



**Seminář
11.4.2011**

Radiační ochrana v JE Dukovany

Vladimír Kulich





Zajištění radiační ochrany

Státní legislativa

- Zákon č. 18/19987 Sb. v platném znění (Atomový zákon)
- Vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně, ve znění vyhlášky 499/2005 Sb.

Limity pro omezování ozáření

- Obecný limit pro ozáření jednotlivců z obyvatelstva (efektivní dávka E) je 1 mSv/rok
- Limity pro radiační pracovníky (E) – 100 mSv/5let (průměrně 20 mSv/rok)
– 50 mSv/rok (max. 1x za 5 let)
- Odvozený limit pro radiační pracovníky v JE stanovený v Programu monitorování osob - osobní dávkový ekvivalent Hp(10) – 20 mSv/rok
– 100 mSv/5let
- Havarijní ozáření zasahujících osob nesmí překročit desetinásobek limitů stanovených pro ozáření radiačních pracovníků
- Za nepřekročení desetinásobku limitů pro ozáření radiačních pracovníků se považuje nepřekročení hodnoty 200 mSv pro osobní dávkový ekvivalent Hp(10)



Zajištění radiační ochrany

Autorizované limity

- Jsou stanoveny a SÚJB schváleny pro aktivity výpustí do ovzduší a výpustí do vodotečí
- Autorizované limity jsou součástí Limit a podmínek bezpečného provozu EDU
- Aktivita radionuklidů vznikajících v JE a vypouštěná do ovzduší a vodotečí musí být tak nízká, aby v žádném kalendářním roce efektivní dávka u kritické skupiny obyvatel nepřesáhla $50 \mu\text{Sv}$
- **Aktivita výpustí do ovzduší** nesmí způsobit u jednotlivce z obyvatelstva úvazek efektivní dávky větší než $40 \mu\text{Sv}$
- **Aktivita výpustí do vodotečí** nesmí způsobit u jednotlivce z obyvatelstva úvazek efektivní dávky větší než $6 \mu\text{Sv}$



Zajištění radiační ochrany

Zdroje ozáření obyvatelstva

Rozhodující složkou ozáření obyvatelstva (populace) je přírodní pozadí. Důvodem je především to, že působí trvale po celý život na každého obyvatele Země. V ČR se jedná o hodnotu 2,4 až 3 mSv/rok.

- **Ozáření z přírodních zdrojů**
 - kosmické záření (jeho intenzita je závislá na nadmořské výšce i na zeměpisné šířce)
 - zemské záření gama (přispívají přírodní radionuklidy obsažené v půdě a horninách)
 - radionuklidy v těle (radionuklidy uložené v těle člověka z inhalace a ingesce - ovzduší, voda a potravinový řetězec)
 - radon a jeho dceřinné produkty (závisí na obsahu přírodních radionuklidů uran-radiové řady v hornině a použitých stavebních materiálech)



Zajištění radiační ochrany

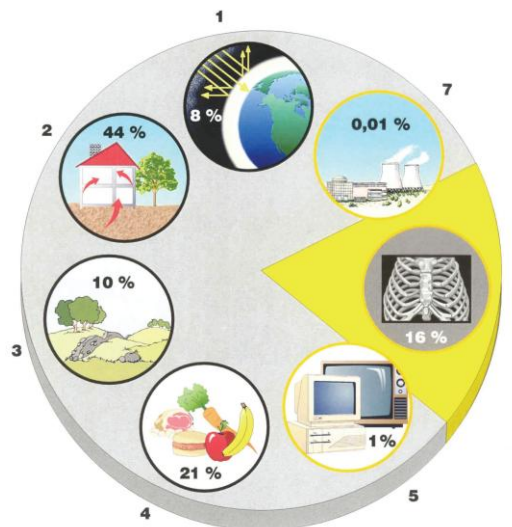
Zdroje ozáření obyvatelstva

- Ozáření z umělých zdrojů**

- lékařská ozáření (diagnostika a terapie)
- zkoušky jaderných zbraní
- průmyslové zdroje a předměty denní potřeby (obrazovky, monitory, hodinky, přístroje atd.)
- energetické zdroje (včetně JE)

Příspěvky různých zdrojů na ozáření člověka (v %) jsou uvedeny na obrázku:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 1 – kosmické záření | 8% |
| 2 – radon a jeho dceřiné produkty | 44% |
| 3 – zemské záření | 10% |
| 4 – radionuklidy v těle | 21% |
| 5 – průmyslové zdroje | 1% |
| 6 – lékařská ozáření | 16% |
| 7 – jaderná zařízení | 0,01% |





Výsledky radiační ochrany v EDU

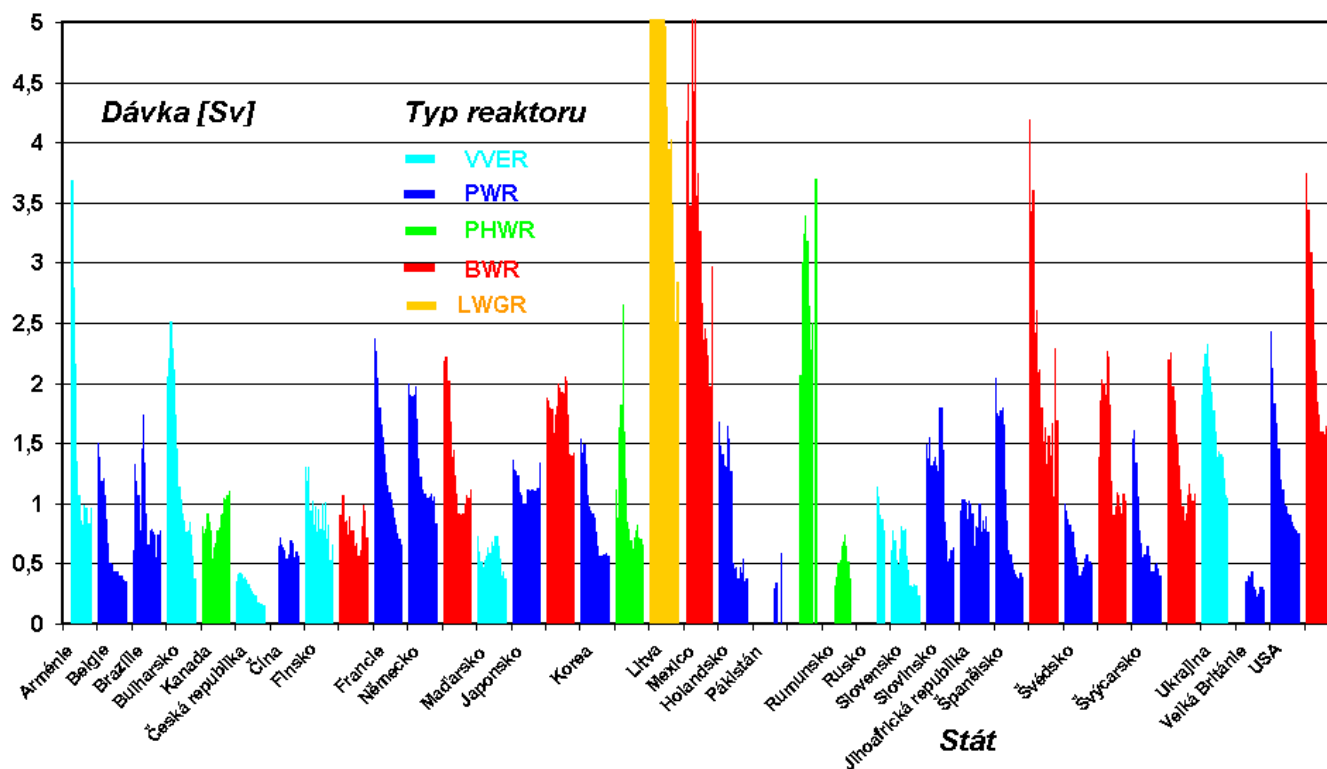
Kolektivní efektivní dávka (KED)

- V ukazateli KED patří EDU dlouhodobě k nejlepším JE ve světě (v roce 2010 - 141 mSv/blok)
- U žádného pracovníka na lokalitě EDU nedošlo od zahájení provozu k dosažení, resp. překročení limitních hodnot pro radiační pracovníky
- Hodnoty individuálních efektivních dávek jsou trvale na nízkých úrovních, např. maximální dosažená IED v roce 2010 byla u dodavatelského pracovníka 7,23 mSv, maximální dosažená IED pracovníka EDU byla 1,76 mSv



Zajištění radiační ochrany

výsledky KED zemí OECD od 1990 do 2008





Zajištění radiační ochrany

Aktivity výpustí do ovzduší a do vodotečí

- Za celou dobu bezpečného a spolehlivého provozu EDU nedošlo k překročení stanovených autorizovaných limitů
- Výpustě do ovzduší dosahují velmi nízkých hodnot, čerpání limitu se dlouhodobě pohybuje pod 0,5 % (úvazek efektivní dávky pro jedince kritické skupiny obyvatelstva byl v roce 2010 na úrovni 0,139 μSv , což je 0,349 % limitní hodnoty 40 μSv)
- Čerpání limitu výpustí do vodotečí se dlouhodobě pohybuje pod 35 % (pod 2 % pro aktivační a štěpné produkty a pod 33 % pro tritium (úvazek efektivní dávky pro jedince kritické skupiny obyvatelstva byl v roce 2010 na úrovni 2,06 μSv)
- Doložitelný vliv EDU na okolí představuje necelé 3 tisíciný limitu pro obyvatelstvo (1mSv/rok)

Podrobné výsledky radiační ochrany v EDU jsou uvedeny v roční zprávě „Radiální situace a úroveň radiační ochrany v roce 2010“.



Zajištění radiační ochrany

Od zahájení provozu prošla radiační ochrana v EDU mnoha technickými změnami a bylo provedeno mnoho investičních akcí ke zvýšení bezpečnosti, spolehlivosti a úrovně radiační ochrany

- **Mezi nejvýznamnější realizované investiční akce patří zejména:**
 - **Systém radiační kontroly v hermetické zóně (včetně havarijního měření radiační situace)**
 - **Teledozimetrický systém na hranicích areálu EDU (TDS1 - 27 detektorů)**
 - **Teledozimetrický systém v okolních obcích EDU (TDS2 - 8 detektorů), radiační situaci mohou občané sledovat na elektronických tabulích umístěných v obcích zóny havarijního plánování – Dukovany, Rouchovany, Slavětice, Mohelno, Rešice, Horní Dubňany, Kordula, Moravský Krumlov**
 - **Vybudování centrální dozorny radiační kontroly (CDRK), kde jsou soustředěna veškerá data z měření radiační situace (CISRK), záložní pracoviště na DRK1, DRK2, TPS a sHŠ v HŘS**



Zajištění radiační ochrany

- **Mezi nejvýznamnější realizované investiční akce patří zejména - pokračování:**
 - **Kompletní výměna a modernizace monitorů kontaminace osob, vozidel a předmětů na hranicích kontrolovaného pásma a areálu EDU**
 - **On-line přenos radiačních a technologických dat na KKC SÚJB**
 - **Vybudování HŘS (TPS a sHŠ), přístupná radiační data v CISRK na pracovištích Dozimetrů TPS a Analytiků VHPS, vybavení SW prostředky na automatické vyhodnocování zdrojového členu (ESPRO) a prognózy dopadů radiační havárie na okolí (RTARC)**
 - **Celoplošné zavedení systému elektronické dozimetrie (SEOD)**



Zajištění radiační ochrany

- **V současné době probíhá realizace, resp. se připravují tyto investiční akce za účelem zvýšení úrovně radiační ochrany v EDU:**
 - **Inovace stávajícího zařízení pro monitorování výpustí ve VK1 a VK2 (náhrada zařízení RKS 2-03 – Kalina, doplnění havarijního měření)**
 - **Komplexní náhrada SKŘ staničky odpadních vod**
 - **Rekonstrukce velkoobjemového odběru aerosolů ve VK2**
 - **Příprava rekonstrukce systému radiační kontroly SEJVAL (systém radiační kontroly dodaný v rámci projektu JE)**