



Protokol o zkoušce terapeutického rtg ozařovače

**PROTOKOL O ZKOUŠCE RTG_ONK/FNOL/2024**

Typ zkoušky:	Zkouška dlouhodobé stability		
Identifikace ZIZ:			
Druh ZIZ:	Terapeutický rtg ozařovač XStrahl 200		
Způsob použití:	Terapeutický rtg ozařovač		
Typové označení:	Gulmay D3225	Výrobní číslo:	GM0380
Rok výroby:	2013		
Příslušenství:			
Název:	Generátor		
Typové označení:	CP225-RS232	Výrobní číslo:	2547-0313
Rok výroby:	2013		
Název:	Rentgenka		
Typové označení:	NDI-226 Varian	Výrobní číslo:	69935-U3
Rok výroby:	2013		
Název:	Řídící jednotka		
Typové označení:	TP2	Výrobní číslo:	142
Rok výroby:	2013		
Název pracoviště:	Onkologická klinika		
Adresa pracoviště:	Fakultní nemocnice Olomouc Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc		
Umístění ZIZ:	Budova H2, Ozařovny		
Telefon:	588 444 686		
Držitel povolení:	Fakultní nemocnice Olomouc Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc		
Statutární zástupce:	Prof. MUDr. Roman Havlík, Ph.D.		
Termín zkoušky:	Zahájení:	26.9.2024	Ukončení: 27.9.2024
	Mezní datum provedení další ZDS:	30.9. 2025	
Předchozí zkouška:	Typ zkoušky:	ZDS	Číslo protokolu: RTG_ONK/FNOL/2023
	Držitel povolení:	FN Olomouc	

Zjištěné závady, jejich klasifikace a lhůty k odstranění:

V rámci zkoušky nebyly zjištěny žádné závady.

Celkové hodnocení zkoušky:

Na základě výsledků provedených ověření lze zkoušku hodnotit jako **úspěšnou**.

Jméno a podpis zhotovitele: VÁCLAV NOVÁK



Přehled dílčích výsledků zkoušky:

Hodnocení plnění požadavků § 75 – 77 Vyhlášky č. 422/2016 Sb. pro ověřovaný zdroj ionizujícího záření:

Hodnocení přítomnosti dokumentace ke zdroji ionizujícího záření:

Označení dokumentace	Hodnocení
Návod k použití	✓
Protokol z přejímací zkoušky	✓
Protokol z poslední zkoušky dlouhodobé stability	✓
Protokoly ze zkoušek provozní stálosti	✓
Záznamy o servisních zásazích a opravách	✓

Tabulka: 1

Přehled hodnocení testů, které jsou součástí metodiky:

Kód testu	Název	Hodnocení	Kód testu	Název	Hodnocení
3.4.1.1.1	Signalizace pracovního stavu rtg ozařovače	✓	3.4.3.4	Symetrie pole záření	✓
3.4.1.1.2	Indikace provozních hodnot	✓	3.4.3.5	Polostín	✓
3.4.1.2.1	Přerušení ozáření bezpečnostními systémy přístupnými uživateli	✓	3.4.3.6	Stabilita pole rtg záření nízkých energií	✓
3.4.1.2.2	Zajištění před samovolným zapnutím	✓	3.4.3.7	Záření pronikající kolimačním systémem	
3.4.1.2.3	Chlazení rentgenky	✓	3.4.3.8	Záření pronikající krytem rentgenky	
3.4.1.2.4	Prohlídka stavu	✓	3.4.4.1	Kvalita záření – stanovení polotloušťky	✓
3.4.1.2.5	Aretace pohybů rtg ozařovače	✓	3.4.4.2	Absorbovaná dávka v referenčním bodě – nízké energie	✓
3.4.1.3.1	Volba filtru	✓	3.4.4.3	Absorbovaná dávka v referenčním bodě – střední energie	✓
3.4.1.3.2	Volba tubusu	✓	3.4.4.4	Faktory velikosti pole – nízké energie	✓
3.4.1.3.3	Uchování indikace parametrů určujících dávku při přerušení ozáření/výpadku síťového napětí	✓	3.4.4.5	Faktory velikosti pole – střední energie	✓
3.4.1.3.4	Funkčnost systému sledování pacienta	✓	3.4.4.6	Relativní hloubkové dávky – nízké energie	✓
3.4.2.1	Přesnost stupnic	✓	3.4.4.7	Relativní hloubkové dávky – střední energie	✓
3.4.2.2	Rovnoběžnost a kolmost hran tubusů	✓	3.4.5.1	Reprodukovatelnost aplikované dávky	✓
3.4.3.1	Shoda velikosti pole záření s údajem na tubusu	✓	3.4.5.2	Linearita aplikované dávky	✓
3.4.3.2	Shoda osy svazku záření s osou tubusu	✓			
3.4.3.3	Homogenita pole záření	✓			

Tabulka: 2

Poznámky:

- Nebyl proveden zásah do krytu rentgenky nebo do kolimačního systému. Testy 3.4.3.7 a 3.4.3.8 tak nebyly provedeny.
- Vzhledem k nedostupným datům o počátečním ověření plánovacího systému/ozařovacích tabulek byla při zkoušce dlouhodobé stability v letech 2020 - 2022 prováděna kontrola ozařovacích tabulek jako náhrada za chybějící počáteční ověření. V dalších letech už tento test prováděn nebude.

***Hodnocení testů provedených nad rámec metodiky:***

Popis a zdůvodnění testu: x

Hodnocení testu: x

Popis výsledků měření, provedených zásahů a přijatých opatření v případě odstranění závady před vydáním protokolu o zkoušce: x***Změny zkušebních postupů:***

Popis a zdůvodnění změny: x

Omezení rozsahu zkoušky:

Popis a zdůvodnění omezení rozsahu: x

Technické změny s dopadem na radiační ochranu, které mohou ovlivnit provedení zkoušky:

Popis změny a specifikace jejího vlivu na provedení zkoušky: x

Provozní podmínky ovlivňující zkoušku:

Specifikace provozních podmínek a jejich vlivu na provedení zkoušky: x

Návrh změny rozsahu a četnosti ZPS:***Zkušební tým:***

Zkoušku řídil:	Ing. Václav Novák
Zkoušku provedl:	Ing. Václav Novák
Zkoušky se účastnil:	Mgr. Dominik Fábry

Osoba pověřená asistencí při zkoušce: x



Příloha č. 8 MP-L022-01-8

Zkušební vybavení:

název zařízení	typové označení	výrobní číslo	ověření dozimetrického řetězce	vlastník
Elektrometr	UNIDOS E (T10008)	80697	Unidos E (T10008), v. č.: 80697 PTW TM30013, v. č.: 04043 <u>Platnost ověření od:</u> 10. 01. 2022 <u>Platnost ověření do:</u> 31. 12. 2024	FNOL
Ionizační komora	TM30013	04043		FNOL
Ionizační komora	TM23342	1243		FNOL
Ionizační komora	TM34001	1633		FNOL
Ionizační komora	TM31002	0778		FNOL
Barometr	Lufft L991361	019.0209.00 0373126	Unidos E (T10008), v. č.: 80697 PTW TM23342, v. č.: 2340 <u>Platnost ověření od:</u> 12. 04. 2022 <u>Platnost ověření do:</u> 31. 12. 2024	FNOL
Teploměr obalový	Exatherm			FNOL
Sada Al a Cu filtrů	PTW			FNOL
Automatický vodní fantom	PTW MP3	L981010		FNOL
Soft X-Ray slab fantom	PTW 2962			FNOL
sada GAF filmů	EBT3	-		FNOL
Kontrolní zdroj Sr-90	48012	0382		FNOL
Kontrolní zdroj Sr-90	8921	1405		FNOL
Dozimetrický software	PTW Mephysto mcc v. 4.5			FNOL

Tabulka: 3

Podklady ke zkoušce

Označení	Doloženo
Ozařovací tabulky	✓
Platný vnitřní havarijní plán pracoviště	✓
Výsledky monitorování pracoviště	✓
Kopie platných ověřovacích listů ke stanoveným měřidlům	✓
Záznamy o servisních zásazích a opravách zkušebního vybavení	✓
Záznam o kalibraci nebo testu stálosti pracovního měřidla	✓

Tabulka: 4

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Kalibrační listy a potvrzení o ověření dozimetrických řetězců

Údaje o testech ozařovacích tabulek při počátečním ověření:

- pracoviště provedlo: ANO / **NE**
- výsledek: VYHOVUJE / NEVYHOVUJE

Údaje o testech ozařovacích tabulek po změně:

- pracoviště provedlo: ANO / **NE**
- výsledek: VYHOVUJE / NEVYHOVUJE

Poznámky, doporučení: Záznam o testech ozařovacích tabulek při počátečním ověření je nahrazen ověřením ozařovacích tabulek v rámci provádění ZDS v letech 2020-2022.



Výsledky provedených testů:

3.4.1 Bezpečnostní, výstražné a indikační systémy

3.4.1.1 Signalizace stavu přístroje

3.4.1.1.1 Signalizace pracovního stavu rtg ozařovače

Způsob signalizace	Umístění signalizace	Barva	Frázování	Hodnocení
Světelná – kontrolka „X-Ray ON“	ovládací panel	žlutá	přerušované	funkční
Světelná – text „XRays ON“	monitor v ovladovně	žlutá	kontinuální	funkční
Světelná – nápis „Radiace“	nad dveřmi do ozařovny	červená	přerušované	funkční
Zvuková	ovladovna	-	přerušované	funkční
Světelná – nápis „Radiace“	nad dveřmi v ozařovně	červená	přerušované	funkční

3.4.1.1.2 Indikace provozních hodnot

Provozní hodnoty	Umístění signalizace	Referenční hodnota	Hodnocení
Teplota chladicí kapaliny	displej chladicí jednotky v ozařovně	< 28°C	vyhovuje
Konec zahřívací procedury – text „Complete“	monitor v ovladovně	-	vyhovuje

3.4.1.2 Mechanické a elektronické bezpečnostní systémy

3.4.1.2.1 Přerušení ozáření bezpečnostními systémy přístupnými uživateli

Důvod přerušení záření	Způsob signalizace	Chybové hlášení	Hodnocení
Otevření dveří ozařovny	digitální	„Error“; „Shutdown by safety 1“; „Door open“	funkční
Tlačítko X-RAY OFF na ovládacím panelu	digitální	„Ready“	funkční
Tlačítko EMERGENCY BEAM OFF v ovladovně	-	-	funkční

3.4.1.2.2 Zajištění před samovolným zapnutím

Důvod přerušení záření	Hodnocení
Otevření dveří ozařovny	funkční
Tlačítko X-RAY OFF na ovládacím panelu	funkční
Tlačítko EMERGENCY BEAM OFF v ovladovně	funkční



3.4.1.2.3 Chlazení rentgenky

Důvod přerušení záření	Hodnocení
Přerušení záření při provozní teplotě chladicí kapaliny > 28°C	funkční

3.4.1.2.4 Prohlídka stavu

Kontrolovaná položka	Hodnocení
Výměnné filtry	vyhovuje
Tubusy	vyhovuje
Stínicí vesta a límec	vyhovuje
Výkrojky	vyhovuje
Kryty terapeutického rtg ozařovače	vyhovuje
Kabely	vyhovuje

3.4.1.2.5 Aretace pohybů rtg ozařovače

Kontrolovaná položka	Hodnocení
Brzdy posuvných pohybů rtg ozařovače	funkční
Kliky rotačních pohybů hlavy	funkční
Brzdy koleček ozařovacího stolu	funkční

3.4.1.3 Bezpečnostní systémy vztažené ke svazku záření

3.4.1.3.1 Volba filtru

Důvod blokování	Signalizace	Hodnocení
Nesprávně vložený filtr	„Filter encoding error“	funkční
Správně vložený filtr – zvolen jiný filtr než je vložený	„Filter encoding error“	funkční
Správně vložený filtr – zvolena nepovolená kombinace vloženého filtru a tubusu	-	funkční

3.4.1.3.2 Volba tubusu

Důvod blokování	Signalizace	Hodnocení
Nesprávně vložený tubus	„Applicator encoding error“	funkční
Správně vložený tubus – zvolen jiný tubus než je vložený	„Applicator encoding error“	funkční



Příloha č. 8 MP-L022-01-8

3.4.1.3.3 Uchování indikace parametrů určujících dávku při přerušení ozáření/výpadku síťového napětí

Důvod přerušení záření	Hodnocení
Otevření dveří ozařovny	vyhovuje
Tlačítko X-RAY OFF na ovládacím panelu	vyhovuje
Tlačítko EMERGENCY BEAM OFF v ovladovně	vyhovuje

3.4.1.3.4 Funkčnost systému sledování pacienta

Systém sledování pacienta	Hodnocení
Akustické dorozumívací zařízení	vyhovuje

3.4.2 Mechanické parametry

3.4.2.1 Přesnost stupnic

Způsob rotace hlavičky rtg ozařovače	Odchylka [°]	Hodnocení
Rotace ve směru ke dveřím ozařovny	0	vyhovuje
Rotace ve směru k pojezdu rtg ozařovače	0	vyhovuje

Tolerance: 1°

3.4.2.2 Rovnoběžnost a kolmost hran tubusů

Tubus	Úhel 1	Úhel 2	Úhel 3	Úhel 4	Referenční hodnota [°]	Maximální odchylka [°]	Hodnocení
F (8x6 cm)	90	90	90	90	90	0,0	vyhovuje
G (10x8 cm)	90	90	90	90	90	0,0	vyhovuje
H (10x10 cm)	90	90	90	90	90	0,0	vyhovuje
I (15x10 cm)	90	90	90	90	90	0,0	vyhovuje
J (15x15 cm)	90	90	90	90	90	0,0	vyhovuje

Tolerance: 1°



Příloha č. 8 MP-L022-01-8

3.4.3 Charakteristiky pole záření

3.4.3.1 Shoda velikosti pole záření s údajem na tubusu

Tubus	Kvalita záření [kV]	Velikost pole – osa X [cm]	Velikost pole – osa Y [cm]	Referenční velikost – osa X [cm]	Referenční velikost – osa Y [cm]	Odchylka [mm]		Hodnocení
						osa Y	osa X	
A (prům. 2cm)	40	2,0	2,0	2	2	0,00	0,00	vyhovuje
A (prům. 2cm)	75	2,0	2,0	2	2	0,00	0,00	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	40	2,5	2,5	2,5	2,5	0,00	0,00	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	75	2,5	2,5	2,5	2,5	0,00	0,00	vyhovuje
C (prům. 3cm)	30	3,0	3,0	3	3	0,00	0,00	vyhovuje
C (prům. 3cm)	40	3,0	3,0	3	3	0,00	0,00	vyhovuje
C (prům. 3cm)	75	3,0	3,0	3	3	0,00	0,00	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	40	3,5	3,5	3,5	3,5	0,00	0,00	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	75	3,5	3,5	3,5	3,5	0,00	0,00	vyhovuje
E (prům. 5cm)	40	5,0	5,0	5	5	0,00	0,00	vyhovuje
E (prům. 5cm)	75	5,0	5,0	5	5	0,00	0,00	vyhovuje
F (8x6 cm)	125	7,952	6,037	8	6	0,00	0,00	vyhovuje
F (8x6 cm)	150	7,958	6,044	8	6	-0,48	0,37	vyhovuje
F (8x6 cm)	200	7,957	6,047	8	6	-0,42	0,44	vyhovuje
G (10x8 cm)	125	9,929	8,004	10	8	-0,43	0,47	vyhovuje
G (10x8 cm)	150	9,939	8,011	10	8	-0,71	0,04	vyhovuje
G (10x8 cm)	200	9,942	8,010	10	8	-0,61	0,11	vyhovuje
H (10x10 cm)	125	9,93	10,011	10	10	-0,58	0,10	vyhovuje
H (10x10 cm)	150	9,937	10,017	10	10	-0,70	0,11	vyhovuje
H (10x10 cm)	200	9,937	10,017	10	10	-0,63	0,17	vyhovuje
I (15x10 cm)	125	14,861	9,982	15	10	-0,63	0,17	vyhovuje
I (15x10 cm)	150	14,866	9,989	15	10	-1,39	-0,18	vyhovuje
I (15x10 cm)	200	14,861	9,992	15	10	-1,34	-0,11	vyhovuje
J (15x15 cm)	150	14,874	14,948	15	15	-1,39	-0,08	vyhovuje
J (15x15 cm)	200	14,874	14,955	15	15	-1,26	-0,52	vyhovuje

Tolerance: 4mm



3.4.3.2 Shoda osy svazku záření s osou tubusu

Tubus	Kvalita záření [kV]	Odchylka - diff [mm]	Hodnocení
A (prům. 2cm)	40	0	vyhovuje
A (prům. 2cm)	75	0	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	40	0	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	75	0	vyhovuje
C (prům. 3cm)	30	0	vyhovuje
C (prům. 3cm)	40	0	vyhovuje
C (prům. 3cm)	75	0	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	40	0	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	75	0	vyhovuje
E (prům. 5cm)	40	0	vyhovuje
E (prům. 5cm)	75	0	vyhovuje
F (8x6 cm)	125	1,16	vyhovuje
F (8x6 cm)	150	1,16	vyhovuje
F (8x6 cm)	200	1,15	vyhovuje
G (10x8 cm)	125	0,92	vyhovuje
G (10x8 cm)	150	0,90	vyhovuje
G (10x8 cm)	200	0,88	vyhovuje
H (10x10 cm)	125	0,85	vyhovuje
H (10x10 cm)	150	0,85	vyhovuje
H (10x10 cm)	200	0,86	vyhovuje
I (15x10 cm)	125	1,16	vyhovuje
I (15x10 cm)	150	1,16	vyhovuje
I (15x10 cm)	200	1,16	vyhovuje
J (15x15 cm)	150	1,22	vyhovuje
J (15x15 cm)	200	1,2	vyhovuje

Tolerance: 2mm



3.4.3.3 Homogenita pole záření

Tubus	Kvalita záření [kV]	H_x	H_y	Ref H_x	Ref H_y	Odchylka [%]		Hodnocení
						H_x	H_y	
F (6x8 cm)	125	111,99	108,53	111,3	107,9	0,62	0,58	vyhovuje
F (6x8 cm)	150	111,26	108,27	111,1	107,6	0,14	0,62	vyhovuje
F (6x8 cm)	200	111,66	107,38	110,3	107,7	1,23	-0,30	vyhovuje
G (10x8 cm)	125	114,32	112,02	114,3	112,6	0,02	-0,52	vyhovuje
G (10x8 cm)	150	114,77	112,19	114,1	112,0	0,59	0,17	vyhovuje
G (10x8 cm)	200	113,66	112,16	113,8	110,8	-0,12	1,23	vyhovuje
H (10x10 cm)	125	114,96	114,47	114,4	114,4	0,49	0,06	vyhovuje
H (10x10 cm)	150	114,88	114,27	114,8	114,3	0,07	-0,03	vyhovuje
H (10x10 cm)	200	114,64	114,67	113,7	114,3	0,83	0,32	vyhovuje
I (15x10 cm)	125	114,21	114,92	115,3	114,0	-0,95	0,81	vyhovuje
I (15x10 cm)	150	115,53	115,18	114,9	114,5	0,55	0,59	vyhovuje
I (15x10 cm)	200	114,98	115,07	114,2	115,6	0,68	-0,46	vyhovuje
J (15x15 cm)	150	116,29	116,36	116,0	115,2	0,25	1,01	vyhovuje
J (15x15 cm)	200	115,54	116,13	115,1	116,2	0,38	-0,06	vyhovuje

Tolerance: 2%, Referenční hodnoty převzaty ze ZDS 2020

3.4.3.4 Symetrie pole záření

Tubus	Kvalita záření [kV]	S_x	S_y	Ref S_x	Ref S_y	Odchylka [%]		Hodnocení
						S_x	S_y	
F (6x8 cm)	125	101,73	100,88	102,0	101,4	-0,26	-0,51	vyhovuje
F (6x8 cm)	150	101,67	101,48	102,3	101,2	-0,62	0,28	vyhovuje
F (6x8 cm)	200	102,29	101,03	102,3	101,9	-0,01	-0,85	vyhovuje
G (10x8 cm)	125	101,3	101,14	102,7	102,5	-1,36	-1,33	vyhovuje
G (10x8 cm)	150	102,22	101,28	102,9	102,6	-0,66	-1,29	vyhovuje
G (10x8 cm)	200	102,37	102,28	102,6	103,5	-0,22	-1,18	vyhovuje
H (10x10 cm)	125	101,88	101,34	102,9	101,9	-0,99	-0,55	vyhovuje
H (10x10 cm)	150	102,57	101,57	103,3	102,0	-0,71	-0,42	vyhovuje
H (10x10 cm)	200	102,38	102,68	102,8	103,4	-0,41	-0,70	vyhovuje
I (15x10 cm)	125	101,87	101,11	103,5	101,6	-1,57	-0,48	vyhovuje
I (15x10 cm)	150	102,19	101,42	103,9	102,3	-1,65	-0,86	vyhovuje
I (15x10 cm)	200	102,63	102,76	103,4	104,2	-0,74	-1,38	vyhovuje
J (15x15 cm)	150	102,35	101,43	103,9	101,9	-1,49	-0,46	vyhovuje
J (15x15 cm)	200	102,51	103,12	103,2	103,6	-0,67	-0,46	vyhovuje

Tolerance: 2%, Referenční hodnoty převzaty ze ZDS 2020



Příloha č. 8 MP-L022-01-8

3.4.3.5 Polostín

Tubus	Kvalita záření [kV]	P _x - levý [mm]	P _x - pravý [mm]	P _y - levý [mm]	P _y - pravý [mm]	Ref P _x - levý [mm]	Ref P _x - pravý [mm]	Ref P _y - levý [mm]	Ref P _y - pravý [mm]	Interval odchylek [mm]		Hodnocení
F (6x8 cm)	125	7,95	7,9	7,92	7,28	7,2	6,8	7,1	7,0	0,28	1,10	vyhovuje
F (6x8 cm)	150	8,2	8,12	7,94	9,09	7,1	7,0	7,4	7,2	0,54	1,89	vyhovuje
F (6x8 cm)	200	6,98	6,89	7,04	6,33	6,5	5,8	6,1	5,9	0,43	1,09	vyhovuje
G (10x8 cm)	125	9,25	9,36	9,78	8,75	8,5	9,6	9,1	7,5	-0,24	1,25	vyhovuje
G (10x8 cm)	150	9,53	9,78	10,14	9,15	8,8	10,2	9,3	7,8	-0,42	1,35	vyhovuje
G (10x8 cm)	200	8,44	8,08	8,65	8,16	7,6	8,8	7,9	6,5	-0,72	1,66	vyhovuje
H (10x10 cm)	125	10,16	10,19	10,56	9,54	9,2	9,8	9,9	8,5	0,39	1,04	vyhovuje
H (10x10 cm)	150	10,64	11,16	10,92	9,83	9,5	10,6	10,3	9,0	0,56	1,14	vyhovuje
H (10x10 cm)	200	9,07	9,7	9,63	8,22	8,2	9,2	9,1	7,4	0,50	0,87	vyhovuje
I (15x10 cm)	125	11,72	11,86	12,01	11,49	10,1	11,7	11,7	10,0	0,16	1,62	vyhovuje
I (15x10 cm)	150	12,66	13,00	13,12	12,2	10,8	12,9	12,4	10,3	0,10	1,90	vyhovuje
I (15x10 cm)	200	11,02	11,61	12,31	10,11	9,4	11,7	11,5	8,2	-0,09	1,91	vyhovuje
J (15x15 cm)	150	14,77	15,7	16,22	14,98	13,3	14,0	14,3	13,0	1,47	1,98	vyhovuje
J (15x15 cm)	200	13,62	14,08	15,6	12,48	12,3	12,5	13,7	10,8	1,32	1,90	vyhovuje

Tolerance: 2mm, Referenční hodnoty převzaty ze ZDS 2020

3.4.3.6 Stabilita pole rtg záření nízkých energií

Tubus	Kvalita záření [kV]	Výsledek gama analýzy [%]	Hodnocení
A (prům. 2cm)	40	94,7	vyhovuje
A (prům. 2cm)	75	93,3	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	40	92,4	vyhovuje
B (prům. 2,5cm)	75	96,2	vyhovuje
C (prům. 3cm)	30	98,3	vyhovuje
C (prům. 3cm)	40	95,7	vyhovuje
C (prům. 3cm)	75	94,9	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	40	97,7	vyhovuje
D (prům. 3,5cm)	75	94,9	vyhovuje
E (prům. 5cm)	40	96,5	vyhovuje
E (prům. 5cm)	75	94,5	vyhovuje

Tolerance: alespoň 90% vyhodnocovaných bodů s gama indexem ≤ 1



3.4.3.7 Záření pronikající kolimačním systémem

Měřicí bod	Průměrná odezva [nC]	Podíl pronikajícího záření [%]	Hodnocení
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Tolerance: podíl pronikajícího záření <2%

3.4.3.8 Záření pronikající krytem rentgenky

Měřicí bod	Filtr č. 7 (150kV)	Filtr č. 8 (200kV)	Hodnocení
	Průměrný dávkový příkon [mGy/hod]	Průměrný dávkový příkon [mGy/hod]	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Tolerance: maximální dávkový příkon pro napětí 150kV: 1mGy/hod
 maximální dávkový příkon pro napětí 200kV: 10mGy/hod



3.4.4 Dozimetrické charakteristiky

3.4.4.1 Kvalita záření – stanovení polotloušťky

Kvalita záření [kV]	Tubus	Naměřená hodnota polotloušťky [mm Al/mm Cu]	Referenční hodnota polotloušťky [mm Al/mm Cu]	Odchylka [%]	Hodnocení
30	C (prům.3cm)	0,155	0,151	2,6	vyhovuje
40	C (prům.3cm)	0,448	0,490	-8,6	vyhovuje
75	C (prům.3cm)	1,258	1,243	1,2	vyhovuje
125	F (8x6 cm)	0,291	0,287	1,4	vyhovuje
150	F (8x6 cm)	0,595	0,596	-0,2	vyhovuje
200	F (8x6 cm)	1,444	1,439	0,3	vyhovuje

Tolerance: nízké energie 20%, střední energie 10%, Referenční hodnoty převzaty z PZ

3.4.4.2 Absorbovaná dávka v referenčním bodě – nízké energie

Kvalita záření [kV]	Tubus	Stanovená hodnota absorbované dávky [Gy]	Referenční hodnota absorbované dávky [Gy]	Odchylka [%]	Hodnocení
30	C (prům.3cm)	1,991±0,104	2,012	-1	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $1,4287 \cdot 10^{-9} C \cdot 1,386 \cdot 10^9 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0243 \cdot 0,9818$			
		<i>Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0}, W_{ref}; W_{podm}; W_{mon}</i> <i>Rozšířená relativní nejistota: 5,2%</i>			
40	C (prům.3cm)	1,986±0,103	2,004	-0,9	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $1,3957 \cdot 10^{-9} C \cdot 1,386 \cdot 10^9 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0257 \cdot 1,0011$			
		<i>Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0}, W_{ref}; W_{podm}; W_{mon}</i> <i>Rozšířená relativní nejistota: 5,2%</i>			
75	C (prům.3cm)	2,018±0,105	2,006	0,1	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $1,404 \cdot 10^{-9} C \cdot 1,386 \cdot 10^9 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0260 \cdot 1,0059$			
		<i>Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0}, W_{ref}; W_{podm}; W_{mon}</i> <i>Rozšířená relativní nejistota: 5,2%</i>			

Tolerance: 5%, Referenční hodnoty převzaty z PZ



3.4.4.3 Absorbovaná dávka v referenčním bodě – střední energie

Kvalita záření [kV]	Tubus	Stanovená hodnota absorbované dávky [Gy]	Referenční hodnota absorbované dávky [Gy]	Odchylka [%]	Hodnocení
125	H (10x10 cm)	1,017±0,049	0,994	2,4	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $19,58 \cdot 10^{-9} C \cdot 5,275 \cdot 10^7 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0170 \cdot 0,9686$			
		Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a ; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0} , W_{ref} ; W_{podm} ; W_{mon} Rozšířená relativní nejistota: 4,7%			
150	H (10x10 cm)	1,017±0,049	0,996	2,1	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $19,255 \cdot 10^{-9} C \cdot 5,275 \cdot 10^7 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0170 \cdot 0,9844$			
		Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a ; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0} , W_{ref} ; W_{podm} ; W_{mon} Rozšířená relativní nejistota: 4,8%			
200	H (10x10 cm)	1,009±0,049	1,003	0,6	vyhovuje
		$D_{w,Q} = \overline{M}_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{T,p} \cdot k_{Q,Q0} =$ $18,745 \cdot 10^{-9} C \cdot 5,275 \cdot 10^7 \frac{Gy}{C^{-1}} \cdot 1,0170 \cdot 1,0035$			
		Relativní standardní nejistota $w(D_w)$ je kombinací $W_{ND,w}$; W_a ; $W_{kT,p}$; W_{kqQ0} , W_{ref} ; W_{podm} ; W_{mon} Rozšířená relativní nejistota: 4,7%			

Tolerance: 5%, Referenční hodnoty převzaty z PZ

**3.4.4.4 Faktory velikosti pole – nízké energie**

Kvalita záření [kV]	Tubus	Naměřená hodnota OF	Referenční hodnota OF	Odchylka [%]	Hodnocení
40	A (prům. 2cm)	0,974	0,972	0,2	vyhovuje
	B (prům. 2,5cm)	0,983	0,984	-0,1	vyhovuje
	C (prům. 3cm)	1	1	0,0	vyhovuje
	D (prům. 3,5cm)	1,004	1,007	-0,3	vyhovuje
	E (prům. 5cm)	1,030	1,035	-0,5	vyhovuje
75	A (prům. 2cm)	0,954	0,951	0,3	vyhovuje
	B (prům. 2,5cm)	0,982	0,974	0,8	vyhovuje
	C (prům. 3cm)	1	1	0,0	vyhovuje
	D (prům. 3,5cm)	1,018	1,016	0,2	vyhovuje
	E (prům. 5cm)	1,064	1,066	-0,2	vyhovuje

Tolerance: 5%, Referenční hodnoty převzaty z PZ

3.4.4.5 Faktory velikosti pole – střední energie

Kvalita záření [kV]	Tubus	Naměřená hodnota OF	Referenční hodnota OF	Odchylka [%]	Hodnocení
125	F (8x6 cm)	0,905	0,898	0,8	vyhovuje
	G (10x8 cm)	0,979	0,964	1,6	vyhovuje
	H (10x10 cm)	1	1	0,0	vyhovuje
	I (15x10 cm)	1,054	1,046	0,8	vyhovuje
150	F (8x6 cm)	0,892	0,890	0,2	vyhovuje
	G (10x8 cm)	0,971	0,962	0,9	vyhovuje
	H (10x10 cm)	1	1	0,0	vyhovuje
	I (15x10 cm)	1,055	1,053	0,2	vyhovuje
	J (15x15 cm)	1,115	1,118	-0,3	vyhovuje
200	F (8x6 cm)	0,888	0,889	-0,1	vyhovuje
	G (10x8 cm)	0,969	0,962	0,7	vyhovuje
	H (10x10 cm)	1	1	0,0	vyhovuje
	I (15x10 cm)	1,060	1,056	0,4	vyhovuje
	J (15x15 cm)	1,125	1,124	0,1	vyhovuje

Tolerance: 5%, Referenční hodnoty převzaty z PZ

**3.4.4.6 Relativní hloubkové dávky – nízké energie**

Kvalita záření [kV]	Tubus	Hloubka [cm]	Naměřená hodnota PDD _h	Referenční hodnota PDD _h	Odchylka [%]	Hodnocení
30	C (prům. 3cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,346	0,348	-0,6	vyhovuje
		2	0,074	0,074	0,0	vyhovuje
40	A (prům. 2cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,607	0,607	0,0	vyhovuje
		2	0,207	0,207	0,0	vyhovuje
40	B (prům. 2,5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,614	0,615	-0,2	vyhovuje
		2	0,216	0,216	0,0	vyhovuje
40	C (prům. 3cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,619	0,620	-0,2	vyhovuje
		2	0,223	0,223	0,0	vyhovuje
40	D (prům. 3,5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,623	0,624	-0,2	vyhovuje
		2	0,230	0,229	0,4	vyhovuje
40	E (prům. 5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,633	0,630	0,5	vyhovuje
		2	0,242	0,241	0,4	vyhovuje
75	A (prům. 2cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,779	0,780	-0,1	vyhovuje
		2	0,380	0,379	0,3	vyhovuje
75	B (prům. 2,5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,790	0,789	0,1	vyhovuje
		2	0,396	0,396	0,0	vyhovuje
75	C (prům. 3cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,797	0,796	0,1	vyhovuje
		2	0,413	0,410	0,7	vyhovuje
75	D (prům. 3,5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,800	0,801	-0,1	vyhovuje
		2	0,423	0,422	0,2	vyhovuje
75	E (prům. 5cm)	0	1,000	1	0,0	vyhovuje
		0,5	0,814	0,812	0,2	vyhovuje
		2	0,452	0,448	0,9	vyhovuje

Tolerance: 3%, Referenční hodnoty převzaty ze ZDS 2018



Příloha č. 8 MP-L022-01-8

3.4.4.7 Relativní hloubkové dávky – střední energie

Kvalita záření [kV]	Tubus	Hloubka [cm]	Naměřená hodnota PDD _h	Referenční hodnota PDD _h	Odchylka [%]	Hodnocení
125	F (8x6m)	1	1,169	1,170	-0,1	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,580	0,582	-0,3	vyhovuje
125	G (10x8cm)	1	1,148	1,146	0,2	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,609	0,608	0,2	vyhovuje
125	H (10x10 cm)	1	1,139	1,142	-0,3	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,620	0,624	-0,6	vyhovuje
125	I (15x10cm)	1	1,133	1,134	-0,1	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,637	0,640	-0,5	vyhovuje
150	F (8x6cm)	1	1,131	1,134	-0,3	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,628	0,626	0,3	vyhovuje
150	G (10x8cm)	1	1,112	1,111	0,1	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,658	0,661	-0,5	vyhovuje
150	H (10x10 cm)	1	1,105	1,100	0,5	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,674	0,673	0,1	vyhovuje
150	I (15x10cm)	1	1,097	1,090	0,6	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,689	0,699	-1,4	vyhovuje
150	J (15x15cm)	1	1,082	1,083	-0,1	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,713	0,721	-1,1	vyhovuje
200	F (8x6cm)	1	1,114	1,117	-0,3	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,664	0,656	1,2	vyhovuje
200	G (10x8cm)	1	1,096	1,104	-0,7	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,696	0,689	1,0	vyhovuje
200	H (10x10 cm)	1	1,087	1,087	0,0	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,709	0,710	-0,1	vyhovuje
200	I (15x10cm)	1	1,080	1,074	0,6	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,726	0,732	-0,8	vyhovuje
200	J (15x15cm)	1	1,067	1,065	0,2	vyhovuje
		2	1	1	0,0	vyhovuje
		5	0,749	0,760	-1,4	vyhovuje

Tolerance: 3%, Referenční hodnoty převzaty ze ZDS 2018



3.4.5 Systém monitorování dávky

3.4.5.1 Reprodukovatelnost aplikované dávky

Kvalita záření [kV]	Tubus	S _{25MU} [%]	S _{100MU} [%]	Hodnocení
30	C (prům.3cm)	0,64	0,08	vyhovuje
40	C (prům.3cm)	0,31	0,12	vyhovuje
75	C (prům.3cm)	0,73	0,21	vyhovuje
125	H (10x10 cm)	0,01	0,07	vyhovuje
150	H (10x10 cm)	0,02	0,11	vyhovuje
200	H (10x10 cm)	0,03	0,13	vyhovuje

Tolerance: 3%

3.4.5.2 Linearita aplikované dávky

Kvalita záření [kV]	Tubus	Hodnocení
30	C (prům.3cm)	vyhovuje
40	C (prům.3cm)	vyhovuje
75	C (prům.3cm)	vyhovuje
125	H (10x10 cm)	vyhovuje
150	H (10x10 cm)	vyhovuje
200	H (10x10 cm)	vyhovuje

Tato příloha při změně textu podléhá připomínkovému řízení.