Podplukovník Ing. Otakar M i k a, CSc.,
podplukovník Ing. Milan K ř í ž

NĚKTERÉ POTENCIÁLNÍ ZDROJE EXTRÉMNÍ KONTAMINACE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V MÍRU

Kontaminace (zamoření, znečištění) prostředí se stala frekventovaným pojmem. Veškerá činnost člověka je doprovázena značným znečištěním životního prostředí.

Kontaminantů životního prostředí je celá řada. Omezíme se však jen na ty, které jsou schopny v době míru (ale i za války) významnou měrou kontaminovat prostředí a tímto způsobem vyřadit osoby, techniku a materiál z činnosti, respektive omezit možnosti jejich používání. Běžná kontaminace prostředí průmyslovými exhalacemi nebude brána do úvahy i když samozřejmě i ona je schopna působit uvedené potíže. Půjde tedy o potenciální zdroje kontaminantů, které jsou schopny vytvořit extrémní kontaminaci (zamoření) prostředí v době míru.

Potenciální zdroje extrémní kontaminace prostředí

Na teritoriu ČSFR, ale i v přihraničních oblastech okolních států jsou v provozu **jaderná energetická zařízení** (viz **tabulku 1**), **chemické a petrochemické provozy, potravinářské provozy, vodárenské zařízení, papírny, textilní provozy a řada dalších.**

Tabulka 1

a) ČSFR

Místo	Počet bloků	Typ reaktoru	Poznámka
1. Jaslovské Bohunice	4	VVER-440	v provozu
2. Dukovany	4	VVER-440	v provozu
3. Mochovce	4	VVER-440	ve výstavbě
4. Temelín	2	VVER-1000	ve výstavbě

Poznámka:

● *Dne 22. 2. 1977 došlo v Jaslovských Bohunicích k havárii demonstračního reaktoru A-1, po které už provoz reaktoru nebyl obnoven.*

● *Podle dostupných pramenů jsou v ČSFR vytypovány další lokality pro stavbu jaderných elektráren: Tetov (východní Čechy), Blahutovice (severní Morava), Kacerovce (východní Slovensko).*

b) sousední země

Stát	Počet jaderných elektráren (JE)	Poznámka
1. Německo	21 - 26	v provozu
2. Ukrajina	7	v provozu
3. Maďarsko	1	v provozu
4. Polsko	1 - 2	rozestavěné
5. Rakousko	0	odmítlo koncepci JE

Poznámka:

● *Údaje o počtu JE v sousedních zemích se různí podle pramenů informací.*

Nejde pouze o **jaderné elektrárny,** ale i o další provozy, jako jsou **těžba a úpravy jaderného materiálu, dopravní systémy pro přepravu jaderného materiálu a zpracování a uložení jaderných odpadů.**

Značná část zařízení infrastruktury na teritoriu vyrábí, skladuje a používá v technologických procesech chemické látky jako výchozí produkty, meziprodukty či konečné produkty svých procesů. Část těchto komponentů náleží do kategorie **toxických látek.** Některé z nich, jako např. chlór, fosgen a kyanovodík, byly používány jako otravné látky v chemické munici. Mimo již jmenované to jsou další významné toxické látky: amoniak, formaldehyd, sirovodík, sirouhlík, oxid siřičitý, chlorovodík, chlorid fosforitý, oxidy dusíku, anorganické kyseliny a louhy, pesticidy atd.

V zemědělství a lesnictví jsou skladovány, manipulovány a používány tzv. agrochemikálie (pesticidy, hnojiva, regulátory a stimulátory růstu, konzervační látky, dezinfekční látky apod.). Způsoby jejich aplikace jsou normativně upraveny. Také tyto prostředky představují potenciální nebezpečí pro životní prostředí. Dostatečně známý je případ DDT.

Používané názvosloví je nejednotné. Zatímco v Názvoslovné normě Civilní obrany ČSFR (NN 43 0101) je používáno výrazu **"nebezpečná škodlivina"**, v normativech Čs. armády není přesný název stanoven (Názvosloví Chemického vojska Čs. armády - NN 30 0101), a používá se termínu **"toxická látka".**

V důsledku chybného řízení technologického procesu, poruchy technologického zařízení nebo i z jiných příčin může dojít a dochází **k havárii** těchto zařízení, což bývá spojeno s následným **únikem kontaminantů a vznikem prostorů zamořených radioaktivními či toxickými látkami.** Nehodami a haváriemi jsou myšleny nežádoucí provozní příhody (havárie), které vyžadují zvláštní opatření v provozu, popř. mohou přímo způsobit selhání provozu,

ohrozit okolní zařízení nebo zdraví a životy lidí. Havárie spojené s kontaminací (zamořením prostředí je možné rozdělit podle druhu kontaminantu na:

- **radiační havárie** (radioaktivní látky),
- **chemické havárie** (nebezpečné škodliviny, toxické látky).

Radiační havárií jaderného energetického zařízení je myšlen únik nebo aktuální hrozb úniku radioaktivních látek do okolí jaderného energetického zařízení v takovém množství, ž je nutné vyhlásit a provádět havarijní opatření.

Mezinárodní stupnice pro hodnocení událostí v jaderné energetice je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2

1. HAVÁRIE		
Stupeň	Název	Příklady
7.	Velká havárie	Černobyl (SNS)
6.	Závažná havárie	není
5.	Havárie s účinky na okolí	Windscale (Velká Británie), Three Mile Island (USA)
4.	Havárie s účinky v jaderném zařízení	Saint Laurent (Francie) Jaslovské Bohunice (ČSFR)
2. PORUCHY		
3.	Vážná porucha	Vandellos (Španělsko)
2.	Porucha	Mihama (Japonsko)
1.	Odchylka	
0.	Události pod stupnici	

Za **chemickou havárii** se považuje havarijní výtok, rozlití, či odpaření toxické látky do ovzduší, půdy či vody. Radiační a chemické havárie jsou příčinou vzniku kontaminovaných (zamořených) prostorů.

Vybrané příklady některých radiačních a chemických havárií jsou uvedeny **v tabulce 3.**

Tabulka 3

a) radiační havárie

Místo	Rok	Popis události	Důsledky
Windescale Velká Británie	1957	Vznícení grafitových bloků, únik radioaktivního jódu	13 mrtvých, 260 onemocnělo z ozáření
Idaho Falls USA	1961	Únik radioaktivních látek z reaktoru	3 mrtví
Gundremingen SRN	1975	Únik přehřáté radioaktivní páry	2 mrtví
Three Mile Island USA	1979	Únik radioaktivní vody z reaktoru	1 mrtvý, 100 hospitalizováno
Černobyl SSSR	1986	Havárie reaktoru s únikem radionuklidů	32 mrtví, několik desítek zraněno či poškozeno na zdraví

b) chemické havárie

Místo	Rok	Popis události	Důsledky
Seveso Itálie	1976	Únik dioxinu z provozu	Rozsáhlé zamoření okolí, poškození zdraví
Bhópál Indie	1984	Únik methylizokyanátu s fosgénem	3289 mrtvých, 5000 raněných
Pardubice	1973	Únik fosgénu	80 zraněných
Kolín	1978	Únik chlóru z železniční cisterny	5 mrtvých, 24 zraněných
Boršov	1988	Požár skladu pesticidů	84 hospitalizovaných

Poznámka:

- *Údaje o důsledcích se různí podle pramenu informace.*

Většina těchto zařízení je technologicky propojena a navzájem závislá, což praktic znamená **dopravu nebezpečných kontaminantů** ve velkých množstvích různými dopravn mi systémy ve vysoké frekvenci. Tím vzniká další potenciální nebezpečí zamoření prostřec Do této skupiny spadají i možné radiační havárie při přepravě jaderného paliva, radioaktivníc odpadů.

Z údajů Civilní obrany ČSFR je známo, že celková množství toxických látek jsou značn Zvláštností je skutečnost, že **toxické látky jsou koncentrovány** v řadě lokalit, nejčastěji t bývá ve velkých průmyslových centrech a městských aglomeracích. **Na některých místec se nachází i několik skupin toxických látek pohromadě ve velkém množství.** Příklad jsou uvedeny v **tabulce 4.**

Tabulka 4

Místo	Toxická látka	Množství [t]
1. NERATOVICE	Chlór	800
	Sirouhlík	1500
	Amoniak	800
2. ŠAĽA	Amoniak	1750
	Chlór	200

Extrémní kontaminaci životního prostředí ukazují následné **modely radiačních a chemických havárií.**

Model radiační situace po radiační havárii (1 reaktor) - viz **tabulku 5.**

Tabulka 5

Počet reaktorů	Typ reaktorů	% úniku radioaktivity	Rozměry zamoření		
			délka [km]	šířka [km]	plocha [km^2]
2	VVER	10	90,6	4,71	386
	440	20	141,2	7,89	924
	MW	30	175,6	10,3	1556
		50	233,4	14,54	2894

Model chemické situace po chemické havárii - viz **tabulku 6.**

Tabulka 6

Toxická látka	Množství [t]	Hloubka pásma zamoření		Plocha pásma zamoření	
		smrtelné [m]	zraňující [m]	smrtelné [ha]	zraňující [ha]
Cl_2	100	1380	6430	67	1374
NH_3	100	180	710	1	16
HCN	100	1070	1630	40	52
HCHO	100	440	4540	7	711
$COCl_2$	100	490	2270	8	171
H_2S	100	2970	4940	309	544
SO_2	100	160	360	0,9	4
HF	100	210	320	2	2
HCl	100	220	1060	2	37
CS_2	100	290	1110	3	40
PCl_3	100	2780	12930	271	5562
N_xO_y	100	7020	21490	1719	14395

Poznámka:

- *Meteorologické podmínky: rychlost přízemního větru 3 $m.s^{-1}$, teplota 10 °C, vertikální stálost atmosféry - izotermie.*
- *Výpočty jsou provedeny na mikropočítači POTAS podle programu Vyhodnocování chemických havárií (výpočetní program je sestaven podle CO-51-5), autorem programu je Radiační středisko FMO.*
- *Uváděné hodnoty jsou zaokrouhleny.*
- *Charakteristika pásem podle CO-51-5.*

Na tomto místě je nutné upozornit, že mnohé toxické látky jsou zpravidla **nebezpečnější z hlediska požárního** než toxického. Některé toxické látky vytvářejí se vzduchem výbušné směsi jako např. amoniak, sirouhlík, sirovodík, formaldehyd, kyanovodík.

Problematika radiačních a chemických havárií je zahrnuta **v normativech Civilní obrany**

ČSFR (CO-2-19, CO-51-5) a v Čs. armádě v pomůcce Metodika zjišťování a vyhodn cování radiační situace po haváriích jaderných elektráren.

Na vytváření a existenci uvedených zamořených prostorů mají zásadní vliv povětrnosti podmínky.

Kontaminace životního prostředí nerespektuje hranice států, proto je účelné znát zařízer infastruktury celého teritoria ČSFR, ale i v přihraničním pásmu okolních zemí. Uveden modely radiačních a chemických havárií zvýrazňují především velikost extrémně konta minovaných prostorů. Této problematice je nutné věnovat patřičnou pozornost, neboť popsa né situace mohou vznikat i v době míru.

Samostatnou oblast v problematice kontaminace životního prostředí tvoří skupina systé mových a technických opatření, která lze zkráceně vyjádřit jako tzv. monitoring - ochran - likvidace kontaminantů. Tato problematika vzhledem k zaměření a rozsahu článku nebyla řešena a zasluhuje si zvláštní pozornost.

❑

Literatura:

- **Vraný, A.:** Koncepce chemického zabezpečení obrany ČSFR, Habilitační práce. Brno, 1991.
- **Urbášek, R.:** Osobní sdělení. 1992.
- Výběr informací z jaderné techniky 20