu, která mohou být označována jako „pets“, tedy domácí mazlíček, přináší pro jejich majitele relaxaci a radost, a také zvyšuje pocit bezpečnosti a sebevědomí. Takováto zvířata se často stávají součástí rodiny [20]. To je patrné i z výsledků výzkumu provedeného v roce 2010, který byl zaměřen právě na chov těchto zvířat v českých domácnostech. Bylo zjištěno, že 51 % respondentů žije v domácnosti se zvířetem, a více jak polovina z nich si zvíře pořizuje jako dobrého společníka. Mezi nejčastěji chované zvíře patří v našich podmínkách bezesporu pes, toho vlastní asi 75 % majitelů zvířete (zhruba tedy 38 % populace), dvě pětiny dotázaných chovají kočku, 16 % akvariijní rybičky, 12,5 % ptáky, 11 % hlodavce, a samozřejmě lze narazit i na chovatele méně typických druhů [35].

Druh zvířete vyžadující zvláštní péči

Některá chovaná zvířata mohou patřit mezi druhy zvířat vyžadující zvláštní péči. Jedná se o ty druhy zvířat, u nichž se pro jejich biologické vlastnosti vyskytují zvláštní nároky na zacházení, umístění, krmení, napájení, případně i ošetřování [31]. Jejich seznam je určen vyhláškou o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. Jedná se například o všechny druhy krokodýlů a primátů, taktéž všechny druhy z řádu šelem, ovšem s výjimkou domestikovaných druhů (pes, kočka, fretka) a zvířat chovaných jako zvěř v zajetí podle zákona o myslivosti [27]. Tato zvířata mohou chovat pouze osoby starší osmnácti let a je potřeba povolení orgánu veterinární správy, příslušného podle místa chovu zvířete [43].

Zvíře podléhající registraci CITES

Můžeme se také setkat se zařazením zvířat do zvláštních kategorií ochrany podle Úmluvy o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES) anebo podle Nařízení Komise (EU) č. 101/2012. Jde o ohrožené druhy, u nichž je regulován mezinárodní obchod, přičemž toto omezení je nutné kvůli efektivní ochraně některých druhů před vyhubením v přírodě. Evropská Unie se řídí nařízením Komise (EU) č. 101/2012 které je přísnější než základní úmluva CITES [22], [33]. Každý jedinec zahrnutý do těchto seznamů musí mít registrační list a chovatel musí mít zvíře zaregistrované u příslušného úřadu. Mezi často chované druhy těchto zvířat se řadí například papoušek šedý (papoušek žako) a želva zelenavá [45]

1.1.2 Legislativa zabývající se problematikou zvířat v zájmovém chovu

Podle nového občanského zákoníku, který nabude účinnosti 1. ledna 2014, má živé zvíře zvláštní význam a hodnotu již jako smysly nadaný živý tvor. Zvíře tedy již nebude považováno za věc a ustanovení o věcech se na živé zvíře použijí obdobně jen v rozsahu, ve kterém to neodporuje jeho povaze [29]. Zvířetem se rozumí podle zákona na ochranu zvířat proti týrání každý živý obratlovec, kromě člověka, nikoliv však plod nebo embryo [31].

I v současné době však existuje několik právních pramenů věnujících se problematice chovu zvířat, veterinární péči a jejich ochraně před možným týráním, a je proto nutné je respektovat. V souvislosti se zaměřením této práce se jedná zejména o zákon na ochranu zvířat proti týráním a veterinární zákon.

Zákon na ochranu zvířat proti týráním

Účelem zákona č. 246/1992 Sb. je chránit zvířata, jež jsou živými tvory schopnými pociťovat bolest a utrpení, před týráním, poškozováním jejich zdraví a jejich usmrcením bez důvodu, pokud byly způsobeny, byť i z nedbalosti, člověkem. Zákon je rozdělen do částí, ve kterých je řešena problematika týraní, usmrcování zvířat, veřejných vystoupení, ochrana zvířat při přepravě, ochrana hospodářských zvířat, zvířat v zájmových chovech a volně žijících zvířat, ochrana pokusných zvířat. Zákon také vymezuje orgány ochrany zvířat, kterými jsou ministerstvo zemědělství (stanovuje hlavní úkoly na úseku ochrany zvířat), Ústřední komise na ochranu zvířat (koordinuje plnění úkolů ochrany zvířat), Státní veterinární správa a krajská veterinární správa (vykonávání dozoru nad ochranou zvířat), ústřední orgány státní správy a Akademie věd ČR, Ministerstvo vnitra a Ministerstvo obrany v rámci své působnosti, obecní úřady obcí s rozšířenou působností [22], [31].

Veterinární zákon

Zákon č.166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), stanovuje požadavky veterinární péče na chov a zdraví zvířat a na živočišné produkty, upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob, soustavu, působnost a pravomoc orgánů vykonávajících státní správu v oblasti veterinární péče, a také některé odborné veterinární činnosti a jejich výkon [30].

1.1.3 Ochrana zvířat v zájmových chovech

Pro chov zvířat v zájmovém chovu existují jistá pravidla, která by měla zajistit jejich ochranu:

- zvířeti v zájmovém chovu je každý povinen zabezpečit přiměřené podmínky pro zachování jeho fyziologických funkcí a zajištění jeho biologických potřeb takovým způsobem, aby nedocházelo k bolesti, utrpení či poškození zdraví daného zvířete, a také učinit opatření proti úniku zvířat
- každý, kdo chová zvíře v zájmovém chovu nebo se ujal opuštěného či toulavého zvířete, je odpovědný za jeho zdraví a také celkově dobrý stav
- je zakázán chov zvířat v zájmových chovech tehdy, když nejsou vytvořeny adekvátní podmínky chovu, které by zaručily, že v dalších generacích nebude docházet k tělesným deformacím potomků
- zvíře v zájmovém chovu může být prodáno nebo darováno pouze osobě starší 15 let, pokud je osoba mladší, musí tak být učiněno pouze se souhlasem rodičů či zákonných zástupců [31].

1.1.4 Usmrcování zvířat

Usmrcení zvířat lze obecně rozdělit na porážku a utracení. Porážkou je míněno usmrcení jatečného zvířete za účelem využití jeho produktů. Utracením se rozumí usmrcení zvířete pokud možno bezbolestně, stanovenými veterinárními prostředky a vybavením, a provedené odborně způsobilou osobou. Zvíře lze utratit v odůvodněných případech a způsoby, které nejsou v rozporu se zákonem na ochranu zvířat proti týrání [31].

Důvody k usmrcení zvířete

V souvislosti se zvířetem v zájmovém chovu připadají v úvahu tyto důvody k usmrcení:

- slabost, nevyléčitelná nemoc, těžké poranění, genetická nebo vrozená vada, celkové vyčerpání nebo stáří zvířete, jsou-li pro další přežívání spojeny s trvalým utrpením
- bezprostřední ohrožení člověka zvířetem
- nařízené mimořádné veterinární nebo hygienické opatření při ochraně před nákazami
- regulace populace zvířat v lidské péči

Zakázané metody usmrcování zvířat

- utopení a další metody udušení včetně použití farmak typu myorelaxantů
- použití těch látek a přípravků, jejichž dávkování neuvede zvíře do hlubokého celkového znecitlivění a bezpečně nezpůsobí následnou smrt
- ubití, ubodání nebo takové metody, které zvířeti způsobí nepřiměřenou bolest nebo utrpení
- použití elektrického proudu, pokud nedojde k okamžité ztrátě vědomí
- použití lepů a dalších podobných prostředků, které dlouhodobě omezují pohyb zvířete tím způsobem, že k usmrcení zvířete dochází v důsledku nedostatku potravy nebo tekutin anebo v důsledku jiných metabolických poruch

Povolené metody usmrcování zvířat

- pomocí prostředků způsobujících ztrátu citlivosti a následně smrt
- elektrickým usmrcovacím přístrojem, který proudem vyvolá zástavu srdce
- usmrcovacím přístrojem využívajícím plyn CO₂ nebo předávkování inhalačními narkotiky
- mechanickým zařízením, které přivodí rychlou smrt
- manipulací šíje
- střelnou zbraní (pokud to není v rozporu s mysliveckým a rybářským zákonem)

Během celého procesu utrácení nesmí být dané zvíře vystaveno jakékoliv jiné než nezbytné bolesti anebo utrpení. Pokud je zvíře nemocné, vyčerpané nebo zraněné a jeho další přežívání je spojeno s nepřiměřeným utrpením, provede se utrácení na místě.

Osoby, které provádějí usmrcení zvířete, mají za povinnost přesvědčit se, že zvíře je podle prokazatelných způsobů příznaků mrtvé [31].

1.1.5 Obecné zásady manipulace se zvířaty

Je samozřejmé, že přístup člověka vůči zvířeti bude ovlivněn mnoha faktory, například druhem zvířete, jeho fyziologickými vlastnostmi a mírou obeznámení s nimi, stupněm jeho ochočení a podobně. Je zřejmé, že jiné chování a potřebné zacházení lze předpokládat u skotu, a jiné u ochočeného papouška či psa. Věda, která se zabývá chováním zvířat, se nazývá etologie. Chování zvířete je specifické pro daný druh, a může být do značné míry ovlivněno prostředím a situací ve které se aktuálně nachází.

Důležitým detailem, který bychom měli respektovat, je pud sebezáchovy. Ten je společný všem živým tvorům. Musíme počítat s možností, že zvíře se bude bránit, aby ochránilo svůj život či život svého potomka, partnera anebo si může bránit své teritorium, na které mu vstupujeme. Zvířata, která nejsou zcela ochočena a nedůvěřují plně člověku, rozpoznávají při ohrožení dvě vzdálenosti – útekovou a útočnou. Při překročení první hranice se zvíře brání útekem, ale pokud se nadále zdroj jeho ohrožení přibližuje, nebo zvíře již nemá kam utéct, zaútočí. Velikost obou vzdáleností je závislá na mnoha faktorech, kterými jsou například to, zda se jedná o šelmu nebo lovnou zvěř, míru ochočení a podobně.

V případě zacházení se zvířaty za nestandardních podmínek, mimo jejich běžný chov, je vhodné řídit se obecnými zásadami, které pomohou při řešení situace. Pokud je to možné, manipulaci se zvířaty by měli provádět osoby znalé dané problematiky. Může se jednat o majitele či chovatele zvířete, který své svěřence zná nejlépe, a stejně tak zvířata v něj mají často důvěru. Pokud musíme se zvířetem nějakým způsobem zacházet, měli bychom ke zvířeti přistupovat klidně, avšak rozhodně. V případě, že se jedná o zásah spojený s nasazením sil HZS, je vhodné pro daný úkol vyčlenit hasiče,

kteří prošli kurzem zaměřeným na manipulaci se zvířaty, nebo takové, kteří mají ke zvířatům kladný vztah [14]. Při zacházení se zvířaty bychom měli dbát především na vlastní bezpečnost, opodstatněné je tedy používání osobních ochranných pomůcek, speciálních nástrojů určených například pro odchyt toulavých psů a obdobně. Zvíře může člověku ublížit přímo svým chováním (poškrábání, pokousání), ale nezanedbatelné nebezpečí představují onemocnění přenosné na člověka a infekce [15].

1.1.6 Nejčastěji chovaná zvířata v zájmovém chovu a jejich stručná charakteristika

Lidé velmi často vlastní zvířata jako své společníky nebo mají zálibu v jejich chovu. Můžeme se tak setkat s mnoha chovanými druhy více či méně obvyklými. Následující přehled popisuje některé často chované druhy zvířat v zájmových chovech, popis jejich základních potřeb a také základní zásady manipulace.

1.1.6.1 Savci (Mammalia)

Savci jsou nejpokročilejší živočišnou skupinou s dokonalejší vyšší nervovou soustavou. Zástupci této skupiny mají stálou tělesnou teplotu v rozmezí 36 – 39°C, jejich tělní pokryv tvoří srst v různých typech a přeměněná srst (bodliny, žíně apod.). Pokožka obsahuje žlázy (potní, mazové, mléčné). S výjimkou podtřídy vejcorodých jsou všichni savci živorodí. Tělní dutina je rozdělena pomocí bránice, krevní oběh je uzavřený, srdce rozdělené na dvě síně a komory. Mají bezjaderné červené krvinky a rozvinutý přední mozek [11].

Šelmy (Carnivora)

Klasicky chovanými šelmami v domácnostech jsou psi a kočky, ovšem velmi oblíbené jsou i fretky. Nicméně můžeme se setkat i s méně obvyklými zástupci, a to například skunkem pruhovaným (*Mephitis mephitis*) či nosálem červeným (*Nasua nasua*)

Pes (Canis lupus familiaris)

Pes patří již tradičně mezi nejčastěji držené zvíře v zájmovém chovu, patrně i díky tomu, že se jedná pravděpodobně o první domestikované zvíře vůbec. V současnosti je ponejvíce využíván jako společník člověka [46]. Česká Republika patří mezi kynologické velmoci s nejvyšším počtem psů na obyvatele, odhaduje se, že zde žije jeden až dva miliony jedinců [39]. Současně existuje na 468 evidovaných plemen rozdělených do deseti kategorií podle svého zaměření a morfologických vlastností. Velmi zjednodušeně se psi dají rozdělit do kategorií podle hmotnosti na malá (do 10 kg), střední (10 – 25 kg), velká (25 – 45 kg) a obří plemena (nad 45kg). Toto rozdělení používají především výrobci krmiv a dalších potřeb pro chov psů. Pokud se jedná o krotké, neagresivní jedince, je možné se psem bez problémů manipulovat běžným způsobem. Na odchyt a další manipulaci agresivních jedinců je vhodné použít speciální pomůcky jako je vrhací síť a odchyťová smyčka. Z postoje a chování psa lze usoudit, jak se patrně aktuálně zachová – lze rozlišit například postoj podřízeného psa, agresivní postoj a podobně [14].

Kočka domácí (Felis silvestris catus)

Kočka domácí náleží do čeledi kočkovitých (Felidae) která zahrnuje třicet pět druhů [8]. Kočky mají na rozdíl od silně společenského psa velmi individualistickou povahu – bývají samostatné, nepodřizují se snadno majiteli a bývá u nich silně rozvinutý lovecký pud. Ve svém teritoriu je kočka obvykle sebevědomá, v neznámém prostředí se snáze podřídí. Svojí mimikou, postojem a chováním vyjadřuje svoji náladu. Manipulace s kočkami může být někdy velmi náročná, a to pro jejich značnou pohyblivost a mrštnost. Klidné kočky lze uchopit za kožní řasu na krku a přidržovat zádí, případně je možno ji pevně zabalit například do ručníku [14].

Fretka domácí (Putorius putorius furo)

Fretka byla domestikována před více než dvěma tisíci lety. Řadí se do čeledi lasicovitých (Mustelidae) a je poddruhem tchoře tmavého. Dožívá se průměrně šesti až osmi let, váha dospělé samice dosahuje 500 – 1200 g, samce 1000 – 2700 g. Fretky jsou velmi náchylné na přehřátí, velmi nebezpečné pro ně mohou být teploty nad 27°C. Jedná se o masožravé zvíře, lze je tedy krmit syrovým masem, ale i na trhu dostupnými speciálními krmivy pro fretky, eventuálně kočičími granulami [42]. Pro jejich rychlý metabolismus je nutné jejich krmení v častějších intervalech. Fretku lze fixovat uchopením za krk jednou rukou a podepíráním těla druhou rukou. Dalším způsobem je uchopení za kožní řasu za krkem. U agresivních jedinců lze hlavu přikrýt ručníkem či utěrkou [14].

Hlodavci (Rodentia)

Činčila vlnatá (Chinchilla lanigera)

Činčila vlnatá patří mezi hlodavce, čeleď činčilovitých (Chinchillidae). V dospělosti dorůstá délky těla 25-28 cm, ocas měří 17-18 cm a hmotnosti 500-600g. Mohou se dožít vysokého věku okolo dvaceti let. Pochází z vysokohorských oblastí. Tato skutečnost je velmi důležitá pro jejich chov. Činčily vyžadují suché, dobře větrané prostředí o teplotě do 22°C, vadí jim též přímé slunce. Nezbytná je opatrnost také při jejich krmení – základem je dostatek kvalitního hrubšího sena, doplněné o malé množství jadrného krmiva, a jako ohryz čerstvé větve nejedovatých druhů keřů a stromů. Na trhu lze pořídit speciální krmné směsi určené pro činčily. Ovoce a zelené krmení se podává velmi omezeně pro nebezpečí vzniku zažívacích obtíží, naopak nezbytný je trvalý přístup k vodě [54]. Činčila patří mezi velmi málo agresivní zvířata. Ochočené jedince lze podebrat dlaní pod břichem a držet je volně na ruce, méně krotká zvířata lze fixovat uchopením za kořen ocasu a uši, či úchopem za uši a s druhou rukou podloženou pod břichem zvířete. Činčily by neměly být chytány za srst, protože ji velmi snadno uvolňují [14], [15].

Morče domácí (Cavia aperea porcellus)

Morče domácí je oblíbeným zájmovým zvířetem pro svoji neagresivní povahu a nenáročnost, a silně vyvinuté sociální chování. Domestikováno bylo Inky, do Evropy se dostalo již v 16. století. Existuje několik vyšlechtěných forem lišících se především typem srsti – je vyšlechtěna i bezsrstá forma, která získává v poslední době na oblibě. V dospělosti dosahují samice hmotnosti 600 – 1300 g, samci 900 – 1800 g, ovšem u takzvaných cuy morčat se váha pohybuje mezi 1800 – 2500 g. Dožívají se věku okolo 8 let. Morčata patří mezi hlodavce, základem stravy je zelené krmění a seno, dále jadrné krmivo doplněné o ovoce a zeleninu, a vhodné je podávání tvrdého pečiva. Morčata potřebují pestrou stravu kvůli dostatečnému přísunu vitamínu C, protože jej nemohou syntetizovat [8]. S morčaty lze velmi snadno nakládat díky jejich minimální agresivitě, ovšem je třeba pamatovat na jejich velkou náchylnost na stres. Lze je fixovat úchopem za krk, přičemž druhá ruka podepírá tělo. Mohou se přenášet i volně ležící na předloktí [15].

Potkan laboratorní (Rattus norvegicus), Myš domácí (Mus musculus var. alba) a jiné druhy myšovitých

Potkani jako velmi inteligentní hlodavci a pokud jsou chováni jako domácí mazlíčci, nebývají agresivní. V krmivu potřebují velký podíl živočišných bílkovin. Fixovat je lze jednou rukou za krkem, druhou podložíme tělo, případně je lze uchopit za kořen ocasu. Myš domácí je hůře ochočitelná, proto musíme být při manipulaci opatrnější a především rychlí, fixujeme opatrným úchopem za kožní řasu na krku a kořen ocasu. Pro rychlé přemístění je možný úchop za konec ocasu, kdy je riziko pokousání minimální. Vedle klasicky chované myši domácí lze občas narazit například na bodlinatky, myši zebrované, myši nilské. Zásady manipulace jsou velmi obdobné, ovšem bodlinatky nikdy nechytáme za špičku ocasu – v rámci antipredační ochrany se jim z něj může sloupnout kůže [8], [15].

Ostatní druhy hlodavců

Mezi další běžně chované druhy drobných hlodavců patří křečci, osmák degu, pískomil mongolský. Vzácněji se můžeme setkat s psounem prériovým (statný hlodavec podobný svišti, dosahující hmotnosti až 1,5 kg), tarbíkem egyptským, burundukem páskovaným (druh zemní veverky), poletuškou asapan a jinými.

Zajíci (Lagomorpha)

Králík domácí (Oryctolagus cuniculus domestica)

Jako domácí mazlíčci jsou chováni zejména zakrslé formy králíka domácího, jejichž nespornou výhodou jsou menší tělesné proporce oproti klasickým jatečným plemenům. Tělesná hmotnost se v dospělosti pohybuje mezi 900 – 1500 g v závislosti na plemenné příslušnosti [5]. Králíci patří mezi neagresivní, klidná, často plachá zvířata. Králík je typický býložravec, lze jej krmit průmyslově vyráběnými směsmi, doplněnými ovocem a zeleninou, nicméně základem by mělo být seno či v letním období čerstvá tráva. Manipulace bývá snadná, zásadou je jednat klidně, rychle a opatrně. Prvním způsobem fixace je úchop rukou za uši a kožní řasu na krku a druhou rukou za kožní řasu na zádi. Druhým způsobem je fixace za uši a kožní řasu a podložení druhé ruky pod tělem. Nikdy by se králík neměl fixovat pouhým úchopem za uši. Při přenášení je vhodné položení celého těla předloktím s jemnou fixací hlavy loktem [14], [15].

Hmyzožravci (Insectivora)

Ježek bělobřichý (Atelerix albiventris)

Tento druh ježka pochází z Afriky, s jeho chovem se započalo v USA, a v současnosti se stává populární i v naší zemi. Hmotnost se pohybuje mezi 300 – 700 g, neukládá se k zimnímu spánku. Existuje mnoho barevných variant. Potravu by měl tvořit převážně hmyz, doplněný o kvalitní kočičí granule, kuřecí maso, vejce a podobně. Ježci jsou aktivní v noci, většinu dne prospí. Při kvalitní péči se mohou dožít věku 6 – 8 let. Pokud jsou v klidu, mají bodliny přiloženy k tělu. V případě, že se cítí ohroženi,

bodliny napřimují a mohou se stočit do klubička, a varovně funí. Z těchto důvodů je při manipulaci s málo ochočenými jedinci vhodné použít rukavice [34].

Ježek ušatý (Hemiechinus auritus)

Ježek ušatý je méně prošlechtěný než ježek bělobřichý, ale jeho podmínky chovu jsou velmi podobné. Výrazným znakem jsou velké ušní boltce [8].

1.1.6.2 Ptáci (Aves)

Ptáci jsou vývojovým pokračováním plazů, jsou perfektně přizpůsobeni suchozemskému způsobu života a rozšířili se po celé planetě. Tělesná teplota je stálá a řízená (40°C). Nervová a smyslová soustava je vysoce rozvinutá, mají vynikající zrak. Jejich tělo je dokonale přizpůsobeno námaze, s jakou je spojeno létání – duté kosti, rychlý metabolismus a podobně [6]. Jako zvířata v zájmovém chovu lidé vlastní nejčastěji papoušky, ale mohou chovat například i zrnozobé ptactvo (zebříčky, rýžovníci atd.) či kanáry.

Papoušci (Psittaciformes)

Papoušci mají nejdokonaleji vyvinutý koncový mozek z ptáků. Areál rozšíření jsou tropy až subtropy [6]. Pro své atraktivní zbarvení, hravost a inteligenci jsou oblíbenými společníky lidí již po staletí. Chovají se drobné druhy (andulka vlnkovaná (*Melopsittacus undulatus*), korela chocholatá (*Nymphicus hollandicus*), různé formy agapornisů), středně velké (kakadu bílý (*Cacatua alba*), papoušek žako (*Psittacus erithacus*)) a velké (ara zelenokřídlý (*arachloroptera*), ara ararauna). Papoušci se živí zejména směsí zrnin, ovocem. Manipulace s papoušky a ostatními ptáky má několik základních pravidel – s ptáky zacházet pouze v místnostech, která mají zavřená okna a dveře, a s ptáky bychom měli zacházet co nejšetrněji, protože velmi podléhají stresu. Jedince držené v kleci lze poměrně snadno chytit rukou, pokud se nacházejí ve velké voliéře, lze použít odchyťovou síťku. U větších druhů je lépe manipulovat s ptákem v rukavici. Pokud se odchyťávají větší papoušci, kteří uletěli svému majiteli, je vhodným způsobem postříhání proudem vody, čímž se značně omezí pohyblivost.

Samotná fixace drobných exotů postačí jednou rukou, kdy hřbet leží v dlani, ukazováčkem a palcem se jemně fixuje zobák a ostatní prsty tisknou křídla k tělu. Větší ptáci se přidržují jednou rukou zezadu za hlavu a přidržuje se zobák, druhou rukou se přidržují konce křídel a končetiny [1], [15].

1.1.6.3 Plazi (Reptilia)

Plazi jsou plně přizpůsobeni suchozemskému životu. Vyznačují se dokonalým pohybem a značnou aktivitou (mimořádný rozvoj a diferenciací kosterního svalstva, téměř plně zkostnatělá kostra, diferenciací cévní soustavy, výkonná dýchací soustava apod.) Termoregulace nerozvinutá, plazi jsou závislí na teplotě vnějšího prostředí, proto se s nimi setkáme v rozmezí rovníkového až mírného pásma. Život v naprosto suchém prostředí je umožněn díky účinným mechanismům zabraňujícím vysychání, jedním z nich je zrohovatění povrchových vrstev pokožky [6].

Želvy (*Testudinata*)

Typickým znakem všech želv je krunýř, který je součástí kostry a jehož tvar bývá druhově charakteristický. Na kostěném základu se nachází tenká vrstva rohovinových štítků – pomocí jejich uspořádání a zbarvení lze identifikovat konkrétní jedince daného druhu. Této skutečnosti je využito například u CITES, kdy je fotodokumentace součástí registračního listu. Velmi zjednodušeně lze želvy rozlišit na vodní (plošší krunýře) a suchozemské (velmi klenuté krunýře). Suchozemské želvy jsou převážně býložravé, vodní dávají přednost živočišné potravě. Chov je třeba co nejvíce přiblížit biologickým nárokům drženého druhu. K nejčastěji chovaným druhům suchozemských želv patří želva stepní (*Testudo horsfieldi*), želva žlutohnědá (*Testudo graeca*), želva vroubená (*Testudo marginata*), želva zelenavá (*Testudo hermanni*). Z vodních želv to je pak například želva nádherná (*Trachemys scripta elegans*), dlouhokrčka australská (*Chelodina longicollis*) a další. Odchyt lze provádět rukou, u agresivních jedinců je lépe použít rukavice [15].

Ještěři (Sauria)

Ještěři jsou plazi tělesného typu ještěrky – protáhlé tělo, čtyři pětiprsté končetiny a dlouhý ocas. Tělo je kryto šupinami, které je chrání a zároveň napomáhají hospodaření s vodou, a také mají maskovací schopnost. V přírodě žijí několika způsoby, které se dělí na dva základní – pozemní a stromový, a dále pak podle daného biotopu.

Ještěři mohou dosahovat nejrůznějších velikostí, a to od 16 mm velkého gekona (*Sphaerodactylus ariasae*) po největšího varana komodského, který může dorůst délky až tři metrů. Každý druh má specifické nároky na prostor, klima a také na potravu. Ještěři bývají býložraví, hmyzožraví, někteří konzumují i menší hlodavce, ale i třeba hlemýžď. Manipulujeme s nimi s ohledem na jejich velikost. Menší druhy lze uchopit snadno do ruky, ale přístup by měl být citlivý, abychom jim neublížili. Některé druhy v rámci sebeobrany snadno odlamují svůj ocas. Větší a agresivnější druhy jako jsou varani či leguáni, chytáme v ochranných rukavicích a pokud možno s další osobou. Často chovanými ještěry jsou gekoni, leguáni, scinkové a mnoho dalších [36].

Hadi (Ophidia)

Hadi jsou vývojově nejmladší skupinou plazů. Jednotlivé druhy se přizpůsobili životu ve vodním prostředí, na zemi, stromech. Hadi mají vyvinutý zejména čich, zrak a sluch jsou podstatně hůře rozvinuté. Z celkového počtu více než tři tisíc popsáných druhů hadů je asi jen čtyři sta považováno za jedovaté. Zbytek tvoří škrtiči či potravní specialisté, jako je například vejcožrout africký [6]. Jako potrava hadům v zajetí složí především různé druhy hlodavců. V teráriích českých chovatelů se můžeme setkat s mnoha druhy hadů, ze škrtičů to jsou například hroznýš královský (*Boa constrictor*), krajta mřížkovaná (*Python reticulatus*) či královská (*Python regius*), užovka červená (*Elaphe guttata*). K manipulaci je dobré vždy využít chovatele, který své svěřence bezpečně zná. Pokud není jisté, zda se jedná o jedovatý druh či nikoliv, snažíme se co nejvíce chránit tělo vhodným oblekem včetně obličeje. Nejdříve by se měl had uchopit těsně za hlavou, pak druhou rukou asi v polovině těla. Pokud jde o velmi velké jedince, je k manipulaci potřeba více osob. Hada lze taky chytit pomocí háku na násadě. Pro přechodné umístění jsou vhodné látkové pytle, které je lépe vložit do dalšího pevného obalu [14], [15].

1.2 Ochranná opatření při radiační havárii

1.2.1 Havarijní připravenost na jaderném zařízení

Havarijní připravenost je schopnost rozpoznat vznik radiační mimořádné situace a při jejím vzniku plnit opatření stanovená danými havarijními plány. Jejím hlavním cílem je mít k dispozici plně funkční systém nezbytných sil a prostředků, metod a nástrojů, které jsou třeba k včasnému zjištění nastalé mimořádné situace, uvedení zdroje zpět pod kontrolu, omezení nebo zabránění důsledků nastalé havárie, zabránění vzniku deterministických účinků a omezení stochastických, poskytnutí první pomoci a následně specializované pomoci významně ozářeným a kontaminovaným osobám, ochrana životního prostředí a majetku a obnova společenských a ekonomických aktivit.

Ochrana obyvatelstva v oblasti okolo jaderných elektráren je zajišťována a organizována na základě krizových a havarijních plánů, které jsou zpracovány orgány územní státní správy a samosprávy. Specifické postavení mají v případě radiační havárie vnější plány, které jsou zpracovány pro zónu havarijního plánování. Tento vnější havarijní plán je zpracováván příslušným hasičským záchranným sborem ve spolupráci s příslušnými správními orgány [18].

1.2.1.1 Legislativní rámec havarijní připravenosti

Naše národní legislativa je v souladu s nadnárodními dokumenty. Hlavním pramenem je zákon číslo 18/1997Sb. – atomový zákon, dále vyhláška SÚJB číslo 307/2002 Sb., o radiační ochraně, vyhláška SÚJB č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě, a nařízení vlády číslo 11/1999 Sb., o zóně havarijního plánování.

Atomový zákon

Tento zákon upravuje způsob využívání jaderné energie a ionizujícího záření a podmínky týkající se vykonávání činností souvisejících s využíváním jaderné energie a činností vedoucí k ozáření, systém ochrany osob a životního prostředí před nežádoucími

účinky ionizujícího záření, povinnosti při přípravě a provádění zásahů vedoucích ke snížení přírodního ozáření a ozáření v důsledku radiační nehody, zvláštní požadavky pro zajištění občanskoprávní odpovědnosti za škody vzniklé v případě jaderných škod, podmínky zajištění bezpečného nakládání s radioaktivními odpady a výkon státní správy a dozoru při využívání jaderné energie a také při činnostech vedoucích k ozáření, a nad jadernými položkami [28].

1.2.2 Radiační havárie

Událost, která má za následek nepřipustné uvolnění radioaktivních látek či ionizujícího záření nebo nepřipustné ozáření fyzických osob se nazývá radiační nehodou. Radiační havárie je pak takovou radiační nehodou, jejíž následky vyžadují naléhavá opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí, a jedná se tak zároveň o mimořádnou událost třetího stupně [28]. V rámci přípravy na možnou radiační havárii se připravují a plánují neodkladná ochranná opatření, ovšem pouze pro ta jaderná zařízení, kde je stanovena zóna havarijního plánování, a na území České Republiky to jsou jaderné elektrárny Temelín a Dukovany.

Ke vzniku radiační havárie na uvedených jaderných elektrárnách by mohlo dojít v souvislosti s poškozením více ochranných bariér, které tvoří následující položky:

- pevná keramická struktura paliva
- hermeticky kované pokrytí jaderného paliva
- uzavřený jaderný (primární) okruh
- železobetonová ochranná obálka (kontejment)

Pokud dojde ke vzniku radiační havárie, nelze zcela vyloučit, že v důsledku úniku radioaktivních látek do životního prostředí nedojde k ozáření a kontaminaci osob a části nebo celku území České Republiky. To, jakým způsobem a v jaké koncentraci se budou radionuklidy mimo jadernou elektrárnu šířit, je ovlivněno zejména vlastním

průběhem mimořádné události, a také počasím v momentě mimořádné události a v době těsně po ní [4], [19], [25].

Samotný průběh radiační havárie lze rozdělit do několika fází. První fáze může trvat několik hodin až dnů, nazývá se předúniková a provádí se během ní zejména preventivní ochranná opatření. Následuje úniková fáze, která může trvat také několik hodin až dnů a prováděná opatření jsou neodkladná. Poslední fází je fáze poúniková, trvající týdny až roky, přijímaná ochranná opatření jsou následná [9].

1.2.2.1 Ochranná opatření přijímaná při radiační havárii

Při radiační havárii je nutno přijmout opatření na ochranu zdraví osob. Tato opatření mají vyloučit ozáření, které by způsobilo deterministické účinky, a na přijatelnou mez snížit riziko stochastických účinků.

Omezování ozáření osob a životního prostředí při radiační mimořádné situaci se uskutečňuje ochrannými opatřeními, která jsou neodkladná a následná, a provádějí se tehdy, jsou-li odůvodněna větším přínosem než jsou náklady na opatření a škody jimi způsobené. Kritéria pro jejich zavedení jsou řešena vyhláškou o radiační ochraně [26], [50].

Neodkladná ochranná opatření

Neodkladná ochranná opatření se zavádějí vždy, když by předpokládané ozáření jakéhokoliv jedince mohlo vést k bezprostřednímu ohrožení jeho zdraví. Mezi neodkladná ochranná opatření se řadí ukrytí, jodová profylaxe a evakuace. Ukrytí se volí v případě, že bezprostředně hrozí nebo již nastal únik radioaktivních látek a jejich následný přenos atmosférou od místa úniku k obydlím. Díky ukrytí v domech se může značně snížit především vnější ozáření. Jodová profylaxe snižuje ozáření a tím i poškození štítné žlázy, provádí se požitím tablet jodidu draselného. Nejúčinnějším z těchto opatření je ovšem evakuace z ohrožené části území. Evakuace se provádí buď v předúnikové fázi nebo až po úniku.

Následná ochranná opatření

Mezi následná ochranná opatření se řadí přesídlení, regulace požívání radionuklidy kontaminovaných potravin a vody a regulace používání radionuklidy kontaminovaných krmiv [50].

Ochranná opatření a zvíře v zájmovém chovu

V souvislosti s přijímanými ochrannými opatřeními je v případě evakuace obyvatelstva nařízeno majitelům zabezpečení domácích zvířata vodou a krmivem minimálně na tři dny, a ponechat je pokud možno v místnostech domu. Majitel zvířete vyplní formulář C, kterým se označuje dům pro péči o zvířata a umístí jej na viditelné místo na dveře domu, a zabezpečí vstup do prostor se zvířaty tak, aby k nim byl umožněn přístup. Ovšem v příručce na ochranu obyvatelstva v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín je připuštěna i možnost, že by mohlo být povoleno si vzít s sebou takzvané domácí mazlíčky do evakuačního autobusu, další zacházení s nimi již ale není popsáno [19].

1.3 Účinky ionizujícího záření na živý organismus

1.3.1 Způsoby ozáření organismu a jeho účinky v případě radiální havárie

Neplánované ozáření či rozptyl radioaktivních látek je mimořádnou situací. Při radiální havárii může dojít k rozptylu radioaktivních látek do životního prostředí a eventuálně také k přímému zevnímu ozáření [51].

Ionizující záření tak může na živý organismus působit třemi základními způsoby:

- zevním ozářením
- povrchovou (vnější) kontaminací
- vnitřní kontaminací [10]

1.3.1.1 Zevní ozáření

Při zevním ozáření se zdroj ionizujícího záření nachází mimo organismus a působí na něj tak pouze záření, a to lokálně nebo celotělově [10].

1.3.1.2 Povrchová (vnější) kontaminace

Při povrchové kontaminaci se radionuklid nachází na povrchu těla, a to buď v podobě kapaliny, nebo pevných částic. K povrchové kontaminaci zvířat dochází při pohybu či pobytu v prostředí, které je již zamořené, a tím dochází zejména ke kontaminaci končetin, spodních partií těla, případně hlavy, a také při pobytu zvířat v oblastech, kde dochází ke spadu radioaktivních látek a postiženy jsou zejména vrchní části těla zvířete. Kůže je nejvíce ohrožena škodlivými účinky β záření, které proniká do jejích hlubších vrstev a může tak docházet k hlubokým popáleninám. Pravděpodobnost jejich vzniku a míra závažnosti závisí na mnoha faktorech, jako jsou množství kontaminantu a doba jeho působení na povrchu těla, ale také na druhu zasaženého zvířete, a to především z hlediska typu a kvality tělesného pokryvu (hustá a dlouhá srst nebo peří chrání zvíře před účinky záření a před proniknutím spadu přímo na kůži) [3], [10].

Absorpce kontaminantu kůží může nastat zejména na těch částech těla, které nejsou pokryty srstí či peřím, kde je vysoká hustota potních a jiných žláz, a kde je kůže poškozená nebo zanícená [52].

Vazba radioaktivního spadu na kůži může být mechanická (mezi srstí, peřím, v nerovnostech kůže), fyzikální (difuze do pórů kůže), nebo chemická (vazba na molekuly kožních produktů) [17].

Míra povrchové kontaminace radioaktivními látkami je ovlivněna několika faktory:

- dobou setrvání kontaminantu na povrchu těla
- stavem kůže
- místem kontaminace
- chemickými a fyzikálně chemickými vlastnostmi kontaminantu

Z uvedených údajů je zřejmé, že absorbovanou dávku záření lze snížit včasným odstraněním kontaminantů [3].

1.3.1.3 Vnitřní kontaminace

K vnitřní kontaminaci dochází při vdechnutí (inhalací) nebo požití (ingescí) radionuklidu, případně přes kůži. V praxi je ovšem nebezpečnější vnější kontaminace nebo zevní ozáření, neboť aby došlo k deterministickým poškozením následkem vnitřní kontaminace, musely by být požitý radionuklidy o velmi vysoké aktivitě [16].

Při vniknutí radioaktivní látky do organismu dochází k ozařování tkání. Některé radionuklidy jsou postupně vylučovány, aniž by se v organismu navázaly, u jiných může docházet k chemickým reakcím s bílkovinami či tuky, nebo může dojít k výměně určitého neaktivního chemického prvku za aktivní – z těchto důvodů je řešení vnitřní kontaminace obtížné. Pokud již k vnitřní kontaminaci dojde, je snaha o zabránění

vstřebávání radionuklidů – například vyvolání zvracení, urychlení střevní pasáže, zvýšený příjem tekutin.

Pro jakoukoliv vnitřní kontaminaci obecně platí, že je třeba alespoň odhadnout obdrženou dávku a zjistit množství a druh radionuklidů, které pronikly do těla, pro odhad vývoje následků [10].

Inhalace radionuklidů

V současné době neexistují ochranné prostředky pro zvířata, které by bylo možno použít pro zabránění expozice touto cestou [52]. Resorpce inhalací je častým způsobem vnitřní kontaminace zejména u zvířat, která byla zasažena radioaktivním spadem na nechráněném prostoru [17].

Vliv na inhalaci má velikost částic:

- částice větší než 15 μm se zachytí v dutině ústní a hltanu, většina jich je tedy polknuta a podílí se na ingesci
- částice o velikosti 5 – 15 μm se vychytávají v bronchiálním kmenu
- částice menší než 5 μm mohou být vdechnuty až do plicních sklípků

Biologický poločas vylučování radionuklidů z dýchacích cest je zhruba dvacet dní, a pokud se jedná o kontaminaci plicních sklípků, pak je tento poločas asi sto dvacet dní [16].

Ingesce

K ingesci dochází při pozření kontaminovaného krmiva nebo vody, olizováním se nebo čištěním peří u ptáků [52]. Pohlcené radionuklidy putují gastrointestinálním traktem obdobně jako ostatní potrava, avšak mají rozdílnou vstřebatelnost – téměř absolutně se vstřebávají izotopy jódu a cesia, radionuklidy plutonia, radia, stroncia se vstřebávají hůře, izotopy vzácných zemin se takřka nevstřebávají.

Míra absorpce se liší v souvislosti se stavbou trávicího traktu (šelmy mají výrazně kratší střevo oproti býložravcům, takže dochází k rychlejší pasáži a tedy i

menší resorpci radionuklidů), s věkem zvířete (například stroncium se u mláďat vstřebává 2x – 4x více), druhu zvířete a podobně.

Vstřebané radionuklidy poškozují ty tkáně, k nimž mají afinitu, nevstřebatelné poškozují tlusté střevo, kde je posun tráveniny nejpomalejší.

Penetrace přes kůži

Při poškození kožní integrity může docházet ke vstřebávání radionuklidů, i když je pro ně jinak téměř neprostupná. K porušení integrity kůže může dojít poraněním, narušením kyselého pH, vysokými teplotami, použitím dráždivých mýdel při dekontaminaci a podobně. Rány se musí před vlastní léčbou pečlivě vypláchnout [16], [17].

1.3.2 Významné radionuklidy uvolněné při radiační havárii a jejich možný účinek na zvířata

V rámci veterinárně-radiační hygieny jsou z velkého množství radionuklidů, které jsou uvolňovány do prostředí při radiační havárii, nejdůležitější radioaktivní jód, radioaktivní cesium a radioaktivní stroncium. Každý z nich má rozdílné účinky na organismus a také se v těle rozdílně chová [17].

Radioaktivní jód ^{131}I

Radioaktivní jód ^{131}I představuje největší zdravotní riziko bezprostředně po radiační havárii. Jeho poločas rozpadu činí osm dní, emituje záření β a γ , a je velmi dobře rozpustný ve vodě, takže je velmi silně vstřebatelný. Po vniknutí do vnitřního prostředí organismu se kumuluje zejména ve štítné žláze, která reaguje na vysoké absorbované dávky hypofunkcí a později vyšší pravděpodobností vzniku nádoru tohoto orgánu. Štítná žláza má omezenou hranici kumulace jódu, čehož se využívá při prevenci před škodlivými účinky radioaktivního jódu, a to podáním jodidu draselného před očekávanou expozicí radioaktivním mrakem [2], [16].

Vylučování radioaktivního jódu z těla se děje přednostně ledvinami, například u myši, krysy, psa a opice je vylučován močí 1,4 – 3krát více než gastrointestinálním traktem. Významnou cestou vylučování je i laktace, kdy se radioaktivní jód může objevit v mléku již půl hodiny po ingesci, a proto by se mláďata neměla nechat dále sát mléko. Radioaktivní jód také prochází snadno placentou plodu. Ptáci jsou schopni vyloučit za den asi 85 – 90 % přijatého radionuklidu (pokus prováděn na slepicích) [17].

Radioaktivní cesium ^{134}Cs , ^{137}Cs

Radioaktivní cesium ^{137}Cs patří mezi významné dlouhodobé radionuklidy, poločas rozpadu je třicet let a emituje záření β a γ . Při štěpné reakci může ze stabilního cesia vznikat ^{134}Cs , které je také β a γ zářičem, poločas rozpadu je 2,19 let.

Váže se pevně na půdu, poměrně těžko přechází do vegetace. Do potravinového řetězce se dostává následkem povrchového zamoření vegetace a píce. Radioaktivní cesium má řadu fyzikálně-chemických vlastností, které jsou podobné draslíku, a v živém organismu se tak chová totožně. Je dobře rozpustný ve vodě, v organismu se vstřebává a distribuuje velmi snadno a poměrně rovnoměrně. V krvi se objevuje velice rychle a svého maxima absorpce dosahuje již během půl hodiny. Ukládá se ve značné míře ve svalovině. Z organismu se vylučuje zejména močí, ale také defekací. Stejně jako jód se může dostat do mléka. Biologický poločas činí u ptáků asi jeden a půl dne, u psa 17 – 39 dní [2], [17].

Radioaktivní cesium lze vázat ve střevním obsahu a eliminovat jej zejména ferrokyanidem železitým a Berlínskou modří. Berlínská modř se podává několikrát denně.

Radioaktivní stroncium ^{89}Sr , ^{90}Sr

Radioizotopy stroncia jsou dobře vstřebatelné β a γ emitory. Poločas rozpadu ^{89}Sr je 52 dní, u ^{90}Sr je tento údaj podstatně delší, a to 27,7 let.

Už po 24 hodinách po expozici se ukládají do struktury kostí, ze kterých vytěsňují atomy vápníku. Tato vazba je velmi pevná, takže následná eliminace

radioaktivního stroncia je velmi obtížná a zdlouhavá. Nejzávažnějším následkem je možný vznik nádorů kostí, leukemií a podobně, ovšem toto riziko je spojeno především s dlouhověkými zvířaty. V těle mláďat se může stroncium ukládat až třicetkrát více. Dodání vápníku a hořčíku může významně omezit zabudování stroncia do kostí [2], [16], [17].

1.3.3 Postradiační změny na tkáňové úrovni

V rámci živočišné říše existují značné rozdíly v odolnosti proti škodlivým účinkům ionizujícího záření. Obecně platí, že čím je organismus výše na vývojovém žebříčku, tím je jeho odolnost nižší. Nejvůbecnější jsou tedy savci, u ptáků a zejména pak plazů a hmyzu je odolnost vzrůstající.

Přehled letálních dávek (LD50) podle druhu organismu:

- pes	2,5 – 3 Gy
- člověk	4 – 5 Gy
- myš	7 – 10 Gy
- potkan	7 – 10 Gy
- králík	8 Gy
- želva	15 Gy
- ryba	20 Gy
- hmyz	100 – 1000 Gy

Z hlediska dávky, účinku a ochrany před zářením se rozlišuje stochastický a deterministický účinek, a z časového hlediska rozlišujeme časná (vznik bezprostředně po ozáření a do jednoho roku), pozdní (charakter reparačních procesů, vznikají mezi jedním a deseti lety od ozáření) a deceniální poškození (vznikají mezi desátým a třicátým rokem po ozáření).

1.3.3.1 Stochastické účinky

Stochastické účinky se vyskytují s určitou pravděpodobností, která je úměrná ozáření, ale k jejich výskytu dochází po uplynutí poměrně dlouhé doby po ozáření. Mezi nejzávažnější možné následky patří vznik nádorového onemocnění (jedná se o bezprahový lineární vztah mezi dávkou a přídatnou pravděpodobností vzniku nádoru) a genetické změny, které se mohou projevit v dalších generacích.

1.3.3.2 Deterministické účinky

U deterministických účinků roste míra důsledků se zvyšováním obdržené dávky záření. Pokud se nepřekročí prahová hodnota, lze je vyloučit. Mezi tyto účinky lze zařadit akutní nemoc z ozáření, akutní lokalizované poškození, poškození plodu v děloze, nenádorová pozdní poškození.

Akutní nemoc z ozáření

Akutní nemoc z ozáření (ANO) je odpovědí na jednorázové ozáření dávkami vyššími než je prahová hodnota, která je pro člověka stanovena na 0,7 Gy. V závislosti na velikosti absorbované dávky se rozvíjí dřeňový, gastrointestinální a neurovaskulární syndrom. Udané absorbované dávky jsou platné pro člověka.

Dřeňový syndrom

Je typický útlumem krvetvorby, který může vést ke snížení počtu všech krevních elementů. Prahová dávka je 0,7 Gy. Příznaky spojené s počátkem tohoto syndromu jsou nevolnost, zvracení a průjem. Manifestní fáze se projevuje asi za tři týdny až měsíc a trvá několik týdnů. Dochází často k infekcím, špatnému hojení ran, chudokrevnosti, zvýšené tendenci ke krvácení.

Gastrointestinální syndrom

Působením ionizujícího záření se poškozuje epitel střeva, jehož buňky jsou citlivé na dávky asi od 4 Gy. Pokud dojde k ozáření dávkou 8 – 100 Gy, je střevní

syndrom dominantním příznakem akutní nemoci z ozáření. Buňky se rozpadají, sliznice se tak obnažuje, dochází k poruše vstřebávání a také je narušena funkce střeva jako bariéry pro průnik patogenů. Dochází k těžké ztrátě tekutin, krvácení z gastrointestinálního traktu a k průjmům. Mezi pozdní následky patří srůsty střeva. Na tento syndrom neexistuje účinná léčba, a tak bývá většinou smrtelný.

Neurovaskulární syndrom

Tento syndrom je smrtelný, dosud není známá účinná terapie. Prahová dávka je 30 Gy, syndrom je dominantní při dávkách nad 80 Gy. Nástup příznaků je v řádu několika minut až hodin po ozáření. Dochází k poškození cév, jehož důsledkem je únik krevní plazmy do tkáně, a následuje tak pokles krevního tlaku a rozvoje šoku. Dochází také k otokům v oblasti mozku. Při ozáření dávkami nad 100 Gy dochází k poruchám vědomí, k rozvoji komatu a následuje smrt.

V rámci těchto syndromů lze rozeznat časové fáze – prodromální fáze, latentní fáze, fáze klinické manifestace ANO a fáze rekonvalescence. Čas nástupu, doba trvání a intenzita příznaků je závislá na absorbované dávce záření a zejména druhové citlivosti k záření. Platí, že čím vyšší dávka je, tím je míra a doba potřebná k nástupu účinku nižší.

Prodromální fáze

V této fázi dochází k manifestaci počátečních příznaků nemoci, které jsou značně nespecifické – nevolnost, zvracení, neklid, bolest hlavy, průjem, slabost. Nástup příznaků se pohybuje mezi několika minutami až šesti hodinami od ozáření a netrvají déle než jeden až dva dny. Intenzita a rychlost nástupu jsou hrubým ukazatelem stupně radiačního poškození.

Latentní fáze

Tato fáze je klinicky bezpříznaková, její délka závisí na velikosti obdržené dávky. Doba trvání je u formy dřevňové dva až čtyři týdny, u gastrointestinální formy několik dní až týden, u neurovaskulární formy pouze několik hodin. Zvýšená fyzická

zátěž prognózu přežití zhoršuje a také zvyšuje nebezpečí urychleného rozvoje manifestního období s komplikacemi.

Manifestní fáze

V této fázi dochází k rozvoji typických příznaků pro jednotlivé syndromy, tedy k plnému rozvoji onemocnění. Jedná se o projev kompletního poškození. Délka tohoto období se pohybuje mezi čtyřmi až šesti týdny.

Rekonvalescenční fáze

Období, ve kterém dochází k úplnému nebo částečnému uzdravení. Nejčastěji přetrvávající poruchou je porucha spermatogeneze či ovariogeneze [23], [37].

Nemoc z ozáření u psa

Pes je jedním z nejcitlivějších zvířat na účinky ionizujícího záření. Prodromální fáze je u dávky představující LD50 dlouhá maximálně 24 hodin. V této fázi převládá neklid, projevující se pobíháním a častou změnou polohy. Zvyšuje se tělesná teplota a dechová frekvence, dochází ke zvracení a nadměrnému slinění. Latentní stadium se neliší od ostatních druhů zvířat. Objevují se krváceniny ve všech sliznicích, spojené s otoky a někdy i hematomy, která se mohou měnit v nekrotická ložiska. Velmi je postižena dutina ústní, krváceniny dásní se postupně přeměňují v nekrózy, dech zapáchá. Citlivě reaguje také močový měchýř, v důsledku poškození cév dochází k hematurii (přítomnost krve v moči). Následkem narušení imunitních procesů je častou příčinou hynutí zvířat silná bakteriémie (přítomnost bakterií v krvi) a následná sepse. Přejít do terminálního stadia do úplného vyléčení je velmi vzácný, většina zvířat přechází do chronického průběhu onemocnění. Úhyn v této fázi je možný jako následek poškození krvetvorby, zvýšené vnímavosti k infekcím, trvalého poškození gastrointestinálního traktu [17].

1.4 Dekontaminace

Dekontaminací se rozumí technologický proces, jehož cílem je úplné anebo částečné odstranění kontaminantu, v tomto případě radioaktivní látky, z povrchu osob, zvířat, předmětů, a dopravních prostředků na bezpečnou úroveň. Touto bezpečnou úrovní se myslí taková koncentrace nebo množství, které neohrožuje zdraví a život osob a také zvířat [4].

Pro případ vzniku radiační havárie na jaderném zařízení se pro časnou fázi havárie plánují ochranná opatření, a jedním z nich je dekontaminace [51]. Postup dekontaminace zvířat v zájmovém chovu však není zpracován, je řešena pouze dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území zóny havarijního plánování. Problematika týkající se dekontaminace hospodářských zvířat je okrajově zpracována v pohotovostním plánu veterinárních opatření, který stanovuje, že dekontaminace vnitřně kontaminovaných hospodářských zvířat je opodstatněná pouze v případě jejich dalšího hospodářského nebo chovatelského využití, a povrchová dekontaminace bude provedena sprchováním v místě ustájení nebo na jiném místě k tomu určeném [4].

Na začátku června roku 2012 proběhlo v Boleticích cvičení Státní veterinární správy a vojenské veterinární služby, na kterém se mimo jiné prováděl právě nácvik dekontaminace zvířat v zájmovém chovu [41]. V tomto ohledu byl nácvik zaměřen především na studium praktické proveditelnosti dekontaminace při použití biologických bojových prostředků, tedy manipulace v přetlakových oblecích, reálnost postupu a potřebné vybavení (informace získány od MVDr. Richarda Wallo, Odbor ochrany zdraví a pohody zvířat, Oddělení pro řešení krizových situací, SVS ČR).

1.4.1 Obecné postupy dekontaminace

Pro dekontaminaci radioaktivních materiálů se používá pojem dezaktivace. Dezaktivace je klíčovým a nezbytným bodem reakce krizového systému při kterékoliv události, kdy zdroje záření způsobují kontaminaci osob, materiálu a infrastruktury.

Obecně se provádí obdobně jako dekontaminace v jiných oblastech, ovšem má jistá specifika. Jedním z těchto zvláštností je to, že kontaminující radioaktivní látky lze dezaktivací pouze odstranit, nikoliv zničit, a také nutnost nakládat se vzniklými radioaktivními odpady.

Možnost a způsob provedení dezaktivace je závislý na druhu radionuklidu a jejich aktivitě, jeho fyzikálně chemických a chemických vlastnostech, skupenství kontaminantu a jeho množství, vlastnostech kontaminovaného povrchu, typu použitého dekontaminačního činidla a na jeho chemickém složení. Dezaktivace si klade za cíl snížit riziko ozáření živých organismů a zredukovat šíření radioaktivních látek jejich přenosem dále do prostředí.

Pokud budeme brát v úvahu dezaktivaci v souvislosti s radiační havárií na jaderném zařízení, jsou dopředu vytipována místa, kde se dekontaminace bude provádět. Jedná se o takzvaná místa dekontaminace, která jsou situována u vnější hranice zóny havarijního plánování na evakuačních trasách. Zřizovateli jsou příslušné dekontaminační odřady Armády ČR a příslušný Hasičský záchranný sbor kraje [4], [10], [12].

1.4.1.1 Postup dekontaminace osob

Dekontaminace osob má primární postavení před dekontaminací techniky a dalších objektů. Ke kontaminaci osob dojde pravděpodobně během pobytu ve vnějším prostředí, při průchodu radioaktivního mraku anebo po jeho spadu. V rámci dekontaminace při evakuaci je třeba odložení svrchního kontaminovaného oděvu před nástupem do dopravního prostředku určeného k evakuaci. Při příjezdu na místo dekontaminace bude každá osoba přeměřena [4]. Hraniční naměřenou hodnotou plošné aktivity jsou 4 Bq/cm^2 .

Kontaminované osoby se podrobí dekontaminaci, která má následující zásady:

- kontaminované osoby se svlečou, oblečení se ukládá do neprodyšných uzavíratelných obalů

- po svlečení dojde k novému přeměření, pokud naměřená hodnota stále přesahuje danou mez, dojde k dezaktivaci celého těla
- před vlastní dezaktivací se osoba vysmrká pro zjištění vnitřní kontaminace
- před sprchováním si osoba vypláchne ústa a oči proudem čisté vody a při sprchování si umyje uši
- pro dezaktivaci osob se používá teplá voda, mýdlo nebo jiný běžný saponát a šampon, a to při současném použití mycích kartáčků, kdy se musí dbát na předcházení porušení kůže
- po provedené dezaktivaci a osušení následuje opětovné přeměření, a v případě potřeby se postup znovu opakuje [10], [13]

Síly a prostředky pro dekontaminaci osob

Místa dekontaminace jsou personálně a technicky zabezpečena silami a prostředky HZS ČR, Armády ČR a jednotkami požární ochrany. Při monitorování a vlastní dekontaminaci mají pracovníci speciální ochranné oděvy. Pro dekontaminaci osob jsou vyčleněny tyto typy prostředků: automobil chemický rozstřikovací (ACHR 90) a stanoviště dekontaminace osob (SDO) [4].

2 Cíl práce a hypotézy

Cíl práce

Zjistit a zhodnotit současné postupy v oblasti dekontaminace a nakládání se zvířaty v zájmových chovech v zónách havarijního plánování jaderných zařízení a v případě potřeby navrhnout možnou metodiku dekontaminace a manipulace se zvířaty v zájmových chovech v místech dekontaminace.

Hypotéza

Ve vnějším havarijním plánu Jaderné elektrárny Temelín je dostatečně zpracována problematika dekontaminace a další manipulace se zvířaty v zájmových chovech v zóně havarijního plánování při možném vzniku radiační havárie.

3 Metodika

Při zpracování této práce jsem se snažila postupovat tak, abych co nejlépe zmapovala současně doporučené postupy v oblasti problematiky zacházení se zvířaty v zájmových chovech v zóně havarijního plánování při vzniku radiační havárie na jaderném zařízení. Nejdříve jsem se obeznámila s vnějším havarijním plánem jaderné elektrárny Temelín, abych zjistila, s jakým postupem se výhledově pro tato zvířata počítá. V souvislosti s řešenou problematikou byly v tomto dokumentu důležité zejména plány konkrétních činností, a to pohotovostní plán veterinárních opatření, plán ukrytí obyvatelstva, plán jodové profylaxe, plán evakuace osob a plán dekontaminace. Dalším dokumentem, kterým jsem se podrobně zabývala při zpracování práce, je pohotovostní plán pro případ havárie jaderného zařízení, zpracovaný Státní veterinární správou.

V teoretické části práce jsem považovala za vhodné pojednat o obecně platných poznatcích z několika oblastí. Poznatky jsou převzaty ze zdrojů knižních, legislativních i elektronických.

První z oblastí je zaměřena na zvířata v zájmovém chovu. Charakterizovala jsem je v souvislosti s platnou legislativou a podmínkami jejich ochrany při chovu, držení a případném usmrcení. Popsala jsem také základní druhy nejčastěji chovaných zvířat v zájmovém chovu, včetně základních podmínek manipulace s nimi.

Druhá oblast je zaměřena na ochranná opatření plánovaná pro možnou radiační havárii, definici pojmu radiační havárie a havarijní připravenosti. Vzhledem k možnému úniku radionuklidů jsem považovala za vhodné popsat účinky ionizujícího záření na živý organismus. Tato kapitola tedy představuje oblast třetí, kam jsem zařadila také to, jakým způsobem může dojít k ozáření, charakter postradiačních změn na tkáňové úrovni a účinky nejčastěji uvolněných radionuklidů.

Poslední zmíněnou oblastí je problematika dekontaminace na úrovni obecných i konkrétních poznatků aplikovatelných na zvířata.

V praktické části diplomové práce jsem se zaměřila na činnost prováděnou při vzniku radiační havárie. Zde byl stěžejní vnější havarijní plán, který představuje současnou normu. V případě, že tento plán některou oblast řeší jen okrajově, pokusila jsem se o doplnění postupu návrhem z jiného zdroje nebo vlastním návrhem. Tento plán jsem také porovnala s platnou legislativou zaměřenou na zvířata v zájmovém chovu.

V rámci této práce jsem rozdělila činnost se zvířetem v zájmovém chovu za vzniku radiační havárie do tří etap.

První etapou jsou myšleny možné postupy nakládání se zvířaty na místě, kde jsou běžně chována, při vyhlášení neodkladných ochranných opatření. Další etapa obnáší činnost na místě dekontaminace, pokud je zvíře evakuováno se svým majitelem. Při zpracování této kapitoly byly velmi podnětnými poznatky poskytnuté panem Richardem Wallo, veterinárním lékařem Státní veterinární správy. Poslední popsaná fáze je zaměřena na možnosti zacházení se zvířetem po opuštění místa dekontaminace.

V rámci zpracování podkladů v praktické části došlo k navržení metodiky dekontaminace zvířat v zájmových chovech. V této metodice jsou shrnuty poznatky z vnějšího havarijního plánu, z plánu vytvořeného Státní veterinární správou, legislativy na ochranu zvířat proti týrání, literárních a elektronických zdrojů. Metodika se vztahuje na činnost předcházející příjezdu evakuovaných osob se svými zvířaty na místo dekontaminace, tedy zásady výběru vhodné lokality, poté popisuje jednotlivé úkony – vstupní dozimetrie, třídění, evidence, dekontaminace, veterinární ošetření, eutanazii, přechodné umístění (ustájení) zvířat v prostoru dekontaminace. Podstatnou součástí bylo vytvoření několika schémat vztahujících se k řešenému problému. Jedná se o schéma začlenění stanoviště dekontaminace zvířat v zájmovém chovu do stávajícího místa dekontaminace, schéma uspořádání stanoviště (vyjádření přibližných požadavků návaznosti jednotlivých sektorů), a schéma kompletního nakládání na tomto stanovišti se zvířaty v zájmových chovech, včetně označení jejich vzájemné provázanosti.

Důležitou činností, která by neměla být opomíjena, by jistě byla evidence zvířat v zájmových chovech, která by byla evakuována se svým majitelem a dopravena na

místo dekontaminace. Proto jsem se pokusila o návrh potřebného formuláře, který by snad mohl usnadnit organizace na místě.

V diskuzi jsou navrženy podněty, které by mohly být vykonány v souvislosti s případným podrobnějším přepracováním problematiky.

4 Výsledky

Pokud si budeme klást otázku, co obnáší vznik radiační havárie pro majitele a chovatele zvířat v zájmových chovech, odpověď na ni lze nalézt v současně platné legislativě a dalších dokumentech. Následující text mapuje současné podmínky nakládání s těmito zvířaty při řešení tak obtížné situace, jakou je radiační havárie. V případě, že se některé postupy v této oblasti jeví jako nedostatečně zpracované, jsou doplněny návrhy možného řešení.

4.1 Charakteristika zóny havarijního plánování jaderné elektrárny

Temelín

Jaderná elektrárna Temelín se nachází na území Jihočeského kraje, přibližně 24 km od Českých Budějovic a v provozu je od roku 2000, přičemž elektřina je vyráběna ve dvou výrobních blocích [48].

Součástí bezpečnostní dokumentace zařízení je vnější havarijní plán. Tento dokument slouží k zajištění připravenosti Jihočeského kraje pro případ vzniku radiační havárie. V zóně havarijního plánování jsou naplánovány úkoly a opatření k omezení a likvidaci jejích následků, k provádění záchranných a likvidačních prací, k ochraně obyvatelstva, hospodářského zvířectva a životního prostředí. Pokud dojde ke vzniku radiační havárie, jsou její následky řešeny orgány státní správy a samosprávy, držitelem povolení k provozu jaderné elektrárny Temelín ČEZ, a.s., složkami integrovaného záchranného systému a právníckými a podnikajícími fyzickými osobami zahrnutými do vnějšího havarijního plánu jaderné elektrárny Temelín na základě uzavřených dohod [4]. Již z této charakteristiky je patrné, že záchrana zvířat v zájmových chovech není plánována a podrobněji řešena.

4.1.1 Zóny havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín

Zóny havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín byly stanoveny roku 1997 na podkladě rozborů demografických a meteorologických údajů lokality, analýz z jaderných elektráren v jiných zemích, a doporučení Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE) [47].

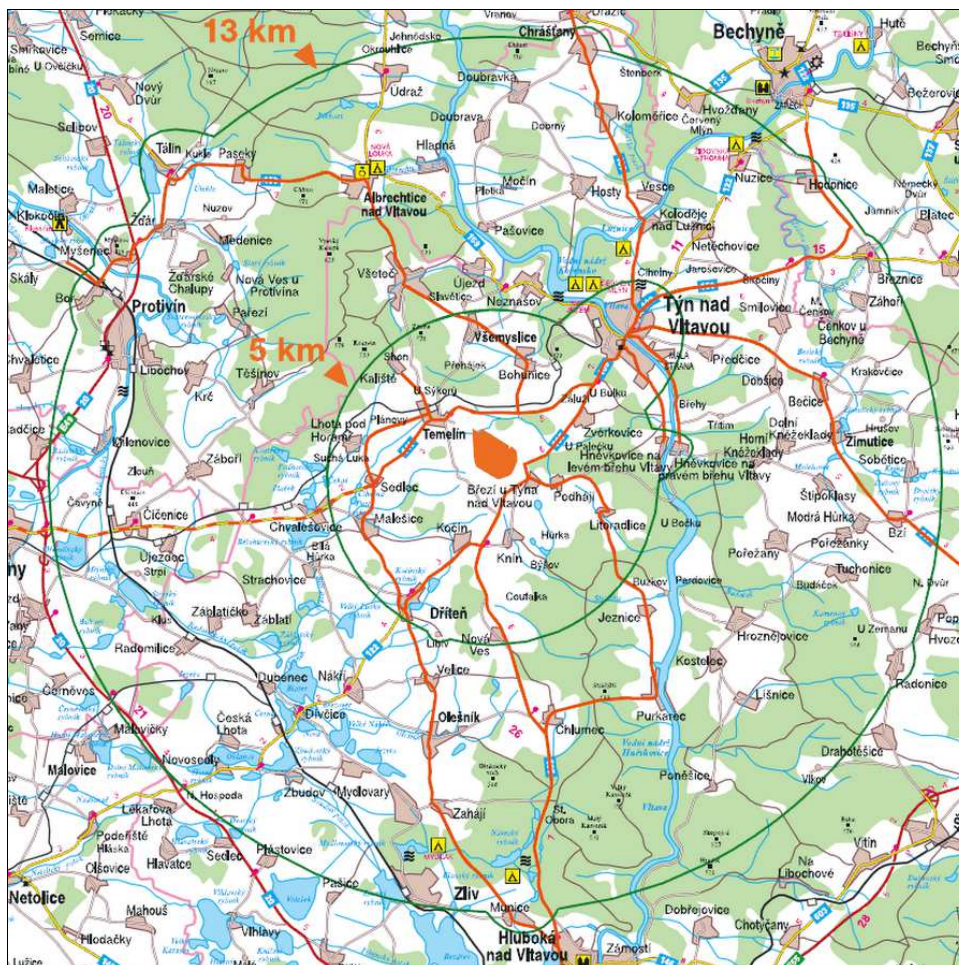
Vnější část zóny havarijního plánování 5 a 13 km

Zóna havarijního plánování 5 km. Jedná se o oblast vymezenou plochou kružnice, jejíž střed se nachází v kontejmentu prvního výrobního bloku a jejíž poloměr činí pět kilometrů, a územími obcí, které jsou na hranici dané linie kruhu. Do této plochy jsou zahrnuty také větší obce, které leží na rozhraní zón, a to z důvodu náročných příprav na evakuaci a jejího provedení. Uvnitř této oblasti se nachází takzvané ochranné pásmo, ve kterém je vyloučeno trvalé osídlení obyvatelstva [47]. Ve vnitřní části zóny havarijního plánování by se v případě radiační havárie vyrozuměli orgány a organizace, a provedla by se neodkladná ochranná opatření vždy, a to bez ohledu na směr šíření radioaktivních látek a také bez ohledu na výsledky monitorování radiační situace. Tato oblast je rovna středovému prostoru [4].

Vnější část zóny havarijního plánování

Zóna havarijního plánování 13 km, rozsah tohoto území je stanoven plochou vymezenou okrajem vnitřní části zóny havarijního plánování a hranou kružnice o poloměru třináct kilometrů, jejíž střed se taktéž nachází v kontejmentu prvního výrobního bloku a správním územím obcí ležících na této vnější kružnici. Pokud by došlo k radiační havárii, bude prováděno vyrozumění a neodkladná ochranná opatření stejně jako ve vnitřní části zóny havarijního plánování, kromě evakuace osob, o které rozhoduje Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) po vyhodnocení výsledků monitorování radiační situace a skutečných meteorologických podmínek. Tato zóna je rozdělena do 16 sektorů [4]. Zóny havarijního plánování včetně vyznačení evakuačních tras jsou znázorněny na obrázku číslo 1 na straně 46.

Obr. 1: Zóny havarijního plánování jaderné elektrárny Temelín



Zdroj: Skupina ČEZ [19]

Zóna neodkladných ochranných opatření je složená z vnútornej i vonkajšej časti zóny havarijného plánovania, zóna dlhodobých (následných) ochranných opatření není určena, její charakter by se odvíjel od skutečného průběhu radiační havárie [47].

4.1.2 Přehled míst dekontaminace

MD-1

- evakuační trasa: Týn nad Vltavou - Tábor
- dekontaminační místo: letiště – posádka Bechyně
- záložní dekontaminační místo: nezřizováno
- celková průjezdnost osob (plánovaná evakuace pro 60 % obyvatel): 489

MD-2

- evakuační trasa: Týn nad Vltavou – České Budějovice
- dekontaminační místo: komunikace na výjezdu z obce Dolní Bukovsko, směr obec Sviny
- záložní dekontaminační místo: komunikace Bzí - Soběstice
- celková průjezdnost (plánovaná evakuace pro 60 % obyvatel): 1008

MD-3

- evakuační trasa: Týn nad Vltavou – České Budějovice
- dekontaminační místo: Munický rybník (z. Hluboká nad Vltavou, hráz rybníka)
- záložní dekontaminační místo: hráz rybníka Naděje u Bavorovic
- celková průjezdnost (plánovaná evakuace pro 60 % obyvatel): 2797

MD-4

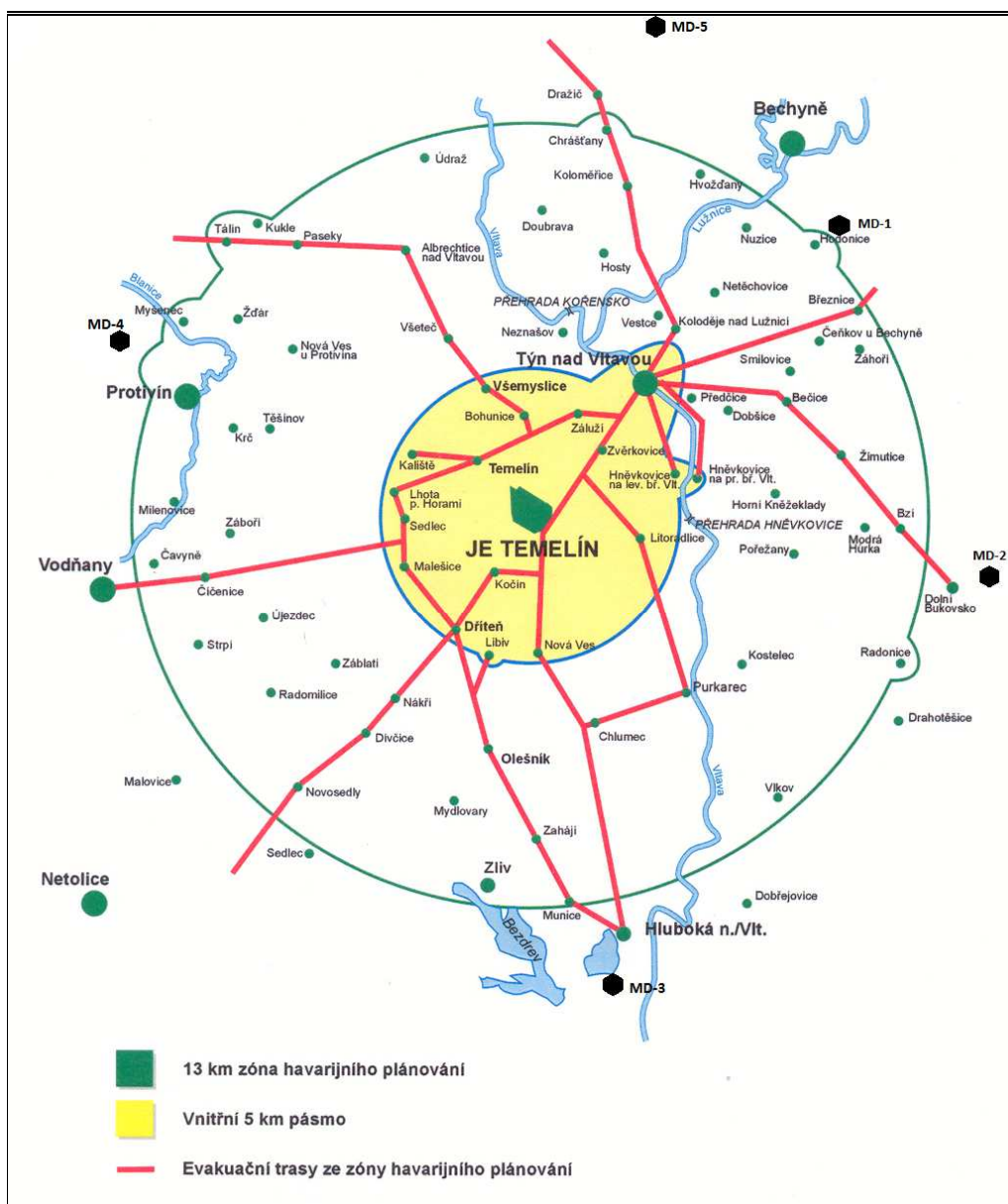
- evakuační trasa: Týn nad Vltavou - Strakonice
- dekontaminační místo: komunikace Protivín – Skály, po pravé straně
- záložní dekontaminační místo: Tálínský rybník
- celková průjezdnost (plánovaná evakuace pro 60 % obyvatel): 7357

MD-5

- evakuační trasa: Týn nad Vltavou – Písek
- dekontaminační místo: Borovanský rybník, komunikace Svatkovice - Borovany
- záložní dekontaminační místo: rybník Pilný

- celková průjezdnost (plánovaná evakuace pro 60 % obyvatel): 944

Obr. 2: Přibližné umístění míst dekontaminace



Zdroj: Městský úřad Týn nad Vltavou (upraveno)

4.2 Možnosti snižování rizika ozáření a kontaminace zvířat v zájmových chovech během provádění neodkladných ochranných opatření

Pomocí ochranných opatření se omezuje ozáření osob a životního prostředí při radiačních haváriích, a pokud bychom je vhodně modifikovali, jistě by bylo možné s jejich pomocí ochránit i zvířata v zájmových chovech. V časných fázích radiační havárie jsou důležitá zejména neodkladná ochranná opatření.

4.2.1 Ukrytí

Toto neodkladné ochranné opatření se zavádí při vzniku mimořádné události třetího stupně na jaderné elektrárně Temelín vždy a pro celé území zóny havarijního plánování. Pokyn k ukrytí je vydán prostřednictvím varovných relací bez vyčkávání na dosažení výsledků monitorování skutečné radiační situace. Ukrytí obyvatelstva se pak upřesňuje nebo odvolává na základě doporučení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, jakmile jsou známy výsledky měření a prognóza vývoje radiační situace. Pokyn vydává hejtmán Jihočeského kraje přes Krajské operační a informační středisko (KOPIS) HZS Jihočeského kraje prostřednictvím starostů obcí a televizních a rozhlasových relací.

Plán ukrytí obyvatelstva uvádí možnost ukrytí domácích a hospodářských zvířat k zabránění nebo zmírnění jejich kontaminace. Plán veterinárních opatření podrobně rozpracovává postupy opatření pro přežití hospodářských zvířat, ale zvířata v zájmových chovech se nijak blíže nezabývá [4].

Domnívám se, že pokud se majitel zvířete rozhodne pro jeho ukrytí, měl by zachovat stejná doporučení, jaká platí pro obyvatelstvo. Samozřejmostí by měla být preference ochrany vlastního zdraví. Zvíře by mělo být co nejdříve po vyhlášení pokynu k ukrytí umístěno do uzavřené místnosti, která je pokud možno odvrácená od jaderného zařízení. Majitel by měl do této místnosti také umístit zásobu krmiva a vody, přepravní

bedny a další vybavení, které by mohl potřebovat pro další péči o zvíře a při evakuaci. Měl by se vyhnout podávání krmiva a vody, u kterého má podezření, že mohlo být kontaminováno. Vodu z veřejné vodovodní sítě lze používat, protože je zajištěno její monitorování. Voda z krytých studní by měla být používána jen v nezbytných případech.

Předně by však měl majitel učinit následující nezbytná opatření – zásady improvizovaného ukrytí, které slouží k ochraně osob, a tedy také zvířat ukrytých v objektu:

- uzavření a utěsnění oken a dveří
- vypnutí ventilačních a klimatizačních zařízení, uzavření ventilačních otvorů v koupelnách, spižárnách a podobně
- uhašení ohně ve spalovacích zařízeních
- zajištění nebo vytvoření improvizovaných prostředků individuální ochrany, zajištění podmínek k provedení částečné dekontaminace (dekontaminace svépomocí)

Částečná dekontaminace (dekontaminace svépomocí)

Dekontaminace svépomocí se při ukrytí provádí tehdy, pokud se přechází z venkovních prostor do vnitřních, které se snažíme udržet nekontaminované. V případě obyvatel se jedná o svlečení svrchního oděvu a obuvi a jejich odložení do plastového pytle, který se ponechá v nepoužívaných místnostech, a osprchování se.

Pokud bychom chtěli postup aplikovat na zvířata, byl by nejspíš velmi obdobný. Při donesení zvířete do budovy bychom jej měli zbavit veškerého vybavení, které by mohlo být kontaminované. Pokud je zvíře chováno v kleci nebo jiném obdobném zařízení, které mohlo být vystaveno kontaminaci, měli bychom zvíře přemístit do jiné ubikace, pokud je k dispozici, nebo alespoň se pokusit omýt stávající chovné zařízení. Zvíře, u kterého máme podezření na vnější kontaminaci, můžeme zkusit osprchovat vlažnou vodou a případně mýdlem nebo šamponem, pokud to dovolují podmínky.

Prostředky individuální ochrany

Použití prostředků individuální ochrany slouží ke snížení příjmu radionuklidů. Toto použití u obyvatelstva v zóně havarijního plánování, je zaměřeno na ochranu dýchacích cest, očí, hlavy a povrchu těla prostřednictvím improvizovaných prostředků individuální ochrany. Ty poskytují ochranu pouze částečnou, a proto by se jimi vybavená osoba měla pohybovat mimo úkryt pouze po nezbytně dlouhou dobu, například při přesunu do dopravních prostředků k provedení evakuace. V plánu individuální ochrany a ve vydané příručce pro ochranu obyvatel jsou popsány prostředky, které mohou lidé využít k vytvoření improvizované ochrany. Pro zvířata žádné návrhy popsány nejsou, ale jistě by se dali použít některé předměty v domácnosti i pro jejich ochranu.

Na ochranu těla psů by se mohly využít oblečky, které jsou běžně v prodeji, a mnoho majitelů je využívá. Vhodné by byly zejména takové, které mají nepromokavý povrch (slouží tedy jako pláštěnky), a chrání většinu těla včetně břicha a končetin. Oblečky jsou však vyráběny spíše pro malá plemena, u kterých není problémem přeprava v přepravním boxu nebo v jiném vhodném zařízení. Pokud by se jednalo o jedince velkého plemene, jehož přeprava v boxu není možná, či jej majitel nevlastní, jistě by se také dalo ochránit některé části těla před kontaminací. Vhodná je ochrana těch lokalit těla, které by mohly nejpravděpodobněji přijít do kontaktu s radioaktivním spadem - spodní části břicha, končetiny a tlapky. Na ochranu tlapek v zimním období se vyrábí ochranné návleky, ty jsou však také určeny zejména pro malá plemena, ale na krátkodobý přesun by se mohly na spodní část končetiny navléct například ponožky a přes ně ještě umístit igelitový sáček a celé zajistit gumičkou či lepicí páskou, avšak tak, aby nedošlo k omezení krevního oběhu. Tělo by bylo možno chránit například vhodně poupravenou pláštěnkou. Limitující by byla samozřejmě ochota zvířete na sobě takovéto improvizované prostředky snášet.

U zvířat, která by se přepravovala v transportních bednách a klecích, by bylo vhodné soustředit ochranu spíše na ně než na samotná zvířata v nich. Transportní zařízení by měly být nejlépe ze snadno omyvatelných materiálů (plast, kov, nikoliv

dřevo a jiné porézní materiály). Vhodné je také zvolit takovou velikost, která umožňuje ponechání zvířete uvnitř delší dobu. Při transportu zvířete na místo dekontaminace nebo k transportnímu prostředku určenému k evakuaci, by bylo vhodné toto přepravní zařízení překrýt co nejlépe igelitem nebo jinou minimálně prodyšnou látkou, či ji vložit do větší krabice nebo provést obdobnou ochranu tak, aby bylo minimalizováno riziko kontaminace. Během přesunu ve venkovním prostředí by se měl majitel vyvarovat pokládání transportního zařízení na zem a jiné možné znečištěné plochy.

Aby nedošlo ke kontaminaci dalších prostor, měly by být krycí obaly a ostatní materiály, které byly určeny k provizorní ochraně těla zvířete, odstraněny před nástupem do dopravního prostředku určeného k evakuaci nebo při dostavení se zvířete na místo dekontaminace.

Na našem trhu se v současné době nevyskytují ochranné prostředky, které by byly přímo určeny na ochranu zvířat, jako je tomu u prostředků osobní ochrany (ochranné masky, ochranné oděvy) určených pro lidi. V minulosti se ovšem zejména během 2. světové války používaly speciálně vyvinuté ochranné masky určené pro psy a koně (obr. 3).

Obr. 3: Plynové masky pro psy



Zdroj: presurfer.blogspot.cz

Americká firma AGM (Approved Gas Masks) nabízí speciální ochranný vak určený pro ochranu zvířat, a to pod názvem PetSafe pet enclosure (obr. 4). Je určený zejména pro psy a kočky, ale je možné jej použít i pro jiná zvířata. Ochranný vak je opatřen vzduchovým systémem s filtrem, který zaručuje výměnu vzduchu a s jednou baterií vydrží pracovat až šest hodin. Do vaku, který je vyráběn ve třech velikostech, se vkládá přepravní bedna se zvířetem [32].

Obr. 4: PetSafe pet enclosure



Zdroj: AGM

4.2.2 Jodová profylaxe

Jodová profylaxe je dalším z neodkladných ochranných opatření [26], která jsou prováděna na ochranu fyzických osob. Cílem je zabránění přijetí radioaktivního jódu, kdy principem je nasycení štítné žlázy neradioaktivním jódem pocházejícím z tablet jodidu draselného, a ta pak již není schopna navázat další, v tomto případě radioaktivní jód. Jodové tablety jsou obyvatelstvu v zóně havarijního plánování rozdávány zdarma a lidé jsou poučeni o náležitostech jejich použití [4].

Obecně se tedy s podobnou ochranou zvířat v našich podmínkách nepočítá, nicméně tablety jodidu draselného mohou být využity i pro zvířata, jak dokazuje doporučení pro veterinární lékaře v Mississippi [44]. Bylo by jistě vhodné, aby majitel zvířete zkontual možnost podání tablety s veterinárním lékařem v rámci přípravy na

eventuální radiační havárii v budoucnosti, a to s ohledem na druh chovaného zvířete, velikost a věk. Nejvyšší riziko vzniku stochastických účinků je spojeno s mladými jedinci dlouhověkých druhů zvířat, takže by u nich měla jodová profylaxe smysl. U starších zvířat, nebo u těch druhů, které se dožívají pouze krátkého věku, je podání tablet rozporuplné, protože pravděpodobnost výskytu stochastických účinků je nízká a naopak je mohou ohrozit vedlejší účinky tablet, a to zejména při nevhodně zvolené dávce.

Doporučené dávkování jodidu draselného (65mg v tabletě) pro psa a kočku je následující:

- velcí psi 1 – 2 tablety denně
- střední psi 0,5 – 1 tablety denně
- malí psy a kočky 0,25 – 0,5 tablety denně

Vždy si je třeba uvědomit, že tablety, které jsou distribuovány zdarma v zóně havarijního plánování, jsou určeny primárně pro použití obyvatelstvem, a pokud by se majitel rozhodl vybavit se tabletami navíc právě pro účel podání svému zvířeti, může si je zakoupit. Tablety by také nikdy neměly být dány zvířeti na úkor potřeb majitele a jeho blízkých.

4.2.3 Evakuace

Evakuace je mezním, avšak nejúčinnějším ochranným opatřením a jejím cílem je zamezení obdržení nadlimitní dávky ozáření. Evakuace se provádí v předúnikové fázi (evakuace bez předchozího ukrytí) anebo ve fázi poučnickové (po předchozím ukrytí a po snížení prvotního nebezpečí ozáření z radioaktivního mraku). Obyvatelé v zóně havarijního plánování se mohou rozhodnout pro samovolnou nebo řízenou evakuaci. Řízená evakuace je očekávána asi u 60 % obyvatelstva. Evakuace je plánována vždy ze středového prostoru a na základě směru větru z vybraných sektorů. Vlastní řízená evakuace probíhá na základě rozhodnutí velitele zásahu a je vedena předem

vytipovanými evakuačními trasami. Tyto evakuační trasy vedou vždy přes místo dekontaminace.

Pokud se majitel zvířete rozhodne ponechat své svěřence na místě, měl by je zaopatřit vodou a krmivem minimálně na tři dny a na viditelné místo na vchodu do obydlí umístit štítek s oznámením o přítomných zvířatech (obr. 5) [4]. Bohužel, v žádných plánech již není přesně specifikováno, kdo se o tato zvířata bude starat v případě, že se obyvatelé nebudou moci do svých domovů po oněch třech dnech vrátit.

Obr. 5: Označení domu pro péči o zvířata

D - OZNAČENÍ DOMU PRO PÉČI O ZVÍŘATA					
PŘI EVAKUACI VYPLŇTE A UMÍSTĚTE NA DVEŘÍCH DOMU. KE ZVÍŘATŮM UMOŽNĚTE PŘÍSTUP					
ADRESA:			MAJITEL:		
DRUH HOSPODÁŘSKÝCH A DOMÁČÍCH ZVÍŘAT:	POČET	UMÍSTĚNÍ	DRUH HOSPODÁŘSKÝCH A DOMÁČÍCH ZVÍŘAT:	POČET	UMÍSTĚNÍ
UMÍSTĚNÍ KRMIV:					

Zdroj: ČEZ, příručka pro ochranu obyvatelstva

V příručce pro ochranu obyvatelstva jaderné elektrárny Temelín je připuštěna možnost vzít si s sebou své domácí mazlíčky, tedy zvířata v zájmových chovech. Pokud se tak majitelé rozhodnou, bylo by vhodné snažit se je během přesunu maximálně ochránit před kontaminací ale i před dalšími nežádoucími vlivy. S sebou by měl majitel vzít veškerou důležitou dokumentaci zvířete (očkovací průkaz, osvědčení CITES a obdobně), nutné léky a případně i zásobu krmiva, na které je zvíře zvyklé. Je třeba také myslet na to, že i normálně klidné a nekonfliktní zvíře se může vlivem stresu chovat agresivně, a je proto nutno se snažit minimalizovat riziko útěku, nebo jeho útoku na další evakuované obyvatelstvo. Možná je i negativní odezva některých cestujících

v hromadných dopravních prostředcích na přepravovaná zvířata. Tomu by se mohlo předejít hromadnou evakuací zvířat v přímo k tomu určeném vozidlu, tak jako je to navrženo v pohotovostním plánu pro případ havárie jaderného zařízení Státní veterinární správy [21].

4.3 Postup na místě dekontaminace

Jak již bylo napsáno, při řízené evakuaci vede evakuační trasa vždy přes místo dekontaminace. Jedná se o předem vytipované lokality, na kterých dochází k dozimetrické kontrole, a na základě výsledku tohoto měření je určen další postup. V rámci vnějšího havarijního plánu jaderné elektrárny Temelín se jedná o pět stanovených míst dekontaminace. Ty však nejsou uzpůsobeny pro příjem a případnou dekontaminaci zvířat v zájmových chovech, a to jak po stránce materiální, tak po stránce personální. Pokud by se tedy v případě radiační havárie povolila majitelům evakuace jejich zvířat, bylo by nutné dořešit i tento nedostatek.

4.3.1 Stanoviště pro dekontaminaci zvířat v zájmových chovech

4.3.1.1 Výběr vhodného místa pro dekontaminaci zvířat v zájmových chovech

Výběr vhodného místa je ovlivněn několika faktory, jako je jeho dostupnost a možnost zásobení vodou. Místo by se mělo nacházet na vyvýšeném místě chráněno před zaplavením, větrem a přímým sluncem [21],[52]. Ideální by bylo jeho umístění v těsné blízkosti míst dekontaminace určených pro obyvatele a techniku, což by značně ulehčilo průběh celé akce. Odpadla by tím například nutnost zbytečného rozdělení majitele a zvířete, a jistě by se také snížily nároky na potřebný personál a technické vybavení.

4.3.1.2 Personální vybavení dekontaminačního stanoviště

Při zřizování dekontaminačního stanoviště se lze inspirovat poznatky IAFC [40]. Velmi důležité je zabezpečení vhodným personálem. Měl by být ustanoven velitel tohoto stanoviště, který bude řídit celý proces a zajišťovat potřebnou komunikaci s ostatními úseky. Další osoby podílející se na provozu stanoviště musí mít jasně rozdělené funkce a odpovědnost za provedené úkony. Bylo by vhodné, aby měl veškerý personál potřebné znalosti a zkušenosti se zacházením se zvířaty a jejich kontaminací. V našich podmínkách se tak jeví jako nejvhodnější spolupráce se Státní veterinární

správou a Vojenskou veterinární službou, a to při případné tvorbě plánu i při případném reálném nasazení.

Veškerý personál je nutno vybavit ochrannými pomůckami (ochranné brýle, rukavice, rouška a ochranný oblek) kvůli snížení rizika kontaminace nebo i případného poranění a nakažení.

4.3.2 Postup činnosti na dekontaminačním stanovišti zvířat

Dekontaminační stanoviště musí být zřízeno ještě před příjmem zvířat. Jakmile jsou zvířata dopravena na dekontaminační stanoviště, musí být roztříděna tak, aby bylo vhodně určeno pořadí případné dekontaminace a dalšího ošetření. Při příjmu by měla být zvířata také zaevidována.

4.3.2.1 Evidence zvířat

Evidence zvířete je jistě velmi důležitá pro usnadnění dalšího nakládání se zvířetem, a také by mohla zamezit případným nedorozuměním a sporům. Zvířeti (nebo skupině zvířat, pokud si majitel donese například v jedné ubikaci více kusů jednoho druhu), by mělo být přiřazeno číslo a do formuláře, nebo do jiného dokumentu zaznamenány potřebné údaje (oficiální formulář není momentálně připraven, proto jsem v rámci zpracování této práce provedla jeho návrh, který je uveden ve výsledcích). Toto číslo je potřeba umístit přímo na zvíře, pokud tak lze učinit (připnutí k obojku), a také na klec, ve které bude zvíře drženo. Státní veterinární správa doporučuje u klece zvířete, a potažmo tedy i ve formuláři, uvést údaje o majiteli a základní poznatky o zvířeti (plemeno, věk, agresivita, fotografie a další). Vhodné je také propojení s počítačovou databází.

Některá zvířata mohou být snadno rozpoznatelná díky přítomnosti identifikačního značení za pomoci tetování nebo radiofrekvenční identifikace (mikročip). Jedná se především o zvířata s průkazem původu (psi, kočky) a zvířata podléhající CITES. Radiofrekvenční identifikace představuje moderní metodu, kdy se

pod kůži zvířete aplikuje mikročip, který obsahuje číselný kód, který je unikátní. K aktivaci mikročipu, a tedy rozpoznání kódu, se používá speciální čtecí zařízení, které by proto mělo být součástí vybavení dekontaminačního stanoviště. Obvyklé místo aplikace mikročipu je na levé straně krku, samozřejmě s ohledem na druh zvířete. Označení zvířete tetováním spočívá v aplikaci tetovací barvy za pomoci speciálních tetovacích kleští nebo jehly, kdy je vytetován specifický kód. Místem označení je zpravidla ušní boltec [38].

4.3.2.2 Třídění zvířat

Třídění zvířat může být provedeno z více hledisek, například dle stupně kontaminace, nebo podle aktuálního zdravotního stavu zvířete. Vždy by je měl provádět zkušený odborník, podle plánu Státní veterinární správy úřední veterinární lékař, který je zodpovědný za poučení osob podílejících se na dekontaminaci a dalším nakládání se zvířaty. Po dobu čekání na roztřídění k určení stupně kontaminace by neměla zvířata nic pít ani žrát, aby se tak zabránilo možné vnitřní kontaminaci.

V pohotovostním plánu pro případ havárie na jaderném zařízení Státní veterinární správy, je uveden postup a třídící kritéria, ovšem zaměřuje se pouze na hospodářská zvířata. Podle tohoto dokumentu lze očekávat přímé ozáření u méně jak dvaceti procent neukrytých zvířat ve vnitřní zóně. U zbývajících zvířat by se jednalo o spíše o ozáření z radionuklidů deponovaných na zemský povrch a z inhalace. Ve vnější zóně se nepředpokládá vznik významných klinických projevů nemoci z ozáření. Základem pro třídění zvířat je stav poškození a prognóza onemocnění. Vlastní postup třídění podle tohoto pohotovostního plánu zahrnuje získání základních údajů radiologického charakteru (vzdálenost zvířete od zdroje záření, úroveň kontaminace území, na kterém se zvíře nacházelo, doba po kterou bylo zvíře vystaveno účinkům záření, charakter krmení a napájení zvířat), všeobecnou prohlídku zvířat (orientační zjištění stupně kontaminace a ozáření zvířat, vydání pokynu k provedení první pomoci zasaženým zvířatům), prohlídku zasažených zvířat na místech veterinární očisty, spojených zejména s dozimetrií [21].

Třídění dle úrovně kontaminace

Očekávaný poměr kontaminovaných osob vůči nekontaminovaným osobám je 1:5, tento poměr lze tedy pravděpodobně očekávat i u přinesených zvířat. Osoba provádějící dozimetrické měření musí mít na sobě ochranný oděv a rukavice, vlastní měření probíhá asi deset centimetrů nad tělem zvířete, které je před měřením vyndáno z transportního zařízení, pokud je to možné s ohledem na jeho druhové vlastnosti a aktuální chování (nevhodné pokud by bylo riziko útěku zvířete či poranění personálu příliš velké).

Pro hodnocení stupně kontaminace u zvířat v zájmových chovech by se mohlo vycházet z následujícího doporučení platného pro obyvatelstvo, viz tabulka číslo 1.

Tab. 1: Úrovně kontaminace osob a s nimi spojená opatření

Naměřená hodnota	Hodnocení kontaminace osoby	Opatření
< 1 Bq/cm ²	Nekontaminována	Žádné
1 – 100 Bq/ cm ²	Mírně kontaminována	Očištění, převléknutí
100 – 1 000 Bq/ cm ²	kontaminována	Očištění, převlečení, kontrola na dekontaminačním místě
1 000 – 10 000 Bq/ cm ²	Silně kontaminována	Přednostní očištění, převlečení, kontrola na dekontaminačním místě, osobu podle možnosti izolovat
> 10 000 Bq/ cm ²	Velmi silně kontaminována	Přednostní očištění, převlečení, kontrola na dekontaminačním místě, osobu pokud možno izolovat, zajištění lékařského vyšetření

Zdroj: Prouza, Švec – *Zásahy při radiační mimořádné události* [18]

Z uvedené tabulky vyplývá, že u obyvatelstva lze často kontaminaci snížit odložením oděvu, což bohužel u zvířat nepřichází v úvahu. K dekontaminaci by tak měla být určena všechna zvířata, u kterých naměřená hodnota přesahuje 1 Bq/ cm². Primárně by měla být dekontaminována zvířata, u kterých je zjištěna vyšší hodnota povrchové aktivity, a u kterých je přidruženo nějaké poranění vyžadující ošetření. Zvířata, u kterých je zřejmé, že obdržela tak vysokou dávku ozáření a jejichž další přežití je nejisté a spojené s bolestí, je vhodné po dohodě s veterinárním lékařem a majitelem zvířete zvážit utracení.

Třídění dle poranění (veterinární třídění)

Nutnost roztřídění zvířat podle stupně případného poranění bude značně závislá na počtu přijatých zvířat. Pokud se bude jednat o několik málo kusů, naléhavost tohoto opatření nebude vysoká.

Limitující faktory pro veterinární třídění:

- typ léčebného zákroku, který poraněné zvíře potřebuje
- přítomnost využitelných zdrojů (zařízení, vybavení, personál, čas)

Odlišnosti v třídění zvířat oproti třídění používaných u lidí vyplývají z rozdílu mezi veterinární a humánní medicínou:

- možnost eutanazie
- malé možnosti dlouhodobé nebo intenzivní péče u postižených zvířat
- obtížný transport velkých zvířat nebo určitých druhů zvířat (zvířata se specifickými nároky na prostor, zacházení)
- omezené léčebné zdroje
- finanční zátěž (někteří majitelé si nemohou dovolit následnou nákladnou léčbu)

Existuje několik typů veterinárního třídění, ale vždy je třeba dodržet zásadu, že je nutno udělat co nejlepší rozhodnutí pro co největší počet zvířat. Dalším významným

faktorem je druh poraněného zvířete, kdy mohou být značné rozdíly v možnostech léčby.

Nejjednodušším typem je „třídění v poli“, zvířata nejsou klinicky vyšetřena, pouze na základě pozorování rozdělena do tří kategorií podle naděje na přežití. První kategorie označuje zvířata mrtvá, nebo ta, která patrně uhynou bez ohledu na množství poskytnuté péče (značí se černě). Do druhé kategorie, která se značí zelenou barvou, spadají zvířata, která pravděpodobně přežijí bez ohledu na poskytnutou péči. Poslední kategorie, značená červenou barvou, je vyhrazena pro zvířata, která budou mít značný užitek z poskytnutých jednoduchých zákroků. Rozdělení do kategorií je znázorněno v tabulce č 2. Použití tohoto systému je reálné při velkém počtu zasažených zvířat a je potřeba zkušené osoby k provedení třídění.

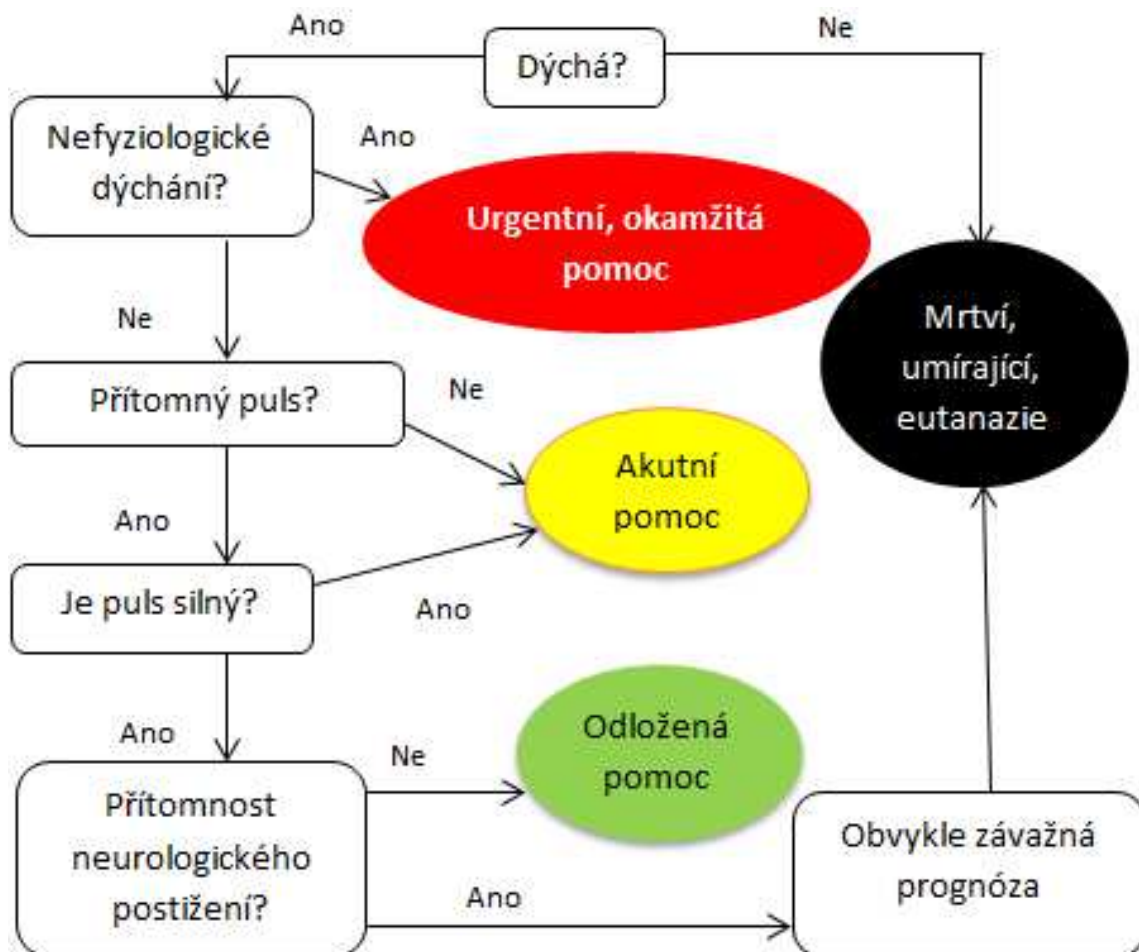
Tab. 2: Kategorie jednoduchého třídění

Barva	Kategorie pomoci	Popis
Red	Okamžitá	Okamžitý zákrok nutný
Green	Odložitelná	Chodící poraněná, ale pravděpodobně přežijí
Black	Mrtvá, umírající, určená k eutanazii	Mrtvá, umírající, určená k eutanazii

Zdroj: Veterinary decontamination procedures (upraveno)

Druhým typem je třídění dle klinického vyšetření. Třídění je rychlé a zahrnuje individuální vyšetření zvířete zaměřené pouze na posouzení dechové frekvence, tepové frekvence, krevního tlaku a neurologického stavu. Podle zjištěných hodnot dojde k zařazení do jedné ze čtyř kategorií naléhavosti terapie [53]. Algoritmus tohoto třídění je zobrazen na obrázku číslo 6.

Obr. 6: Algoritmus třídění zvířat



Zdroj: *Veterinary decontamination procedures (upraveno)*

4.3.2.3 Dekontaminace zvířat

Dekontaminace zvířat by měla být prováděna v dekontaminačním koridoru. Návrh dekontaminačního koridoru pro zvířata v zájmových chovech je popsán v Pohotovostním plánu pro případ havárie jaderného zařízení od Státní veterinární správy. Tento návrh patrně vychází z dokumentu asociace AVMA (American Veterinary Medical Association) [49].

Vlastní koridor se skládá ze tří na sebe navazujících oddělení určených k dekontaminaci. V prvním oddělení má být proveden záznam o zvířeti a jeho vyfotografování, pokud tak nebylo učiněno již dříve. Poté se musí odstranit veškeré

vybavení, které zvíře na sobě má, a je tedy pravděpodobně také kontaminováno (obojek, vodítko), a uložit ho do nádoby k tomu připravené. V druhé nádobě jsou připraveny čisté obojky, postroje a vodítka opatřena unikátním číslem, podle kterého pak lze zvíře snadno identifikovat. Jakmile je zvíře těmito prostředky vybaveno, může být přemístěno do další části.

Druhé oddělení má být vybaveno nepromokavou plachtou položenou na zemi, a dvěma velkými, ale mělkými vanami (bazény) připojenými na zdroj vody a zdroj saponátu. Vany by měly být dostatečně velké na to, aby se do nich v případě potřeby vešly ke zvířeti dvě osoby provádějící jeho dekontaminaci. Jedna osoba zvíře fixuje, zatímco druhá je omývá. V první vaně by mělo být zvíře omyto a v druhé pak opláchnuto. Před vlastním omytím je vhodná aplikace smotku vaty do uší, opláchnutí očí fyziologickým roztokem a jejich ošetření oční mastí nebo umělými slzami, pokud existuje obava z jejich podráždění použitým saponátem. Nejdříve je třeba důkladné namočení zvířete, podle IAFC [40] je nejvhodnější velký objem vody o malém tlaku, a to i při oplachování. Poté se aplikuje roztok vhodného detergentu (jar, jiný saponát), který se důkladně vetře do srsti (lze při tom využít měkké kartáče). Zvíře se přemístí do druhé vany, kde je pečlivě opláchnuto čistou vodou a jsou mu odstraněny smotky z uší. Procedura by neměla zabrat více jak tři minuty, ale v případě velkého znečištění může být opakována a také lze ostříhat srst. Pokud je zvíře dostatečně dekontaminováno, je předáno do třetího oddělení. Kontaminovaná voda se po každém zvířeti vypustí do nepropustné jímky, odkud je pak neškodně likvidována.

Třetí oddělení je zařízeno stejně jako druhé oddělení, pouze místo saponátu je použit dezinfekční roztok.

Zvíře, které prošlo koridorem, je předáno další osobě k osušení a převedení do čisté zóny k veterinárnímu týmu k vyšetření a případnému ošetření [21], [49].

Nedostatek tohoto doporučeného postupu vidím v tom, že je určen primárně pro psy, případně pro kočky. Pokud by došlo k reálné potřebě využití, je třeba počítat s dekontaminací i dalších živočišných druhů, a proto by byla vhodná modifikace postupu. Je zřejmé, že vlastní dekontaminace nebude zcela totožná u psa, papouška

nebo potkana. Zvířata, u kterých lze předpokládat obtížnou přímou manipulaci, ať už pro jejich velikost, nebezpečí útěku nebo i riziko poranění, by bylo dobré podrobit dekontaminaci ve vhodných klecích nebo jiných ubikacích. U drobných zvířat se musí také počítat s možností snadného podchlazení, především za nepříznivých klimatických podmínek. Osušení musí být provedeno tedy co nejlépe a nejrychleji, a celý dekontaminační proces by měl být pokud možno vykonán v krytém prostředí, které lze podle potřeby vytápět.

4.3.2.4 Utracení zvířete

V případě, že u silně kontaminovaného zvířete nelze z nějakého důvodu provést dekontaminaci, nebo je natolik nemocné, vyčerpané či zraněné, že by jeho další přežívání bylo spojeno s nepřiměřeným utrpením, lze provést jeho utracení. Obecná problematika usmrcování byla popsána v úvodní části práce. Rozhodnutí o utracení nebo neutracení musí být vždy provedeno s ohledem na stav zvířete, naději na přežití a uzdravení, možnosti léčby a přání a možnosti majitele. Pokud se jeví eutanazie jako nezbytné řešení, vždy by měl být o této skutečnosti informován majitel, od kterého je vhodné získat souhlas. O provedené eutanazii, a stejně tak i o veškerých dalších veterinárních zákrocích, by měl být zhotoven záznam, mimo jiné i jako opatření pro případné soudní spory. S kontaminovanými těly utracených nebo uhynulých zvířat je nutno nakládat v souvislosti s platnými postupy jako s radioaktivním materiálem.

Volba vhodné metody utracení zvířete bude ovlivněna druhem, ale také dostupnými prostředky na místě. Utracení nikdy nesmí být spojeno se zbytečnou bolestí zvířete, a je potřeba dodržovat etické zásady, především pokud je přítomen majitel. Optimální by bylo využití stejného postupu, který je standardem v běžné veterinární praxi (postup konzultován s MVDr. Zuzanou Petrovou).

Pro utrácení savců a ptáků se používá přípravek T 61[®]. Veterinární farmaceutikum T 61[®] je injekční roztok pro navození rychlé, bezexcitační eutanázie. Přípravek obsahuje embutramid (silné narkotikum), mebezoniumjodid (myoparalytický účinek, způsobuje blokádu přenosu vzruchů z nervových zakončení na svalová vlákna),

a tetrakain (lokální anestetikum). Nejsou známy nežádoucí účinky, ani interakce a kontraindikace. Aplikuje se pomalu intravenózně nebo intrakardiálně, popřípadě intrapulmonálně.

Dávkování

- pes 0,3 – 0,5 ml/kg živé hmotnosti
- kočka 1 ml u koťat několik dní starých
3 ml u koček ve věku do 6 měsíců
5 ml u koček ve věku nad 6 měsíců
10 ml u koček nad 5 kg živé váhy
- ostatní zvířata
0,5 – 2 ml v závislosti na tělesné hmotnosti

Smrt se stanovuje na základě vymizení srdeční činnosti a reflexů, zejména palpebrálního (víčkového), asi do minuty po aplikaci.

Obtížnější je utrácení plazů, neboť někteří jsou vůči běžně podaným dávkám preparátu odolní, proto se doporučuje podání několikanásobně vyšší. Obvykle se aplikuje ketamin 200 – 300 mg/kg intramuskulárně nebo intrakardiálně. Absolutním řešením je dekapitace nebo přerušování velkých cév po předchozí anestezii [7].

4.4 Možnosti dalšího nakládání se zvířetem v zájmovém chovu po opuštění dekontaminačního stanoviště

Zvířata, která nebyla utracena, budou předána buď zpět majiteli, nebo přemístěna do evakuačního centra, pokud je zřízeno. Nároky na evakuační centrum určené pro zvířata v zájmových chovech jsou popsány v dokumentu Státní veterinární správy. Centrum by mělo být zřízeno odděleně od evakuačního centra pro obyvatelstvo.

Požadavky na evakuační centrum pro zvířata:

- vybavenost zařízením pro dekontaminaci zvířat a ošetření proti parazitům
- vybavenost zařízením pro veterinární prohlídku a ošetření zvířat
- zásoba léčiv a materiálu pro první pomoc
- dostatečný počet kvalifikovaného personálu
- dostatečné množství krmiva, vody, podestýlky
- dostatečné množství klecí a dalších zařízení pro umístění zvířat [21]

Zvířata, která jsou zde umístěna, by měla být rozmístěna přibližně podle druhové příslušnosti a dalších vlastností, tak, aby se vzájemně co nejméně stresovala (umístění klece s papoušky vedle koček by patrně nebylo plně optimální). Dbát by se mělo také na rozdílné fyziologické potřeby zvířat – například potřeba vyšší teploty prostředí, rozdílné nároky na přísun potravy, nutnost venčení a obdobně. Velké psy je možno v případě nedostatku odpovídajících klecí přivázat, například pomocí zavrtávacího kolíku určeného pro tento případ.

Je zřejmé, že provoz evakuačního centra by byl velmi náročný, ale dovolil by soustředit mnoho zvířat na jednom místě, čímž by odpadly problémy spojené s ponecháním zvířete s majitelem v evakuačním centru pro obyvatele. Majitelé se také mohou podílet na provozu evakuačního centra a ošetřování svých zvířat.

Pokud není možné zřízení specializovaného evakuačního centra, jistě by bylo možné využít volných kapacit stávajících útulků a dalších zařízení (hotely pro zvířata,

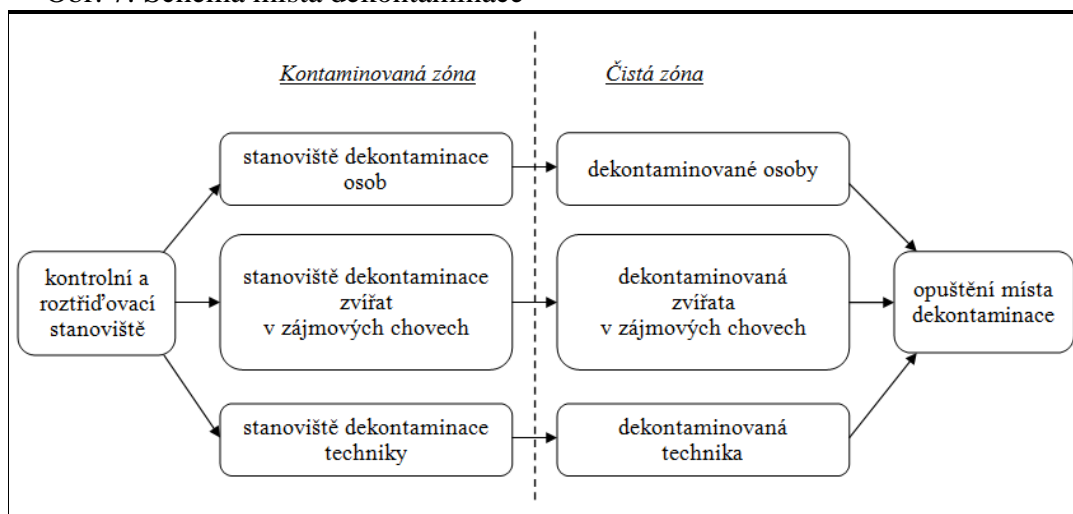
umístění k dobrovolníkům). V případě, že není z nějakého důvodu taková možnost k dispozici, musí si majitel vzít své zvíře s sebou do místa náhradního ubytování nebo do evakuačního centra pro obyvatelstvo. V tomto případě by bylo vhodné držet zvíře co nejvíce mimo osoby s alergií na peří či srst, či jinak negující přítomnost zvířat.

4.5 Návrh metodiky „Dekontaminace zvířat v zájmových chovech“

Stanoviště dekontaminace zvířat v zájmových chovech

Stanoviště dekontaminace zvířat v zájmových chovech je součástí místa dekontaminace. Návrh schématu místa dekontaminace je zobrazen na obrázku číslo 7.

Obr. 7: Schéma místa dekontaminace



Zdroj: vlastní práce

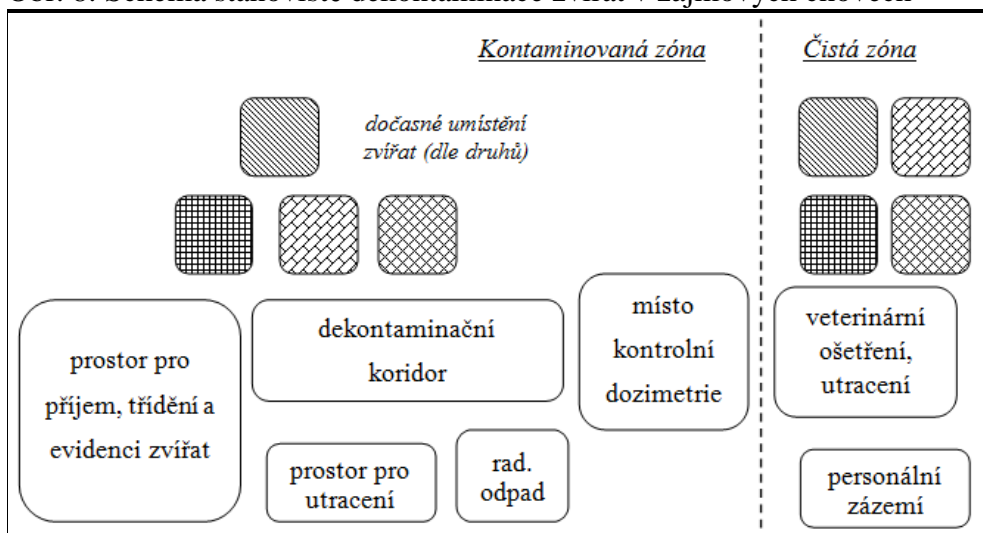
- k jeho zřízení dojde až po obhlédnutí určeného místa
- stanoviště musí být zásobeno vodou
- velitel úseku (úřední veterinární lékař) je zodpovědný za organizaci práce na stanovišti, potřebnou komunikaci s ostatními stanovišti a velením, vymezení kompetencí svému personálu
- činnost na stanovišti budou zajišťovat určené příslušníci vojenské veterinární služby a Státní veterinární správy, podle potřeby další členové složek IZS
- personál musí být obeznámen s postupem práce v místě zásahu, musí být vybaven patřičnými ochrannými pomůckami

Na místě budou potřeba prostředky a vybavení pro:

- evidenci zvířat
- dozimetrii
- vlastní dekontaminaci
- veterinární ošetření a eutanazii
- dočasné umístění (ustájení) zvířat
- shromažďování kontaminovaného materiálu

Prostor je rozdělen na kontaminovanou (špinavou) zónu (prostor pro shromažďování, třídění a evidenci zvířat, prostor pro dekontaminaci, prostor pro utracení) a čistou zónu (prostor pro veterinární zákroky, prostor pro umístění dekontaminovaných zvířat). Schéma uspořádání je na obrázku číslo 8.

Obr. 8: Schéma stanoviště dekontaminace zvířat v zájmových chovech

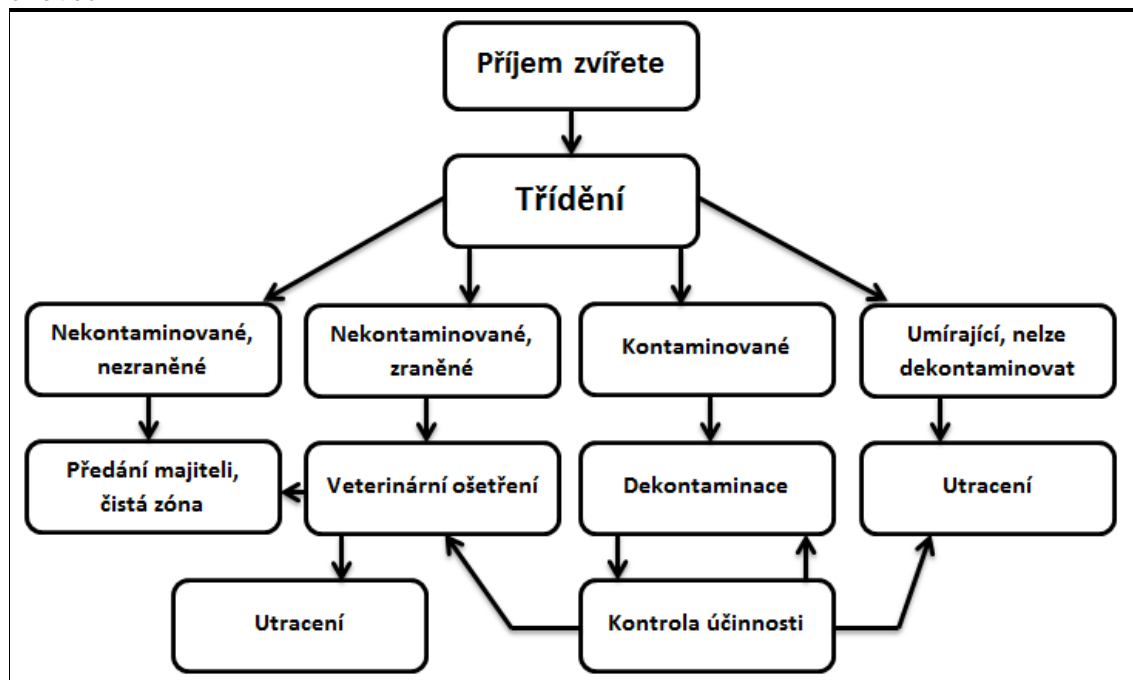


Zdroj: vlastní práce

Postup činnosti na stanovišti dekontaminace zvířat v zájmových chovech

To, jak by se mělo postupovat na stanovišti dekontaminace, je uvedeno na obrázku číslo 9.

Obr. 9: Schéma postupu činnosti na stanovišti dekontaminace zvířat v zájmových chovech



Zdroj: vlastní práce

Příjem zvířat v zájmových chovech

Příjem zvířat bude zřízen v místě kontrolního a rozřídovacího stanoviště při dostavení se na místo dekontaminace s majitelem.

Úkony v místě kontrolního a rozřídovacího stanoviště:

Vstupní dozimetrická kontrola

- dozimetrická kontrola je prováděna asi 10 cm nad tělem zvířete, mimo zařízení v kterém bylo zvíře doneseno, pokud je to možné s ohledem na živočišný druh a aktuální chování jedince

- k dekontaminaci určena ta zvířata, u kterých je zjištěna hodnota nad 1 Bq/m²
- silně kontaminovaná zvířata jsou určena k přednostní dekontaminaci

Základní veterinární rozřídění

- orientační posouzení stavu zvířete (přítomnost poranění, stav základních životních funkcí) k určení priority pořadí případné dekontaminace
- s ohledem na zranění bude poskytnuta první pomoc
- přítomné zranění upřednostňuje zvíře k přednostní dekontaminaci

Na základě výsledků obou kontrol bude určeno další nakládání se zvířetem

- nekontaminovaná nezraněná zvířata jsou předána do čisté zóny majiteli nebo do prostor dočasněho umístění
- nekontaminovaná zraněná zvířata jsou předána do čisté zóny k veterinárnímu ošetření
- kontaminovaná zvířata jsou určena k dekontaminaci, poraněná a značně kontaminovaná zvířata budou dekontaminována přednostně
- zvířata, která nelze dekontaminovat, velmi silně kontaminovaná, či poraněná tak, že by jejich další přežití bylo nejisté a spojené s utrpením budou utracena (posoudí veterinární lékař)

Evidence zvířat

- o každém zvířeti (případně chovné skupině zvířat) v zájmovém chovu, které projde kontrolním a rozřídovacím stanovištěm, má být vyhotoven originální záznam (obr. 9, strana
- v záznamu musí být zvíře co nejlépe popsáno tak, aby mohlo být v případě potřeby snadno identifikováno
- záznam musí dále obsahovat iniciály majitele, hodnotu kontaminace a záznamy o zdravotním stavu zvířete a další potřebné údaje
- záznam lze vést v elektronické nebo tištěné formě

Obr. 9: Návrh záznamu o zvířeti v zájmovém chovu

ZÁZNAM O ZVÍŘETI V ZÁJMOVÉM CHOVU										
Druh zvířete	pes	kočka	malý savec	pták	had	ještěr	želva	jiné	č.	
									Počet:	
Jméno:					Nebezpečí:		Ne	Ano		
Identifikační údaje (čip, tetování, barva):										
Majitel	Jméno:						RČ:			
Kontakt:										
Zástupce:										
Adresa:										
Anamnéza	Kontaminace	Ne	Ano	Hodnota:			Dekontaminace	Ne	Ano	
Záznam o ošetření:										
Medikace:										
	Utracení	Důvod					Datum	Čas		
	Předání majiteli	Soukromé ubytování			Nouzové ubytování		Evakuační centrum			
Požadavky na ustájení, krmení (jen pokud je v evakuačním centru):										
Zajištění péče majitelem										
Poznámka:										
Datum zápisu:					Zapsal:					

Zdroj: vlastní práce

Dočasné umístění zvířat v kontaminované zóně

- v kontaminované zóně se určí prostor, ve kterém budou zvířata ponechána po dobu čekání na dekontaminaci nebo jinou činnost
- lokalita musí být co nejlépe chráněna proti nepříznivým vlivům prostředí
- drobná zvířata, ptáci, kočky a malí psi musí být drženi v klecích nebo jiných vhodných ubikacích, pro velké psy lze případně vytvořit úvaziště (uvázání k zavrtávacímu kolíku, ke stromu)
- zvířata v ubikacích by měla být rozdělena do menších skupin tak, aby se co nejvíce omezil rozvoj stresového chování (neumísťovat psy ke kočkám a obdobně)
- zvířatům, která teprve čekají na dozimetrii a zvířatům před dekontaminací nebudovat vodu a krmivo – nebezpečí vnitřní kontaminace

Dekontaminace

- k vlastní dekontaminaci bude zřízen dekontaminační koridor v součinnosti se Státní veterinární správou
- pořadí dekontaminovaných zvířat bude určeno v souvislosti s dobou příjezdu na místo dekontaminace, stupněm kontaminace a dalších poraněních
- zvířata s vyšší kontaminací a poraněná budou dekontaminována přednostně, zvířata, která jsou obecně odolnější vůči účinkům ionizujícího záření (plazi) mohou být dekontaminována po citlivějších zvířatech
- pokud není jednoznačně určena preference některých jedinců, je vhodné dekontaminovat zvířata podle jednotlivých skupin tak, jako jsou rozdělena při dočasném umístění
- dekontaminaci provádět v krytém, optimálně vytápěném a ventilovaném prostoru

První oddělení

- po přijmutí zvířete je nutno je zaevidovat, pokud tak ještě nebylo učiněno
- pokud má zvíře na sobě nějaké vybavení (obojek, náhubek), je nutno jej odstranit do k tomu určené sběrné nádoby jako kontaminovaný předmět
- zvíře je opatřeno novým čistým vybavením, které je uloženo v druhé nádobě, jehož součástí je i unikátní identifikační číslo shodné s číslem záznamu (záznam bude očíslován shodně s tímto přiřazeným číslem)
- v případě nemožnosti připevnit číslo k tělu zvířete, je lze umístit na jeho klec
- předpokládané personální zabezpečení: 1 osoba

Druhé oddělení

- na zem se umístí nepromokavá plachta
- pokud má zvíře hustou srst, která je silně kontaminována, lze ji nejdříve ostříhat (nikoliv oholit – riziko poškození kůže)
- pokud je to možné, před vlastním omytím se nejprve aplikujte smotek vaty do uší, opláchnou se oči fyziologickým roztokem a ošetří se oční mastí nebo umělými slzami, pokud existuje obava z jejich podráždění použitým saponátem
- během procesu jedna osoba zvíře fixuje, druhá umývá
- pes, případně jiná větší klidná zvířata budou nejprve důkladně opláchnuta v první nádobě teplou vodou (velký objem o malém tlaku), poté se aplikuje vhodný naředěný saponát (jar, dětský šampon) a co nejdůkladněji se vetře do srsti, zvíře se přemístí do druhé nádoby, kde se opláchnou a odstraní se smotky z uší
- zvířata útočná, nebo ta, u kterých je velké riziko úniku (tedy kočky, ptáci, drobná zvířata a podobně) je vhodnější dekontaminovat pouze vodou přímo v kleci nebo jiné transportní bedně, ze které může volně odtékat
- voda je jímána do speciálních nádob a musí s ní být nakládáno jako s radioaktivním odpadem
- nevladatelná nebo nebezpečná zvířata lze před vlastní dekontaminací sedovat
- předpokládané personální zabezpečení: 2 osoby

Třetí oddělení

- třetí oddělení je shodné se druhým, ovšem na místo saponátu se používá dezinfekční roztok
- použití u drobných zvířat je opět problematické a velmi stresující, pokud není akutně nutné, je lepší tuto fázi vynechat
- předpokládané personální zabezpečení: 2 osoby

Po absolvování dekontaminace následuje kontrolní dozimetrie, v případě, že kontaminace přetrvává, je třeba proces zopakovat. Pokud se dekontaminace opakovaně nedaří, ke zvážení připadá utracení.

Zvíře v zájmovém chovu, které úspěšně projde dekontaminačním koridorem, musí být přemístěno do čisté zóny a pečlivě osušeno (ručníkem, fénem, nebo alespoň ponecháno ve vyhřívané místnosti a umístěno do klece s čistou a suchou podestýlkou).

Činnost v čisté zóně stanoviště dekontaminace zvířat v zájmových chovech

Zvíře, u kterého se neprokáže kontaminace, ani nejeví známky onemocnění nebo poranění, lze předat přímo majiteli. Pokud si je nemůže ihned převzít, lze je ponechat v prostoru pro dočasné umístění (platí zde stejné zásady jako v kontaminované zóně, ale zvíře může být nakrmeno a napojeno, pokud veterinární lékař neurčí jinak).

Zvířata, která jevila známky onemocnění nebo poranění, a zvířata dekontaminovaná, se musí podrobit veterinární prohlídce a případnému ošetření. Na základě klinického vyšetření bude určen další postup. V případě nutného utracení je vhodné volit způsoby, které jsou prováděny i v běžné veterinární praxi malých zvířat (například aplikace preparátu T 61[®]). O provedení eutanazie vždy rozhoduje veterinární lékař, uvedenou skutečnost oznámí majiteli zvířete (optimální je obdržení jeho souhlasu)

Zvířata, která jsou přechodně umístěna v této zóně, musí být pravidelně kontrolována, dle potřeby krmena a napájena, než si je odebere majitel, nebo dokud nebudou dopravena do speciálního evakuačního centra pro zvířata nebo do jiného náhradního umístění.

5 Diskuze

Je zcela zřejmé, že připravenost na ochranu obyvatelstva v zóně havarijního plánování v okolí jaderných zařízení je na velmi vysoké úrovni, a jsou to jistě jen maličkosti, které by se ještě daly vylepšit. Bohužel, situace týkající se zvířat v zájmových chovech již tak optimální není. Pokud nedojde ke vzniku situace, která by si vyžádala aktivaci „krizového scénáře“, nebude tento nedostatek nikdy podstatným problémem. Avšak vyspělá společnost by měla být připravena prakticky na vše tak dobře, jak jen je v jejich silách, ať už je samotné riziko vzniku události jakkoliv malé.

Vnější havarijní plán jaderné elektrárny Temelín, který plní funkci závazného návodu na řešení celé události, se zvířaty v zájmových chovech prakticky nezabývá. Je to poměrně snadno pochopitelné, vždyť lidský život má přednost před jakýmkoliv jiným, navíc ještě stále je zvíře naší legislativou považováno za věc. Změnit se má tak až roku 2014, kdy vstoupí v platnost nový občanský zákoník [29], a zvíře si o něco polepší v hodnotovém žebříčku. Již teď ale snad většina z nás cítí, že srovnávat zvíře s bezduchou věcí není úplně správným přístupem. Naštěstí i nyní existují potřebné právní prameny, které upravují vztahy zvířete a člověka, především povinnosti ze strany majitele, chovatele a dalších osob v různém vztahu vůči zvířeti a za různých situací. Je stanovena odpovědnost vůči chovanému zvířeti, a to především v rámci adekvátní péče odpovídající jeho potřebám. Majitel by se tak měl o své zvíře postarat tak dobře, jak jen mu to okolní podmínky dovolují.

Pokud by došlo k radiační havárii na jaderné elektrárně Temelín, a majitel by se rozhodoval co se svým zvířetem udělat tehdy, když by došlo k vyhlášení neodkladných ochranných opatření včetně evakuace, je považováno za současný standard ponechání zvířete na místě, se zásobou krmiva a vody [4], [19] (podle zákona na ochranu zvířat proti týrání [31] se za týrání nepovažuje opuštění zvířete s úmyslem se ho zbavit nebo zvíře vyhnat, ovšem pouze v případě, kdy tento čin bude spojen s naléhavou potřebou záchrany života lidí v naléhavých situacích záchranných prací podle zvláštních právních předpisů) Překvapením pro zasahující složky by pak mohla být skutečnost, že majitel

tak odmítne učinit, a bude si chtít vzít své zvíře s sebou. Domnívám se, že takto by učinila velká část chovatelů, neboť pro mnohé znamená jejich zvíře něco víc než jen onu věc. Pokud se na tuto situaci nepřipravíme s předstihem, při reálném zásahu by mohlo docházet k různě velkým komplikacím, kterým ale lze předejít.

Právě s touto vizí jsem se při zpracování diplomové práce soustředila především na zmapování současného stavu problematiky přístupu ke zvířatům v zájmových chovech v souvislosti s řešením radiační havárie, a pokud to bylo možné a potřebné, pokusila jsem se o propojení se stávajícími standardy platnými například pro obyvatelstvo, či pro hospodářská zvířata.

Domnívám se, že snad nejvýznamnějším prvkem ochrany zvířat v zájmových chovech před negativními účinky ionizujícího záření a dalších negativních faktorů, které je ohrožují v souvislosti s radiační havárií, je prevence. Otázka prevence je ve vnějším havarijním plánu řešena pouze v souvislosti s hospodářskými zvířaty, a to jejich ukrytím (pokud tak lze učinit). Snažila jsem se tedy o popis možných ochranných opatření, které může majitel snadno pro svého svěřence učinit. Navrhovaná opatření se velmi podobají těm, která jsou doporučena lidem. Byla pouze modifikována s ohledem na rozdíly mezi člověkem a zvířetem. Kupříkladu pozitivní jodové profylaxe u zvířat popisuje jak americká organizace [44], tak i náš odborník [17]. Prakticky bez jakéhokoliv konkrétnějšího návrhu je oblast srovnatelná s individuální ochranou jedince. Pro člověka existuje mnoho průmyslově vyráběných pomůcek, díky nimž může předejít poškození svého zdraví, a také návodů jak podobných výsledků dosáhnout pomocí improvizace. Současný český trh žádný typizovaný prostředek přímo určený pro zvířata nenabízí, a také oficiální návody k improvizované ochraně chybí. Avšak věřím, že při troše logické úvahy by se dal i tento nedostatek odstranit.

Obtíže by mohla činit evakuace se zvířetem v zájmovém chovu, protože ne všichni majitelé mají pro svého svěřence vhodnou transportní bednu, která by byla vhodná i pro případný dlouhodobější pobyt zvířete. Doba, po kterou bude nutno zvíře držet na místě dekontaminace nebo v evakuačním centru, se může značně prodloužit. V této

souvislosti by jistě bylo vhodné nasmlouvání zapůjčení vhodných ubikací pro tento případ dopředu, a stejně tak učinit dohody kvůli dalším potřebným zdrojům.

Dalším limitujícím faktorem se patrně stane druhová příslušnost zvířete a jeho schopnost zvládat náhlé změny životních podmínek. V této souvislosti by měl majitel zvážit reálné možnosti u svého zvířete – například šance na zvládnutou evakuaci akvária s rybami za velmi nestandardních podmínek bude pravděpodobně prakticky nulová. Podobně by se měl zamyslet nad zvířaty agresivními či jinak nebezpečnými pro své okolí.

Majitel zvířete, které bude evakuováno, by neměl opomenout vzít s sebou veškeré důležité dokumenty vztahující se ke zvířeti, pokud ji vlastní. Může se jednat o očkovací průkaz, potvrzení CITES, průkaz původu. Důležitý je především očkovací průkaz, pomocí kterého lze určit onemocnění, proti kterým bylo zvíře již očkováno a která je nutno doočkovat, v případě, že tak bude vyžadováno v evakuačním centru.

Činnost se zvířetem na místě dekontaminace je v našich podmínkách současně řešena pohotovostním plánem Státní veterinární správy. Dokument se v souvislosti se zvířaty v zájmových chovech zaměřuje zejména na možnost jejich dekontaminace ve speciálním koridoru a na požadavky na evakuační centrum zřízené pro zvířata. Zahraniční zdroje použité v této práci se zabývají dekontaminací spíše obecně než přímo dezaktivací. Uvedené informace jsou poměrně kusé, a bylo by vhodné jejich prohloubení a propojení do komplexního celku. V rámci práce jsem se pokusila za použití podkladů z různých zdrojů o sestavení metodiky základního schématu činnosti od přijetí zvířete až po jeho předání zpět majiteli. Nedílnou součástí by měla být evidence zvířete pro pozdější snadnější identifikaci a celkové usnadnění manipulace se zvířetem. V rámci své práce jsem se pokusila o navrhnutí formuláře, do kterého by bylo možno zapsat podstatné údaje o zvířeti a jeho majiteli, záznam o provedených úkonech a další podstatné náležitosti. Návrh je uveden ve výsledcích. Největší počet zvířat lze očekávat na místě dekontaminace MD-4, kde je počítáno s více jak sedmi tisíci přijatými lidmi, méně na MD-3, na kterém se počítá s necelými třemi tisíci obyvateli.

Pokud je to možné, mělo by být ihned po přijetí zvířat provedeno jejich roztřídění dle stupně poranění, kontaminace a dalších významných faktorů, které ovlivní pořadí, v jakém budou ošetřena. Různé třídící systémy založené na aktuálním zdravotním stavu, respektive stavu fyziologických funkcí, popisuje ve své práci Wingfield [53]. Při třídění dle stupně kontaminace lze využít hodnoty používané pro obyvatelstvo, samozřejmě s nutným ohledem na rozdíly mezi tříděnými zvířaty. Nutnost třídění bude závislá na počtu dopravených zvířat. Pokud se bude jednat o několik málo jedinců, nutnost jejich roztřídění bude nízká, ovšem pokud bude jejich počet významný, již se patrně bez tohoto opatření neobejdeme. Třídění má provádět osoba znalá problematiky a optimálně již s předchozí zkušeností.

Vlastní dekontaminace zvířat má být provedena co nejrychleji od okamžiku jejich příjmu. Čím bude doba čekání na dekontaminační proces delší, tím horší poškození zdraví hrozí. Zvířata se mohou například olízat a způsobit si tak vnitřní kontaminaci. Dekontaminace zvířat může být pro zasahující personál velmi obtížná, a to z několika důvodů – zvířata mohou být vlivem stresu agresivní a manipulace s drobnými druhy obtížná. Ztěžujícím faktorem bude i práce v ochranných oblecích. Proto by se měla dekontaminační procedura lépe procvičit během tematicky zaměřených cvičení, kdy by se také mohly odstranit případné zjištěné nedostatky stávajícího procesu.

Personál, který se bude podílet na dekontaminaci i jiné manipulaci se zvířaty v zájmových chovech by měl být řádně proškolen v ohledech spojených s vlastním zacházením se zvířetem. Poučení je třeba i z hlediska ochrany vlastního zdraví. Zvířata, která se ocitnou v neznámém prostředí, mohou být silně stresována, a pokud se budou cítit ohrožena, mohou zaútočit. A právě proto je potřeba důsledné dodržování zásad bezpečné manipulace se zvířetem, ale také používání ochranných pomůcek. Bojovým řádem jednotek požární ochrany [55] je doporučeno, aby se na manipulaci se zvířetem podílel co nejvíce chovatel, pokud to pro něj není nebezpečné. Ten své svěřence zná, a ví, jak s nimi zacházet. Zvířata v něj taky budou mít pravděpodobně větší důvěru než v neznámého člověka. Pokud nelze takovouto možnost využít, je vhodné využít z řad zasahujících ty osoby, které mají ke zvířatům kladný vztah a zkušenosti v oblasti

manipulace s nimi. Někteří hasiči mají také absolvovaný kurz manipulace se zvířaty. Kvůli zajištění odborného personálu by mohla být navázána spolupráce se Státní veterinární správou a s Vojenskou veterinární službou. Obě tyto organizace by mohly velmi pomoci s podrobným rozpracováním problematiky.

Pokud zvíře zdárně projde dekontaminačním procesem a dalším ošetřením, vyvstává otázka co s ním udělat dále. Optimální by bylo předání majiteli, který má domluvené soukromé ubytování (příbuzní a podobně). Zde by veškerá starost ze strany organizací podílejících se na zásahu končila. Ovšem v případě, že si majitel z nějakého důvodu své zvíře převzít nemůže, nebo využije náhradní či nouzové ubytování, je potřeba dořešit některé otázky. Pokud zařízení smluvené jako náhradní ubytování (hotel, internát a jiné) neumožní pobyt zvířete, nebo je počet zachráněných zvířat větší, bylo by optimální vybudování speciálního centra pro evakuovaná zvířata. Návrhem se zabývá Státní veterinární správa [21]. Byla by tedy vhodná implementace návrhu a jeho řešení do vnějšího havarijního plánu, domluvení smluv mezi vhodným poskytovatelem prostor, personálu a dalšího vybavení. Za úvahu by také stála spolupráce s útulky a hotely pro zvířata, a některými organizacemi na ochranu zvířat.

Mezi hlavní body, které považují za důležité požadavky na evakuační centrum, je vhodná budova nebo jiný objekt, u kterého lze regulovat teplotu, proškolený obsluhující personál, dostatek klecí a jiných chovných zařízení pro umístění zvířat, možnost veterinárního ošetření. Objekt by měl být připojen na zdroj pitné vody. Problémem by mohla být výživa evakuovaných zvířat. Při širokém spektru chovaných druhů bude velmi rozmanitá i škála krmiva, kterou je třeba zajistit. Některá zvířata mají vysoké nároky na typ a složení potravy, kterou konzumují. Proto by majitel zejména těchto zvířat měl s sebou při evakuaci vzít zásobu tohoto krmiva, ovšem za předpokladu, že nemůže být kontaminované. Také by byla vhodná spolupráce s dodavateli různých druhů krmiva, včetně živého (hmyz, hlodavci). Významným faktorem na výběr a zajištění provozu centra bude jistě doba, po kterou bude třeba evakuovaným zvířatům toto náhradní umístění poskytovat.

Naskytá se otázka, proč se ale vůbec o záchranu zvířat v zájmových chovech za dotčené situace pokoušet. Předně se domnívám, že většina majitelů cítí vůči svým svěřencům alespoň minimální odpovědnost, a budou se jim snažit v různé míře zajistit bezpečí. Proto je pravděpodobné, že se část majitelů rozhodne neponechat své zvíře na místě, a budou si je chtít vzít s sebou. Pokud se jim toto povolí, bude nezbytné se o tato zvířata postarat alespoň na základní úrovni. Samozřejmostí bude ochrana lidských životů a zdraví, a s tím by měli počítat i dotčení majitelé zvířat. Navíc mezi evakuovanými zvířaty se mohou objevit i velmi cenní jedinci. Může se jednat o chráněné druhy a také o geneticky cenné jedince, u kterých by snaha o jejich záchranu měla být maximální. Jedním velmi reálným faktorem, který může ovlivnit snahu o záchranu, je i cena zvířete, která se některých jedinců může vyšplhat do značné výše (například pořizovací cena jedince vzácného druhu papouška nebo některého plemene psa se může bez problému pohybovat v řádech několika desítek tisíc korun). Pokud by bylo takové zvíře automaticky na místě usmrceno, aniž by se podnikly kroky spojené se snahou o jeho záchranu, je zde reálná možnost požadavku na náhradu škody od rozhořčeného majitele. Záchrana domácích mazlíčků je také důležitá z hlediska ochrany psychiky některých majitelů. Ti vlivem radiační havárie často přicházejí o své zázemí a jejich životní řád je silně narušen a ztráta zvířete, kterého mnohdy považují za člena rodiny a mají k němu hluboký vztah, by jejich situaci jen ztížila. Tím nejpodstatnějším důvodem záchrany zvířat by však měl být závazek odpovědnosti člověka vůči jinému živému tvoru, který je plně odkázán na jeho pomoc.

6 Závěr

Bohužel, i přes veškerá bezpečnostní opatření prováděná s cílem zamezit vzniku radiační havárie, nelze s jistotou tuto situaci vyloučit. Proto je zcela nezbytná pečlivá příprava na tento negativní jev. Při vzniku radiační havárie jsou ohroženi nejen lidé žijící v okolí jaderného zařízení, ale i jimi držaná zvířata. Z tohoto důvodu, by se při tvorbě plánů a opatřeních vztahujících se k této problematice mělo věnovat i podmínkám zacházení se zvířaty v zájmových chovech.

Cílem této práce bylo právě zjištění a zhodnocení současných postupů v oblasti dekontaminace a nakládání se zvířaty v zájmových chovech v zónách havarijního plánování jaderných zařízení a v případě potřeby navrhnout možnou metodiku dekontaminace a manipulace se zvířaty v zájmových chovech v místech dekontaminace.

Jako hypotéza byl stanoven předpoklad, že ve vnějším havarijním plánu Jaderné elektrárny Temelín je dostatečně zpracována problematika dekontaminace a další manipulace se zvířaty v zájmových chovech v zóně havarijního plánování při možném vzniku radiační havárie. Vnější havarijní plán jaderné elektrárny se řešením dekontaminace ani další manipulací prakticky nezabývá, ustanovuje pouze povinnost majitele zásobit toto zvíře vodou a krmivem minimálně na tři dny, vyplnit a vyvěsit štítek označení domu se zvířetem. Toto nelze považovat za dostatečně zpracovanou problematiku, proto není hypotéza potvrzena.

Věřím, že by tato práce mohla napomoci při tvorbě oficiálního postupu, kdy by mohla nastínit postupy a činnosti, které je třeba zvážit a dále rozvinout. V tomto ohledu považuji za důležité detailnější rozpracování organizačního charakteru a navázání spolupráce s dalšími subjekty při tvorbě konkrétních postupů a jejich praktické ověření při tematických cvičeních.

7 Klíčová slova

Dekontaminace

Kontaminace

Manipulace se zvířaty

Vnější havarijní plán

Zóna havarijního plánování

Zvíře v zájmovém chovu

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] ALDERTON, David. *Vaše ptactvo*. 1. vyd., Průdy, 1992. 224 s. ISBN 80-85 355-06-X
- [2] HORÁKOVÁ, Magdaléna. *Nejvýznamnější radionuklidy při havárii jaderné elektrárny, zkušenosti z Černobylu*. České Budějovice, 2007. Diplomová práce.
- [3] HRUŠOVSKÝ, Jozef – BENEŠ, Jiří. *Radiologie ve veterinárním lékařství*. 1. vyd., Praha: Naše vojsko, 1985. 248 s.
- [4] HZS JIHOČESKÉHO KRAJE, *Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín*.
- [5] JEBAVÝ, Lukáš a kol. *Chov laboratorních zvířat*. 1. vyd., Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2011. 210 s. ISBN 978-80-213-2176-2.
- [6] JELÍNEK, Jan – ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia*. 5. vyd., Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002. 574 s. ISBN 80-7182-089-X
- [7] KNOTEK, Zdeněk. *Nemoci plazů*. 1. vyd. Brno: Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, 1999. 275 s. ISBN 80-902595-1-0
- [8] KOŘÍNEK, Milan. *Velká kniha pro chovatele savců*. 1. vyd., Olomouc: Rubico, 2000. 326 s. ISBN 80-85839-52-0
- [9] KONEČNÝ, Jiří. *Radiační ochrana II*. České Budějovice, 2007.
- [10] KOTINSKÝ, Petr – HEJDOVÁ, Jaroslava. *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2003. 126 s. ISBN 80-86634-31-0
- [11] MASOPUSTOVÁ, Renata et al. *Chov exotických savců 1. díl*. 1. vyd., Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. 168 s. ISBN 978-80-213-1916-5

- [12] MATOUŠEK, Jiří – ÖSTERREICHER, Jan – LINHART, Petr. *CBRN jaderné zbraně a radiologické materiály*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2007. ISBN: 978-80-7385-029-6
- [13] MATOUŠEK, Jiří – URBAN, Iason – LINHART, Petr. *CBRN. Detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2008. ISBN: 978-80-7385-048-7
- [14] NOVÁK, Pavel – ŠOCH, Miloslav a kol. *Záchrana zvířat I*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 1998. 209 s. ISBN 80-86111-25-3
- [15] NOVÁK, Pavel – ŠOCH, Miloslav a kol. *Záchrana zvířat II. - Zásady manipulace se zvířaty*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2003. 164 s. ISBN 80-86634-32-9
- [16] POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. 2. Vyd., Praha: Galén, 2010. 474 s. ISBN 978-80-7262-322-8
- [17] PROCHÁZKA, Zdeněk. *Veterinární radiobiologie a radiační hygiena (2. část)*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola veterinární v Brně, Fakulta hygieny a ekologie, 1992. 188 s.
- [18] PROUZA, Zdeněk – ŠVEC, Jiří. *Zásahy při radiační mimořádné události*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2008. 123 s. ISBN 978-80-7385-046-3
- [19] SKUPINA ČEZ. *Příručka pro ochranu obyvatel při radiační havárii JE Temelín 2012 – 2013*
- [20] SOVJAK, R. Soužití lidí a zvířat ve městech z pohledu veterinární ekologie. In: *Ochrana zvířat a welfare. Část II*. 1. vyd., Brno: NOEL 2000 s.r.o., 1996. S. 19-22. ISBN 80-86020-06-1

- [21] STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČR. *Pohotovostní plán pro případ havárie jaderného zařízení.*
- [22] VEČEREK, Vladimír et al. *Ochrana zvířat.* 1. vyd., Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2001. 156 s. ISBN 80-7305-412-4
- [23] ZÖLZER, Friedo – KUNA, Pavel – NAVRÁTIL, Leoš. *Mechanismy účinků ionizujícího záření.* Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007.

Legislativní zdroje

- [24] Evropská dohoda o ochraně zvířat v zájmovém chovu vyhlášená pod č. 19/2000 Sb. m. s.
- [25] Typový plán číslo 295/2002, radiační havárie
- [26] Vyhláška číslo 307/2002 Sb., o radiační ochraně
- [27] Vyhláška číslo 411/2008 Sb., o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči
- [28] Zákon číslo 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů
- [29] Zákon číslo 89/2012 Sb., občanský zákoník
- [30] Zákon číslo 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon)
- [31] Zákon číslo 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání

Elektronické zdroje

- [32] AGM – *Pet safe enclosure.* Dostupné z: <http://approvedgasmasks.com/pet-shield.htm>

- [33] BENEŠ, Jan - ČESKÁ INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Přílohy CITES*. 5. 4. 2012. Dostupné z: <http://www.cizp.cz/CITES/Prilohy-CITES>
- [34] DUBOVÁ, Markéta. *Ježek bělobřichý*. Dostupné z: <http://www.kralici.cz/jezci/pages.asp?f=jezekb>
- [35] FOCUS Social&Marketing Research. *Domácí zvířata v českých domácnostech*. 8. 9. 2010. Dostupné z: <http://www.focus-agency.cz/press-centrum/>
- [36] FOREJT, Jaroslav. *Chov ještěřů*. 12. 12. 2007. Dostupné z: <http://teraristika.chovzvirat.com/clanky/chov-jesteru.html>
- [37] FREITINGER SKALICKÁ, Zuzana et al. *Radiobiologie*. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/>
- [38] GALBINEC, Marek. *Čipování psů*. Dostupné z: <http://www.vetcentrum.cz/stodulky/index.php?menu=lekar&id=780>
- [39] HAMPLOVÁ, Ludmila. *Česká Republika: psí velmoc*. Dostupné z: <http://www.zivotpsa.cz/do:asview:40>
- [40] INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE CHIEFS. *Animal decontamination*. 15. 2. 2009. Dostupné z: <http://www.iafc.org/Operations/LegacyArticleDetail.cfm?ItemNumber=3287>
- [41] KABÁTOVÁ, Veronika. *Veterináři trénovali na výskyt slintavky a kulhavky v Česku*. 13. 6. 2012. Reportáž. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/181558-veterinari-trenovali-na-vyskyt-slintavky-a-kulhavky-v-cesku/>
- [42] KLUB CHOVATELŮ A PŘÍZNIVCŮ FRETEK. *O fretce*. Dostupné na: <http://www.fretka.cz/o-fretce/>
- [43] MĚSTSKÁ VETERINÁRNÍ SPRÁVA V PRAZE STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVY. *Chov druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči*.

10. 3. 2009. Dostupné z: <http://www.mevs.cz/2009/03/chov-druhu-zvirat-vyzadujicich-zvlastni-peci/>
- [44] MISSISSIPPI BOARD OF ANIMAL HEALTH. *Potassium Iodide (KI) Treatment for Animals Following a Nuclear Disaster*. Dostupné z: http://www.mbah.state.ms.us/emergency_programs/ki_vets.htm
- [45] ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ STŘEDOČESKÉHO KRAJE. *CITES – praktické pokyny*. Dostupné z: <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/odbory/zivotni-prostredi-a-zemedelstvi/ochrana-prirody-a-krajiny/podrobne-informace/cites-prakticke-pokyny.htm>
- [46] PRINC, Ludvík – SVOBODOVÁ, Ivona. *Pes ve službách člověka*. Dostupné z: http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&id_kapitola=182
- [47] *Principy a metody stanovení zón havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín včetně hodnocení následků nadprojektovaných a těžkých havárií*, příspěvek na workshopu SÚJB dne 4. 4. 2001. Dostupné z: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/kernenergie/temelin/Melk/GesamtUVP/UVPDokumentation/unfaelle_cz.pdf
- [48] Skupina ČEZ. *Historie a současnost elektrárny Temelín*. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/historie-a-soucasnost.html>
- [49] SORIC, Stjepan – BELANGER, Michael P. – WITTNICH, Carin. *A method for decontamination of animals involved in floodwater disasters*. Dostupné z: <http://www.avma.org/avmacollections/disaster/default.asp>
- [50] STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST. *Ochranná opatření při radiační mimořádné situaci*. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/ochranna-opatreni-pri-radiacni-mimoradne-situaci/>

- [51] STÁTNÍ ÚSTAV RADIČNÍ OCHRANY. *Radiační havárie*. Dostupné z: <http://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>
- [52] WINGFIELD, Wayne E. *Veterinary decontamination procedures*. National Medical Response Team – Central USA.
- [53] WINGFIELD, Wayne E. *Veterinary disaster triage: making the tough decisions*. National Medical Response Team – Central USA.
- [54] ZOO PRAHA. *Činčila vlnatá*. Dostupné z: <http://www.zoopraha.cz/cs/napiste-nam/poradna-pro-chovatele/cincila-vlnata>
- [55] MINISTERSTVO VNITRA – GRHZS ČR. *Záchrana zvířat*. Bojový řád jednotek požární ochrany, metodický list číslo 8.