

# Výukový program

pro vybrané pracovníky pracovišť s otevřenými zářiči  
ve zdravotnictví

č. dokumentu: VF A-9132-M0801T2

	<b>Jméno</b>	<b>Funkce</b>	<b>Podpis</b>	<b>Datum</b>
<b>Zpracoval</b>	Ing. Jiří Filip			srpen 2008
<b>Kontroloval</b>	Ing. Jan Binka	SPDRO		13.2.2009
<b>Schválil</b>				

Program je určen pro vybrané pracovníky připravované pro vykonávání soustavného dohledu nad dodržováním požadavků radiační ochrany na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči. Výukový program obsahuje 24 vyučovacích hodin rozdělených do jednotlivých přednášek. Výuka bude probíhat tři výukové dny po osmi vyučovacích hodinách.

**Odborný garant – Mgr. Petr Borek**

## **1 Základy fyziky ionizujícího záření pro potřeby radiační ochrany (2 hod.)**

- Ionizující záření, přímo a nepřímo ionizující záření, druhy ionizujícího záření.
- Radioaktivita, rozpadový zákon, poločas rozpadu, druhy radioaktivního rozpadu.
- Interakce přímo ionizujícího záření s látkou.
- Interakce nepřímo ionizujícího záření s látkou.

## **2 Detekce ionizujícího záření (1 hod.)**

- Principy detekce ionizujícího záření.
- Kontinuální detektory.
- Integrované detektory (dozimetry).
- Vlastnosti osobních dozimetrů.

## **3 Veličiny a jednotky užívané v radiační ochraně (2 hod.)**

- Veličiny charakterizující radionuklidové zdroje ionizujícího záření (aktivita, měrná aktivita, plošná aktivita, objemová aktivita).
- Základní veličiny pole záření (fluence částic, fluence energie a jejich příkony), jejich vzájemné souvislosti.
- Veličiny charakterizující působení ionizujícího záření na látku (dávka, expozice, kerma a jejich příkony).
- Veličiny charakterizující působení ionizujícího záření na člověka, tj. veličiny radiační ochrany (ekvivalentní dávka, radiační váhový faktor, dávkový ekvivalent, jakostní činitel, efektivní dávka, tkáňový váhový faktor, kolektivní ekvivalentní a efektivní dávka, úvazek efektivní a ekvivalentní dávky).

## 4 Biologické účinky ionizujícího záření (2 hod.)

- Základní charakteristiky buňky a živých tkání pro potřeby dalšího výkladu.
- Interakce IZ se živou hmotou – na úrovni buňky (poškození a reparace, chromozomální aberace), tkání, živého organismu.
- Definice stochastických a deterministických účinků.
- Deterministické účinky (včetně prahových úrovní pro nejběžnější poškození), závislost dávka - účinek, hodnocení závažnosti ozáření, vliv frakcionace dávky a jejího příkonu, klinika akutní nemoci z ozáření a poškození kůže a očí.
- Stochastické účinky, současné teorie karcinogeneze, genetické účinky, závislost dávky a účinku, epidemiologické studie, odhad pravděpodobnosti karcinogenních a dědičných účinků ozáření, význam tkáňových váhových faktorů, koeficienty rizika smrti.
- Účinky ozáření na embryo a plod.
- Význam a požadovaný rozsah zdravotního dohledu a zdravotní péče o radiační pracovníky
- Posuzování nemocí z povolání.
- Lékařská pomoc při nehodách se zdroji ionizujícího záření.

## 5 Přehled zdrojů ozáření obyvatelstva a možnosti jeho regulace (1 hod.)

- Ozáření z různých zdrojů ionizujícího záření, různé cesty ozáření.
- Přírodní i umělé zdroje ionizujícího záření a jejich specifické odlišnosti.
- Ovlivnitelnost ozáření – která ozáření podléhají regulaci a v jakém rozsahu.
- Porovnání závažnosti a možnosti ochrany.

## 6 Cíle a principy radiační ochrany (2 hod.)

- Zdroje systému radiační ochrany v ČR.
- Hlavní cíle radiační ochrany.
- Principy zdůvodnění, optimalizace, limitování a ochrany zdroje ionizujícího záření a jejich uplatnění v praxi.
- Kvantifikace optimalizace radiační ochrany.
- Směrné hodnoty, diagnostické referenční úrovně.
- Limitování různých druhů (cest) ozáření.

## **7 Způsoby ochrany před zevním ozářením (2 hod.)**

- Základní způsoby ochrany před zevním ozářením.
- Ochrana vzdáleností.
- Ochrana stíněním.
- Ochrana časem před zevním ozářením.
- Ochranná soustava z hlediska výstavby a provozu zdravotnického pracoviště s otevřenými zářiči.

## **8 Ochrana před vnitřní kontaminací (1 hod.)**

- Radionuklidy používané v nukleární medicíně a jejich vlastnosti.
- Kritické cesty, kritické orgány.
- Radiační zátěž z vnitřní kontaminace, příjem, biologický poločas, efektivní poločas, konverzní faktory.

## **9 Atomový zákon a jeho prováděcí předpisy (2 hod.)**

- Základní teze atomového zákona a jeho členění, vztah k další národní legislativě, k legislativě EU a k mezinárodním doporučením.
- Soubor předpisů vydaných k ochraně před zářením – nejvýznamnější požadavky AZ a prováděcí předpisy k němu, jejich stručné obsahy.
- Hlavní úkoly SÚJB a jeho organizační schéma.
- Činnosti, k nimž je třeba povolení.
- Rozdělení zdrojů ionizujícího záření a jejich klasifikace.
- Povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření v závislosti na jejich rozdělení.
- Kategorizace pracovišť se zdroji ionizujícího záření.
- Povinnosti držitelů povolení.
- Zvláštní požadavky na výstavbu a uvádění pracovišť do provozu.
- Výkon dozoru nad radiační ochranou inspektory SÚJB, jejich pravomoci, sankce.
- Odborná způsobilost, zvláštní odborná způsobilost.

## 10 Systém zajišťování jakosti činností vedoucích k ozáření na zdravotnických pracovištích (1 hod.)

- Co je systém zajišťování jakosti.
- Hlavní cíle tohoto systému v radiační ochraně, uplatnění vyhl. č. 132/2008 Sb.
- Položky ovlivňující radiační ochranu a jejich řízení.
- Dokumentace a záznamy.
- Zařízení, procesy, činnosti a systémy.
- Osoby a jejich vzájemné vazby.
- Vedení a ukládání záznamů o jakosti.
- Rozvoj systému zajišťování jakosti a jeho dokumentování u držitele povolení.

## 11 Monitorování, programy monitorování na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči (2 hod.)

- Evidence veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany.
- Monitorování rutinní (kontinuální a periodické), operativní a havarijní.
- Monitorování osobní. Osobní dávkové ekvivalenty.
- Osobní radiační průkazy.
- Monitorování pracoviště.
- Monitorování výpustí a orientačně monitorování okolí.
- Program monitorování a jeho náležitosti.
- Referenční úrovně a jejich odvození.
- Vedení záznamů a jejich ukládání.
- Evidence osobních dávek u držitele povolení a u provozovatele služby osobní dozimetrie.

## 12 Zkoušky radionuklidových zářičů (1 hod)

- Přejímací zkoušky u radionuklidových zářičů.
- Zkoušky dlouhodobé stability u uzavřených radionuklidových zářičů.
- Zkoušky provozní stálosti u uzavřených radionuklidových zářičů.
- Protokoly a záznamy o zkouškách a jejich uchování.

## **13 Dokumentace vedená na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči, žádost o povolení, vyřazování pracoviště z provozu (1 hod.)**

- Povinná dokumentace a dokumentace schvalovaná SÚJB.
- Záznamy o zdrojích záření a jejich pohybu.
- Záznamy o činnostech důležitých z hlediska radiační ochrany.
- Záznamy o osobách.
- Záznamy o dalších důležitých položkách.
- Proces licencování – příprava žadatele, zpracování dokumentace.
- vyřazování pracoviště z provozu.

## **14 Technické a organizační podmínky práce se zdroji IZ zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči, kontrolované a sledované pásmo (1 hod.)**

- Definice a hlavní kritéria pro vymezení kontrolovaného pásma, přístup k vymezení kontrolovaného pásma na stálých a přechodných pracovištích.
- Definice a hlavní kritéria pro vymezení sledovaného pásma Zvláštní podmínky práce v kontrolovaném pásmu, pracovníci kategorie A a B, hlavní rozdíly v jejich úkolech a v systému jejich ochrany.
- Režimové podmínky v kontrolovaných a sledovaných pásmech zdravotnických pracovišť.
- Péče o pracovníky v KP – ochranné pomůcky, osobní dozimetrie, lékařské prohlídky, pravidelné vzdělávání apod.

## **15 Metody ochrany radiačních pracovníků pracovišť s otevřenými zářiči (1 hod.)**

- Kategorizace pracovišť s otevřenými zářiči, požadavky na vybavení pracovišť.
- Ochrana před vnitřní kontaminací.
- Ochranné pomůcky na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči.
- Dekontaminace zařízení.
- Dekontaminace osob.
- Ostatní technická a organizační opatření.

## **16 Lékařské ozáření a ochrana pacientů při diagnostickém použití radioaktivních látek (1hod.)**

- Lékařské ozáření.
- Indikace radiodiagnostických výkonů.
- Optimalizovaná ochrana pacientů, diagnostické referenční úrovně v nukleární medicíně
- Vyšetření žen v reprodukčním období.
- Požadavky na léčebné aplikace radioaktivních látek.
- Osoby pečující o pacienty, podmínky propouštění pacientů do domácího ošetření.

## **17 Mimořádné události a radiační nehody na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči, vnitřní havarijný plán (1 hod.)**

- Radiační nehoda, radiační havárie – definice.
- Mimořádná událost, stupně mimořádných událostí, hlášení SÚJB.
- Zajištění havarijní připravenosti s ohledem na specifika nehod na zdravotnických pracovištích s otevřenými zářiči.
- Vnitřní havarijný plán a jeho struktura.
- Zásahové instrukce.
- Vnější havarijný plán - orientačně.
- Ověrování havarijní připravenosti na zdravotnických pracovištích.
- Protokol o vzniku a průběhu mimořádné události.
- Možné příčiny nehod při používání zdrojů ionizujícího záření ve zdravotnictví.
- Zajištění podmínek radiační ochrany při odstraňování radiační nehody, přijmutí nápravných opatření.