

PŘEDMLUVA [Zdeněk Prouza]	13
1. FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY RADIAČNÍ OCHRANY	15
1.1. Zdroje ionizujícího záření [Ladislav Musílek]	
Historie poznávání zdrojů záření	15
Radionuklidové zdroje záření α , β a γ	17
Radionuklidové zdroje neutronů	28
Rentgenky a urychlovače nabitých částic jako zdroje ionizujícího záření	33
Jaderný reaktor jako zdroj ionizujícího záření	40
1.2. Veličiny a jednotky v radiační fyzice a ochraně [Ladislav Musílek]	
Vývoj doporučení týkajících se veličin a jednotek	46
Obecný charakter veličin ionizujícího záření	50
Veličiny charakterizující zdroje ionizujícího záření	53
Veličiny popisující pole ionizujícího záření v prostoru	58
Veličiny popisující interakce ionizujícího záření s látkou	61
Veličiny dozimetrie ionizujícího záření	69
Vzájemné vztahy mezi radiačními veličinami	75
Veličiny používané v radiační ochraně	78
1.3. Přístupy k hodnocení zevního ozáření [Vladimír Hanák, Dana Drábová]	
Úvod	86
Veličiny monitorování zevního ozáření	87
Výpočty zevního ozáření na základě veličin zdroje	96
Ochrana před zevním ozářením	98
1.4. Přístupy k hodnocení vnitřního ozáření [Irena Malátová]	
Definice vnitřního ozáření	100
Problémy výpočtu dávky z vnitřního ozáření	101
Obecný výpočetní postup úvazku ekvivalentní dávky	102
Biokinetické modely	104
Charakteristiky vnitřního ozáření ve vztahu ke zdroji	113
1.5. Monitorování v radiační ochraně [Zdeněk Prouza, Irena Malátová]	
Program monitorování	116
Osobní monitorování zevního ozáření	121
Monitorování zevního záření na pracovišti	138
Monitorování vnitřní kontaminace	144
2. BIOLOGICKÉ ÚČINKY ZÁŘENÍ A JEJICH ZDRAVOTNÍ PROJEVY	153
2.1. Účinek záření na subcelulární systémy a na buňku [Stanislav Kozubek]	
Účinek záření na subcelulární systémy	155
Chromosomové aberace	158
Účinek záření na buňku	161
2.2. Poškození ionizujícím zářením u člověka [Vladislav Klener]	
Patogenetické mechanismy	168
Účinky podmíněné buněčnými ztrátami (deterministické)	174
Akutní nemoc z ozáření	177
Jiná poškození deterministického typu	183
Účinky podmíněné mutacemi (stochastické)	189
2.3. Epidemiologické studie – zdroj informací o stochastických účincích záření [Ladislav Tomášek]	197

Typy epidemiologických studií a jejich význam	197
Hodnocení epidemiologických studií a míry rizika	198
Modely rizika	200
Statistické aspekty hodnocení rizika v epidemiologických studiích	203
Přehled nejdůležitějších studií o radiační kancerogenezi	205
2.4. Vztah dávky a účinku – meze platnosti modelů [Vladislav Klener]	215
2.5. Úkoly zdravotní péče o pracovníky se zdroji ionizujícího záření [Vladislav Klener]	223
Preventivní prohlídky pracovníků se zdroji záření	223
Hodnocení podkladů pro řízení o přiznání nemoci z povolání	227
Konzultace při ozáření plodu v těle matky	232
3. PRINCIPY A KRITÉRIA RADIAČNÍ OCHRANY [Emil Kunz]	
3.1. Koncepce radiační ochrany	235
Potřeba koncepce radiační ochrany	235
Mezinárodní základ koncepce a praxe radiační ochrany	236
Vývoj radiační ochrany ve světě a u nás	238
Základ soudobé koncepce ochrany před zářením	243
Ozáření člověka z různých zdrojů	247
Lidské aktivity ve vztahu k záření – činnosti a zásahy	249
Ochrana životního prostředí	252
3.2. Základní principy radiační ochrany	253
Zdůvodnění činností a zdrojů	253
Optimalizace ochrany před zářením	255
Dávkové limity	260
3.3. Systém radiační ochrany	266
Vyloučení a výjimky ze systému radiační ochrany	266
Vztah k potenciálnímu ozáření: bezpečnost zdrojů	270
Usměrňování ozáření při práci a ozáření obyvatel	270
Usměrňování lékařského ozáření	274
Organizační a technické zajištění radiační ochrany při činnostech	274
Systém ochrany v zásahových situacích	276
3.4. Dlouhodobá ozáření a koncepční perspektivy	277
3.5. Infrastruktura radiační ochrany	281
3.6. Stručné shrnutí principů radiační ochrany a bezpečnosti zdrojů záření	283
4. APLIKACE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ V MEDICÍNĚ	
4.1. Zvláštní podmínky užití zdrojů ionizujícího záření v lékařství [Alena Heribanová]	285
Individuálně indikovaná vyšetření	287
Skupinová (screeningová) vyšetření	288
Zvláštní odborná způsobilost při používání zdrojů ionizujícího záření v lékařství	290
4.2. Radiační ochrana v radiodiagnostice [Otokar Vojtíšek, Marie Mikušová, Marcela Žáková]	291
Druhy vyšetření v radiodiagnostice	291
Technické parametry rentgenových zařízení	293
Radiodiagnostická pracoviště	298
Požadované zkoušky (typové, přijímací, dlouhodobé stability, provozní stálosti)	303
Zkušenosti z výkonu státního dozoru na rentgenových pracovištích	307

	Ochrana zdravotnického personálu a pacientů při rentgenových vyšetřeních.	310
4.3.	Radiační ochrana v nukleární medicíně [Václav Hušák, Zuzana Pašková]	313
	Radionuklidy a radiofarmaka	314
	Uspořádání pracoviště a přístrojové vybavení	317
	Kategorie pracovišť a požadavky na provoz	319
	Monitorování	322
	Vnitřní havarijný plán pracoviště nukleární medicíny.	328
	Ochrana pracovníků	330
	Ochrana pacientů.	333
	Další požadavky na ochranu při léčbě otevřenými zářiči	339
	Odpady kontaminované radionuklidy	341
	Zabezpečování jakosti	342
	Inspekční činnost na pracovištích nukleární medicíny	344
4.4.	Radiační ochrana při lékařském ozáření v radioterapii [Helena Žáčková, Josef Novotný, Lenka Hobzová, Ivana Horáková]	345
	Základní východiska pro radiační ochranu v radioterapii.	345
	Požadavky na bezpečnost zdrojů ionizujícího záření používaných v radioterapii.	351
	Organizace radiační ochrany	365
	Současný stav radiační ochrany v radioterapii v České republice	377
5.	RADIAČNÍ OCHRANA V JADERNÉ ENERGETICE	
5.1.	Technické a bezpečnostní principy jaderných elektráren [Miroslav Hrehor] . . .	381
	Základní typy energetických jaderných reaktorů	381
	Jaderná bezpečnost jaderných elektráren	384
	Souvislost jaderné bezpečnosti a radiační ochrany.	389
5.2.	Zdroje ionizujícího záření v jaderné elektrárně [Irena Malátová].	390
	Radionuklidy vypouštěné do ovzduší	391
	Radionuklidy vypouštěné do vodotečí	393
	Systém měření výpustí z jaderných zařízení.	394
5.3.	Ochrana pracovníků [Jan Matzner]	
	Režimová opatření.	399
	Monitorování pracoviště	402
	Monitorování osobní	402
	Optimalizace ochrany	405
5.4.	Ochrana obyvatel [Irena Malátová, Jan Matzner]	405
	Limity a podmínky pro výpusti z jaderných elektráren	407
	Limity a podmínky pro výpusti do ovzduší.	407
	Limity a podmínky pro výpusti do vodotečí.	409
	Monitorování okolí jaderné elektrárny	410
5.5.	Modely šíření radionuklidů [Jan Matzner]	413
	Modely šíření atmosférou	414
	Modely šíření hydrosférou	418
	Modely šíření potravinovými řetězci	420
6.	PRŮMYSLOVÉ ZDROJE [Ivanka Zachariášová, Zdeněk Rozlívka, Rudolf Pust]	425
6.1.	Defektoskopie – průmyslová radiografie.	426
	Typy defektoskopů a typických aplikací.	426
	Bezpečnostní požadavky na defektoskopy	429
	Radiační ochrana v průmyslové defektoskopii	431

6.2.	Ozařovače	436
	Typy ozařovačů	437
	Typické aplikace	438
	Radiační ochrana a bezpečnost zdrojů	442
6.3.	Gauging devices – měřidla a obdobné průmyslové aplikace	443
	Typy měřidel a typické aplikace	444
	Radiační ochrana a bezpečnostní požadavky	449
7.	RADIAČNÍ NEHODY A HAVÁRIE [Dana Drábová, Vladislav Klener]	451
7.1.	Základní přístupy při nehodách a haváriích	452
	Rozhodování o zásazích	452
	Analýza možných nehod a havárií	453
	Havarijní plánování	455
7.2.	Odezva na radiační havárie	456
7.3.	Monitorování při radiační havárii, jeho cíle, strategie a organizace	460
7.4.	Ochranná opatření v případě radiační nehody či havárie	464
	Zásahy u zdroje	466
	Kontrola pohybu a přístupu	466
	Ukrytí	466
	Evakuace	468
	Jódová profylaxe	469
	Dekontaminace osob	471
7.5.	Následná ochranná opatření v poúnikové fázi radiační havárie	472
	Dočasné přesídlení	472
	Trvalé přesídlení	473
	Regulace spotřeby potravin a vody	473
7.6.	Připravenost na zdravotnickou pomoc při radiačních nehodách	474
	Úkoly lékaře při bezprostředním ohrožení ozářené osoby	475
	Úkoly lékaře při zajišťování opatření u obyvatelstva v případě radiačních havárií	481
8.	RADIOAKTIVNÍ ODPADY [Karel Jindřich]	
8.1.	Zdroje radioaktivních odpadů	483
	Institucionální radioaktivní odpady	483
	Radioaktivní odpady vzniklé v jaderněenergetickém cyklu	484
8.2.	Shromažďování a třídění radioaktivních odpadů	485
	Kapalné radioaktivní odpady	485
	Pevné radioaktivní odpady	486
8.3.	Zpracování radioaktivních odpadů	486
	Radioaktivní odpady vypouštěné do ovzduší	486
	Kapalné radioaktivní odpady	486
	Pevné radioaktivní odpady	488
8.4.	Úprava radioaktivních odpadů	488
	Kapalné radioaktivní odpady	489
	Pevné radioaktivní odpady	490
8.5.	Skladování radioaktivních odpadů	490
	Skladování kapalných radioaktivních odpadů	491
	Skladování pevných radioaktivních odpadů	491
8.6.	Ukládání radioaktivních odpadů	491
8.7.	Charakterizace radioaktivních odpadů	497

9. PŘÍRODNÍ RADIOAKTIVITA A PROBLEMATIKA RADONU

9.1. Přírodní radioaktivita a její rozdělení [Jiří Hůlka].	499
9.2. Inventář terestrálních radionuklidů v prostředí [Jiří Hůlka, Jaroslav Vlček, Pavel Fojtík]	505
Obsah přírodních radionuklidů v horninách a půdách	506
Obsah přírodních radionuklidů ve vodách	506
Obsah přírodních radionuklidů v ovzduší	507
Obsah přírodních radionuklidů v potravinových řetězcích	508
9.3. Radon v budovách [Josef Thomas, Jiří Hůlka, Ivo Burian].	509
Krátká historie radonové problematiky	510
Vlastnosti radonu a produktů jeho přeměny	513
Veličiny a jednotky	515
Zdroje radonu v domě	520
Transport radonu v domě	524
Variabilita objemové aktivity radonu v budově v čase	527
Měření a hodnocení radonu ve stavbách	528
Měření a hodnocení zdrojů radonu	531
Protiradonová opatření	532
Radonový program	535
9.4. Přírodní radionuklidy v pitné vodě [Jaroslav Vlček].	538
9.5. Přírodní radioaktivita uvolněná do životního prostředí při některých činnostech [Jiří Hůlka, Pavel Fojtík]	542
9.6. Kosmická složka přírodního pozadí [František Spurný] Kosmické záření	546
Průchod kosmického záření vrchními složkami atmosféry	548
Úroveň ozáření v závislosti na vzdálenosti od povrchu Země a dalších okolnostech	549
Souhrn poznatků o kosmickém záření	554
10. TĚŽBA A ZPRACOVÁNÍ URANU [Miroslav Hemer].	557
10.1. Uranový průmysl jako součást jaderně-palivového cyklu	558
Žilná ložiska	558
Větrání v uranových dolech žilného typu	559
Pískovcové ložisko uranových rud	560
Větrání v uranových dolech pískovcového typu	560
Chemická těžba loužením v podzemí	561
Úprava uranových rud	561
10.2. Ochrana pracovníků při těžbě a zpracování uranové rudy	562
Radionuklidy v uranovém hornictví	563
Vývoj legislativy	564
Technická opatření k ochraně zdraví pracovníků	565
Osobní dozimetrie a monitorování pracovišť	566
Expozice pracovníků	568
10.3. Radiační ochrana obyvatel a životního prostředí	572
Provozované doly a úpravny	572
Vyřazované provozny a staré zátěže	573
Monitorování výpustí a okolí	575
Možnosti ozáření obyvatel a kumulace radionuklidů v životním prostředí	576
11. SYSTÉMY EVIDENCE A HODNOCENÍ PROFESIONÁLNÍCH A LÉKAŘSKÝCH EXPOZIC V RADIAČNÍ OCHRANĚ [Karla Petrová].	579

11.1. Lékařské expozice	580
Stav ve světě	580
Stav v České republice	583
11.2. Profesionální expozice	586
Stav ve světě	587
Stav v České republice	588
12. BEZPEČNÁ PŘEPRAVA RADIOAKTIVNÍCH MATERIÁLŮ [Vlastimil Ducháček]	591
12.1. Přeprava radionuklidových zářičů	592
Použité pojmy	593
Princip stanovení hodnot A_1 a A_2	596
Typy transportních obalových souborů a jejich povolený radioaktivní obsah	598
Požadavky na dopravu	600
12.2. Přeprava jaderných materiálů	602
12.3. Mezinárodní přeprava radioaktivních materiálů	605
PŘEHLED LITERATURY	608