

**SPECIJALNA BOLNICA ZA MEDICINSKU REHABILITACIJU
VARAŽDINSKE TOPLICE**

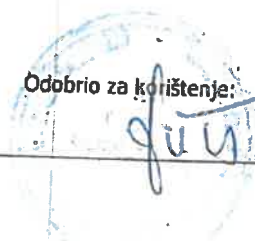
Trg Svetog Martina 1, 42223 Varaždinske Toplice

PROGRAM OSIGURANJA KVALITETE

Uporaba rendgenskih uređaja za
dijagnostiku u medicini

Datum: Lipanj, 2022.

Odobrio za korištenje:

A handwritten signature in blue ink is written over a circular blue stamp. The signature appears to be 'duy'. The stamp is partially obscured by the signature and a horizontal line drawn across it.

Sadržaj

1.	Opći podaci o nositelju programa	4
2.	Uvod, ciljevi i zakonska osnova	4
3.	Nadležnosti i odgovornosti	5
3.1	Koordinator programa.....	5
3.2.	Voditelj Programa	5
3.3.	Izvršitelji postupaka	5
4.	Izobrazba osoba koje sudjeluju u Programu	6
5.	Upravljanje dokumentima i zapisima	6
6.	Bilježenje i analiza odbačenih ili nekvalitetnih snimki	7
7.	Bilježenje doza pacijenata	7
7.1.	Radiografija/Snimanje.....	7
7.2.	Denzitometrija	8
8.	Uspostava referentnih dijagnostičkih razina (DRL).....	8
9.	Postupanje u slučaju neželjenog ili nenamjernog ozračenja pacijenta.	8
10.	Upute za provedbu postupaka sa izvorima ionizirajućeg zračenja	9
11.	Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava	9
12.	Održavanje i servisiranje opreme	10
13.	Priručnik za provjeru kvalitete.....	10
PRILOZI:		10
Obrazac 3.1:	Imenovanje Koordinatora Programa	11
Obrazac 3.2:	Imenovanje Voditelja Programa	12
Obrazac 3.3:	Imenovanja Izvršitelja postupaka Programa	13
Obrazac 3.4:	Izješće upravi	14
Obrazac 6.1:	Evidencija nekvalitetnih ili odbačenih snimaka.....	15
Obrazac 9.1:	Neželjeno/nenamjerno izlaganja pacijenta	16
Obrazac 11.1:	Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava.....	17
PROTOKOL ZA PROVEDBU DIJAGNOSTIČKOG POSTUPKA UPOTREBOM IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA - RADIOGRAFIJA.....		18
PROTOKOL ZA PROVEDBU DIJAGNOSTIČKOG POSTUPKA UPOTREBOM IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA - DENZITOMETRIJA.....		19
POPIS OSOBA ODGOVORNIH ZA PROVEDBU PROGRAMA OSIGURANJA KVALITETE		20
SPECIJALNA BOLNICA ZA MEDICINSKU REHABILITACIJU VARAŽDINSKE TOPLICE.....		22
Trg sv. Martina 1, 42223 Varaždinske Toplice		22
PRIRUČNIK ZA PROVJERU KVALITETE		22
RENDGENSKIH UREĐAJA U MEDICINI		22
I. PROVJERA KVALITETE RENDGENSKIH UREĐAJA ZA RADIOGRAFIJU.....		23

Godišnje ispitivanje	23
Mjesečna/Dnevna provjera	28
II. PROVJERA KVALITETE RENDGENSKIH UREĐAJA ZA DENZITOMETRIJU KOSTI.....	36
Godišnje ispitivanje	36
III. ISPITIVANJE PRATEĆIH SUSTAVA ZA DOBIVANJE DIJAGNOSTIČKE INFORMACIJE.....	39
OBRASCI.....	41
Obrazac I.1. Radiografija – Mjesečne provjere	42
Obrazac I.2. Radiografija – Dnevne provjere	45

1. Opći podaci o nositelju programa

Naziv i adresa pravne osobe:

SPECIJALNA BOLNICA ZA MEDICINSKU REHABILITACIJU VARAŽDINSKE TOPLICE

Trg Svetog Martina 1

42223 Varaždinske Toplice

OIB: 68425903637

Osoba ovlaštena za zastupanje nositelja programa:

Denis Kovačić, ravnatelj

Podaci o djelatnosti

Nositelj odobrenja obavlja djelatnost sukladno Pravilniku o obavješćivanju, registriranju i odobrenjima te prometu izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 54/18, 6/22):

Uporaba rendgenskih uređaja u medicini vezano za medicinsko i nemedicinsko ozračenje za:

- denzitometriju kosti

Uporaba električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje u medicini vezano uz medicinsko i nemedicinsko ozračenje:

- dijagnostika – radiografija

Navedene djelatnosti uporabom rendgenskih uređaja za dijagnostiku u medicini obavljaju se u organizacijskoj jedinici Ordinacija radiološke dijagnostike, na adresi sjedišta ustanove, Trg Svetog Martina 1, 42223 Varaždinske Toplice.

2. Uvod, ciljevi i zakonska osnova

Program osiguranja kvalitete uvodi se s ciljem osiguranja kvalitetne i stabilne zdravstvene usluge u području primjene izvora ionizirajućeg zračenja u medicini. Postupci provjere kvalitete i mjere koje se provode imaju za cilj postizanje kvalitetnog dijagnostičkog ili terapijskog učinka uz minimalnu dozu ionizirajućeg zračenja dodijeljenju pacijentu.

Program osiguranja kvalitete obuhvaća cjelokupan dijagnostički lanac od izvora ionizirajućeg zračenja, detektora slike, uvjeta obrade slike i protokola za provedbu dijagnostičkih postupaka, do uređaja za očitavanje slike i uvjeta pri kojima se slika očitava.

Program osiguranja kvalitete izrađen je sukladno članku 14. Pravilnika o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 53/18, 6/22) i sadrži sve elemente propisane Prilogom 15. Pravilnika.

Provjera kvalitete provodi se na rendgenskim uređajima i ostaloj opremi koju navodi članak 15. Pravilnika, sukladno kriterijima prihvaćanja propisanim Prilozima 3. do 12. Pravilnika.

Tehnička ispitivanja provode se sukladno međunarodno priznatim metodama ili normativnim dokumentima o čemu se sastavlja Izvješće o ispitivanju. Ispitivanja opreme prema članku 15. Pravilnika

provodi Ovlašteni stručni tehnički servis ili zaposlenik ustanove pod uvjetom da je educiran za provedbu postupaka provjere kvalitete i o tome posjeduje pisani dokaz.

Provjera kvalitete rendgenskih uređaja provodi se periodički minimalno u rokovima propisanim Prilozima 3. do 12. Pravilnika, na dnevnoj, tjednoj i mjesečnoj osnovi. Iznimno, rendgenski uređaji kod kojih proizvođač isporučuje opremu za ispitivanje i programsku podršku za provjeru kvalitete, Priručnik za provjeru kvalitete proširuje se dodatno na minimalne zahtjeve prema Pravilniku. Ispitivanja negatoskopa provode se na godišnjoj osnovi kao i ispitivanja dijagnostičkih monitora i uvjeta očitavanja slika.

3. Nadležnosti i odgovornosti

Odluku o politici kvalitete donosi Ravnatelj zdravstvene ustanove. U provedbi Programa osiguranja kvalitete najmanje sudjeluju Ravnatelj, Koordinator Programa, Voditelj Programa prema ustrojstvenoj jedinici te osobe imenovane za provedbu pojedinih postupaka koje opisuje Program.

Ravnatelj ustanove imenuje Koordinatora Programa i Voditelja Programa po ustrojstvenim jedinicama (Prilog IV).

Osoba odgovorna za provedbu Programa na lokaciji imenuje osobe koje provode pojedine postupke propisane Pravilnikom (Prilog IV).

3.1 Koordinator programa

Koordinator Programa osiguranja kvalitete u ustanovi zadužen je za upravljanje provedbom Programa te izvješćivanje čelnika ustanove o provedbi Programa. Na prijedlog Koordinatora Programa, čelnik ustanove imenuje Voditelje Programa po ustrojstvenim jedinicama koje koriste izvore ionizirajućeg zračenja. Izvješćivanje čelnika ustanove mora biti uspostavljeno u pisanom obliku na godišnjoj osnovi. U sastavljanju izvješća upravi sudjeluju Koordinator Programa, Voditelji Programa i prema potrebi Stručnjak za medicinsku fiziku, a izvješće mora informirati upravu najmanje o sljedećem:

- jesu li postupci kontrole kvalitete provođeni na način opisan Priručnikom za kvalitetu
- da li su svi elementi Programa u aktivnoj provedbi
- postoji li potreba za zamjenom uređaja novim
- postoji li potreba za dodatnim opremanjem ispitnom opremom
- postoji li potreba za dodatnom izobrazbom osoba uključenih u provedbu Programa
- je li tijekom godine bilo događaja koji uključuju neželjeno ili nenamjerno ozračenje pacijenata te ukoliko je bilo, opis radnji koje su poduzete s ciljem sprječavanja ponavljanja iste vrste događaja

3.2. Voditelj Programa

Voditelj programa odgovoran je za provedbu postupaka Programa opisanih Priručnikom za kvalitetu u unutarnjoj ustrojstvenoj jedinici koja koristi izvore ionizirajućeg zračenja. Voditelj programa imenuje Izvršitelje postupaka i prema potrebi sudjeluje u provedbi postupaka Programa. Voditelj Programa izvještava Koordinatora Programa o provedbi postupaka u pisanom obliku na periodičkoj osnovi.

3.3. Izvršitelji postupaka

Izvršitelje postupaka imenuje Voditelj Programa u unutarnjoj ustrojstvenoj jedinici u kojoj se koristi izvor ionizirajućeg zračenja aktom o imenovanju. Izvršitelji postupaka zaduženi su za provedbu postupaka osiguranja kvalitete i vođenje evidencija, u skladu s Priručnikom za kvalitetu. Izvršitelji postupaka

odgovorni su Voditelju Programa u unutarnjoj ustrojstvenoj jedinici koja koristi izvore ionizirajućeg zračenja.

Napomena:

Program osiguranja kvalitete mora predvidjeti imenovanja zamjenika osoba ključnih za provedbu Programa. Također, jedna osoba može biti imenovana na više zaduženja, ovisno o unutarnjem ustroju ustanove i objektivnim okolnostima koje omogućuju neometanu provedbu Programa.

Odluke o imenovanju osoba uključenih u Program provode se na obrascu OB 3.1: Imenovanje. Potpisane Odluke o imenovanju pohranjuje Koordinator Programa. Odluke o imenovanju pojedinih osoba uključenih u Program čuvaju se do prestanka vršenja zaduženja.

Godišnje izvješće prema Ravnatelju ustanove Koordinator Programa, Voditelj Programa i Stručnjak za medicinsku fiziku (prema potrebi) sastavljaju u slobodnoj formi, uvažavajući bitne sastavnice izvješća prema točki 3.1 Programa.

4. Izobrazba osoba koje sudjeluju u Programu

Osobe koje sudjeluju u obavljanju djelatnosti uporabom izvora ionizirajućeg zračenja u medicini i stručne kvalifikacije dokazuju formalnim školovanjem i specijalizacijom. Stručna kvalifikacija dokazuje se diplomom više ili visoke škole koja je provela izobrazbu.

Osobe koje se zbog prirode njihove djelatnosti klasificiraju kao izloženi radnici ne smiju započeti rad prije uspješnog završetka dodatnog obrazovanja iz područja radiološke sigurnosti. Obrazovanje se provodi putem e-učenja, internet stranice <http://e-ucenje.civilna-zastita.hr/>. Izloženi radnici biraju područje izobrazbe prema prirodi djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja. O završenom obrazovanju dobiva se potvrda regulatornog tijela za radiološku i nuklearnu sigurnost. Izloženi radnici obavezni su obnavljati poznavanje mjera zaštite od ionizirajućeg zračenja periodički svakih pet godina.

Osobe koje rukuju rendgenskim uređajima moraju biti educirane za rad sa svakim pojedinačnim uređajem. Izobrazbu je osigurava dobavljač uređaja.

Izobrazbu Izvršitelja postupaka provjere kvalitete provode medicinski fizičari ili ovlašteni stručni tehnički servis. O provedenoj izobrazbi sastavlja zapis ili potvrda.

Potvrde o provedenim izobrazbama pohranjuje Koordinator Programa. Planiranje izobrazbe iz područja zaštite od ionizirajućih zračenja provodi Osoba odgovorna za zaštitu od zračenja.

5. Upravljanje dokumentima i zapisima

Program osiguranja kvalitete je interni dokument kojim se pokazuje opredijeljenost unapređenju kvalitete usluge u području primjene izvora ionizirajućeg zračenja u medicini te dokazuje sukladnost sa zahtjevima Pravilnika. Dokumente Programa osiguranja kvalitete izrađuje zdravstvena ustanova. Pri izradi dokumenata zdravstvena ustanova može koristiti vanjske savjetodavne usluge.

Program osiguranja kvalitete podložan je revizijama. Revizije se provode prema potrebi a s ciljem usklađivanja Programa sa izmjenama u radiološkom inventaru, izmjenama nadležnosti i zaduženja, zakonodavnim izmjenama ili izmjenama u normativnim dokumentima i međunarodnim preporukama. Koordinator Programa pohranjuje važeću reviziju dokumenta i povlači iz upotrebe zastarjelu verziju.

Odluku o broju kopija dokumenta i mjestima dostave dokumenta donose Koordinator Programa i Ravnatelj.

Postupci provjere kvalitete moraju biti dostavljeni zainteresiranim stranama. Svaki postupak može biti ispisan kao zaseban dokument namijenjen korištenju na lokaciji provedbe postupka. Uz postupke, zainteresiranim stranama moraju biti dodijeljeni obrasci koji proizlaze iz postupaka.

Voditelj Programa obavezan je osigurati provedbu postupaka opisanih Programom te čuvati zapise koji proizlaze iz provedbe. Zdravstvena ustanova obvezna je zapise o provedenim ispitivanjima u okviru provjere kvalitete čuvati najmanje deset godina od dana prestanka korištenja izvora ionizirajućeg zračenja, uređaja i opreme uključene u Program.

Koordinator Programa i Voditelj Programa obavezni su zamijeniti postupke dodijeljene zainteresiranim stranama na lokacijama provedbe Programa po izvršenim revizijama Programa, ukoliko revizija Programa uključuje izmjene u tim dokumentima ili zapisima koji iz njih proizlaze.

6. Bilježenje i analiza odbačenih ili nekvalitetnih snimki

Program osiguranja kvalitete predviđa bilježenje odbačenih slika ili slika nezadovoljavajuće kvalitete u svrhu analize uzroka te poduzimanja preventivnih radnji kako bi se broj takvih slika svodio na najmanju moguću mjeru.

Bilježenje odbačenih slika ili slika nezadovoljavajuće kvalitete provode liječnik specijalist radiolog ili radiološki tehnolog. Bilješka se uz komentar evidentira zapisom OB 6.1: Bilježenje odbačenih ili nekvalitetnih snimki. Bilješka mora sadržavati podatke o snimci i uvjetima snimanja neophodne za analizu uzroka.

Zapis se provodi sa svrhom evidentiranja problema te njegove naknadne analize s ciljem poduzimanja preventivnih radnji. Preventivne radnje imaju za cilj smanjiti pojavnost nekvalitetnih snimaka korekcijama načina rada ili tehničkih uvjeta rada ako za to postoji mogućnost.

Zapisi se analiziraju prema potrebi a najmanje jednom na godinu sa svrhom utvrđivanja eventualnih ponavljanja događaja te pronalaženja načina za preventivno djelovanje. Prema potrebi u analizu uzroka se uključuje Stručnjak za medicinsku fiziku.

7. Bilježenje doza pacijenata

7.1. Radiografija/Snimanje

Ako rendgenski uređaj za snimanje raspolaže uređajem za mjerenje doze pacijenta (DAP metar), vrijednost DAP automatski se upisuje na sliku pacijenta. Informacija o dozi zračenja pohranjuje se u medicinskoj dokumentaciji pacijenta.

Kod rendgenskih uređaja za snimanje koji ne raspolažu ispisom doze pacijenta, umjesto doze pacijenta u medicinsku dokumentaciju upisuju se uvjeti snimanja neophodni za izračun doze: kV, mAs, udaljenost žarište cijevi - koža pacijenta na mjestu ulaska rendgenskog zračenja.

7.2. Denzitometrija

Rendgenski uređaj za denzitometriju kosti nije opremljen ispisom doze pacijenta. Tipizirane pretrage provode se prema unaprijed programiranim protokolima. Sustav bilježi parametre snimanja na temelju kojih se može izračunati doza, isto se bilježi u medicinsku dokumentaciju pacijenta.

8. Uspostava referentnih dijagnostičkih razina (DRL)

Dijagnostičke referentne razine uspostavljaju se sukladno članku 9. Pravilnika o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u svrhu medicinskog i nemedicinskog ozračivanja (NN 42/18, 8/22). Dijagnostičke referentne razine dobivaju se iz podataka o dozama pacijenata ili zabilježenih podataka o uvjetima snimanja. Uspostava lokalnih referentnih dijagnostičkih razina izraditi će se po uputama regulatornog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

9. Postupanje u slučaju neželjenog ili nenamjernog ozračenja pacijenta.

Neželjeno ili nenamjerno ozračenje pacijenta može nastupiti kao posljedica tehničke neispravnosti ili ljudskog faktora. Događaj ovakve vrste evidentira se putem zapisa OB 9.1: Evidentiranje neželjenog ili nenamjernog izlaganja pacijenta.

Postupanje u slučaju neželjenog ili nenamjernog ozračenja propisano je člankom 34. Pravilnika o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u svrhu medicinskog i nemedicinskog ozračivanja (NN 42/18, 8/22).

Nositelj odobrenja koji provodi medicinske radiološke postupke odnosno voditelj programa obavezan je provesti posebno istraživanje i analizu događaja koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje te bilježiti takve događaje.

U slučaju događaja koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje koji provodi medicinske radiološke postupke nositelj odobrenja obavezan je procijeniti dozu pridijeljenu pacijentu tijekom događaja koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje, savjetujući se sa stručnjakom za medicinsku fiziku, poduzeti mjere u svrhu sprečavanja sličnog događaja u budućnosti, savjetujući se sa stručnjakom za medicinsku fiziku te zabilježiti događaj koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje.

U slučaju klinički značajnog događaja koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje, nositelj odobrenja koji provodi medicinske radiološke postupke obavezan je u što je moguće kraćem roku u pisanom obliku izvijestiti pacijenta ili njegovog zakonskog zastupnika, privremenog skrbnika ili staratelja i njegovog izabranog liječnika o tom događaju.

U slučaju značajnog događaja koji uključuje ili bi mogao uključivati neželjeno ili nenamjerno medicinsko ozračenje nositelj odobrenja koji provodi medicinske radiološke postupke obavezan je sastaviti izvješće o tom događaju te ga dostaviti ministarstvu nadležnom za zdravstvo te MUP-u, Ravnateljstvu civilne zaštite, Sektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost, u što je moguće kraćem roku.

Izvješće mora sadržavati najmanje sljedeće: kratki opis događaja, opis medicinske radiološke opreme uključene u događaj, procijenjenu dozu pacijenta, informaciju o poduzetim mjerama u svrhu sprečavanja sličnog događaja u budućnosti.

Nositelj odobrenja koji provodi medicinske radiološke postupke obavezan je izvješća članka čuvati najmanje deset godina od dana sastavljanja istih.

10. Upute za provedbu postupaka sa izvorima ionizirajućeg zračenja

Nositelj programa izradio je pisane upute za rukovanje izvorima ionizirajućeg zračenja. Svaka uputa je prilagođena vrsti rendgenskog uređaja i specifičnostima zahvata koje provodi nositelj programa.

Uputa su dane u PRILOGU III ovog dokumenta a odvojeno od dokumenta nalaze se dostupna osobama koje su uključene u provedbu postupaka.

Uputu odobrava liječnik odgovoran za rad odjela i obavezujuća je za radnike koji sudjeluju u provedbi Programa.

11. Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava

Nositelj Programa koristi slijedeća zaštitna sredstva:

- Zaštitne pregače
- Zaštitne okovratnike
- Zaštitni paravani

Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava provjerava se najmanje jednom na godinu, a prema potrebi ili u slučaju sumnje u ispravnost provjera može biti provedena u bilo kojem trenutku. Provjeru zaštitnih pregača i zaštitnih okovratnika provodi inženjer medicinske radiologije. Za provjeru se koristi slijedeći postupak:

POSTUPAK PROVJERE ZAŠTITNE PREGAČE:

- Provjeriti zaštitno sredstvo neposrednim opažanjem. Zaštitna sredstva moraju biti ispravna i sa svim dijelovima koji služe fiksiranju zaštitnog sredstva na tijelu.

Napomena:

Oštećena vanjska plastika zaštitnog sredstva predstavlja estetski nedostatak, ali ne znači nužno da zaštitno sredstvo nije ispravno.

- Za provjeru zaštitne pregače koristiti rendgenski uređaj za snimanje ili rendgenski uređaj za dijaskopiju.
- Raširiti zaštitnu pregaču preko detektora slike i maksimalno otvoriti kolimator rendgenskog uređaja.
- Snimiti pregaču u ručno upravljanim načinu rada (npr. 80 kV, 10 mAs).
- Promotriti sliku pregače. Na slici ne smije biti vidljivih pukotina.
- Ako se koristi rendgenski uređaj za dijaskopiju pomicati pregaču i kratkotrajnom dijaskopijom provjeriti dio po dio površine. Na slici ne smije biti vidljivih pukotina
- Obilježiti pregaču naljepnicom sa datumom ispitivanja i potpisom osobe koja provodi ispitivanje.
- Evidentirati provjeru zaštitnog sredstva putem zapisa OB 11.1: Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava.

Provjeru cjelovitosti zaštitnog paravana provodi ugovorni ovlašteni tehnički servis u sklopu radiološkog monitoringa radnog mjesta o čemu sastavlja izvješće o ispitivanju. Ispitivanje se provodi jednom na godinu ili izvanredno ukoliko postoji sumnja u ispravnost zaštitnog sredstva.

Napomena:

Pri provjeri zaštitne pregače poštovati načela zaštite od ionizirajućeg zračenja. Ispitivanje mora biti provedeno na takav način da ne uzrokuje nepotrebno izlaganje ljudi.

12. Održavanje i servisiranje opreme

Nositelj programa osigurava ispravnost radiološke opreme korištenjem vanjske usluge održavanja i servisa, od strane pravne osobe s odobrenjem MUP-a za obavljanje djelatnosti servisa rendgenskih uređaja. Usluga održavanja ili servisa radiološke opreme naručuje se prema potrebi. Kao kriteriji prepoznavanja potrebe za servisom koriste se:

- Neposredna opažanja radnika koji rade ili sudjeluju u obavljanju djelatnosti korištenjem rendgenskog uređaja
- Nesukladnost nekog od kriterija ispitivanja rendgenskog uređaja sa kriterijima prihvatljivosti propisanih Pravilnikom
- Odstupanja do kojih dolazi tijekom provedbe dnevnih ili mjesečnih provjera, a za koje se zaključuje da predstavljaju značajno odstupanje od uobičajenih uvjeta rada sa uređajem.

13. Priručnik za provjeru kvalitete

Priručnik za provjeru kvalitete je sastavni dio Programa. Priručnik za provjeru kvalitete mora biti prilagođen izvorima ionizirajućeg zračenja na koje se provjera kvalitete odnosi i mora obavezno navoditi:

- opis veličina koje se ispituju sa njihovim dopuštenim odstupanjima te period ponavljanja ispitivanja. Minimalne uvjete na kriterije ispitivanja i period ponavljanja pojedinog ispitivanja definiraju Prilozi 3. do 12. ovoga Pravilnika
- postupak ispitivanja s detaljnim opisom radnji koje se provode u svrhu provjere pojedinog parametra ispitivanja. Postupak ispitivanja mora navoditi opremu potrebnu za provedbu ispitivanja te zapis koji proizlazi iz provedbe postupka ispitivanja
- opis vrednovanja rezultata ispitivanja te korektivnih radnji kada neki od ispitivanih parametara izlazi iz okvira dopuštenih odstupanja. Korektivne radnje mogu uključivati savjetovanje nadležnog doktora medicine ili doktora dentalne medicine sa stručnjakom medicinske fizike ili prekid rada sa ispitivanim uređajem do uklanjanja nedostatka
- način izvješćivanja koordinatora Programa i uprave nositelja Programa od strane Voditelja Programa kada dolazi do odstupanja parametara ispitivanja izvan okvira predviđenih Pravilnikom.

PRILOZI:

- Obrazac 3.1: Imenovanje Koordinatora Programa
- Obrazac 3.2: Imenovanje Voditelja Programa
- Obrazac 3.3: Imenovanja Izvršitelja postupaka Programa
- Obrazac 3.4: Izvješće upravi
- Obrazac 6.1: Evidencija nekvalitetnih ili odbačenih snimaka
- Obrazac 9.1: Neželjeno/nenamjerno izlaganja pacijenta
- Obrazac 11.1: Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava
- Protokol za provedbu dijagnostičkog postupka upotrebom izvora ionizirajućeg zračenja - radiografija
- Protokol za provedbu dijagnostičkog postupka upotrebom izvora ionizirajućeg zračenja – denzitometrija
- Popis osoba odgovornih za provedbu programa osiguranja kvalitete
- Radiološki inventar
- Priručnik za provjeru kvalitete rendgenskih uređaja u medicini

Obrazac 3.1: Imenovanje Koordinatora Programa

U GRAD, XX.YY.2019.

AKT O IMENOVANJU
KOORDINATOR PROGRAMA

U sklopu uspostave i provođenja Programa osiguranja kvalitete, ravnatelj NAZIV USTANOVE,
IME I PREZIME, TITULA, imenuje

IME I PREZIME, TITULA

osobom odgovornom za koordinaciju Programa osiguranja kvalitete na razini ustanove.
Imenovana osoba obvezna je:

- Koordinirati provedbu Programa osiguranja kvalitete na razini ustanove,
- Izraditi i revidirati Program osiguranja kvalitete i priručnike za kvalitetu.

Imenovani koordinator Programa osiguranja kvalitete odgovoran je za svoje postupke čelniku ustanove.

Ravnatelj:
IME I PREZIME, TITULA
NAZIV USTANOVE

(mjesto potpisa)

Potpisom imenovanja, imenovani prihvata dužnosti i obaveze koje proizlaze iz imenovanja.

Koordinator programa:
IME I PREZIME, TITULA

(mjesto potpisa)

Obrazac 3.2: Imenovanje Voditelja Programa

U GRAD, XX.YY.2019.

AKT O IMENOVANJU VODITELJ PROGRAMA

U sklopu uspostave i provođenja Programa osiguranja kvalitete, ravnatelj NAZIV USTANOVE, IME I PREZIME, TITULA, imenuje

IME I PREZIME, TITULA

osobom odgovornom za provedbu postupaka Programa opisanih Priručnikom za kvalitetu ustanove. Imenovana osoba obvezna je:

- Voditelj programa imenuje izvršitelje postupaka i prema potrebi sudjeluje u provedbi postupaka Programa,
- Voditelj programa izvještava Koordinatora Programa o provedbi postupaka u pisanom obliku na periodičkoj osnovi.

Imenovani Voditelj Programa osiguranja kvalitete odgovoran je za svoje postupke Koordinatoru Programa.

Koordinator Programa:
IME I PREZIME, TITULA
NAZIV USTANOVE

(mjesto potpisa)

Potpisom imenovanja, imenovani prihvaća dužnosti i obaveze koje proizlaze iz imenovanja.

Voditelj Programa:
IME I PREZIME, TITULA

(mjesto potpisa)

Obrazac 3.3: Imenovanja Izvršitelja postupaka Programa

U GRAD, XX.YY.2019.

AKT O IMENOVANJU
IZVRŠITELJI POSTUPAKA PROGRAMA
(u ustanovi /ili u unutarnjoj ustrojstvenoj jedinici)

U sklopu uspostave i provođenja Programa osiguranja kvalitete, Voditelj Programa osiguranja kvalitete u USTANOVI ili u UNUTARNJOJ USTROJSTVENOJ JEDINICI USTANOVE, IME I PREZIME, TITULA, imenuje niže navedene izvršitelje Programa opisanih Priručnikom za provjeru kvalitete u USTANOVI /ili U UNUTARNJOJ USTROJSTVENOJ JEDINICI:

IME I PREZIME, TITULA
IME I PREZIME, TITULA
IME I PREZIME, TITULA ...

Izvršitelji postupaka zaduženi su za provedbu postupaka osiguranja kvalitete i vođenje evidencija, u skladu s Priručnikom za provjeru kvalitete. Izvršitelji postupaka odgovorni su Voditelju Programa u unutarnjoj ustrojstvenoj jedinici koja koristi izvore ionizirajućeg zračenja.

Voditelj Programa:
IME I PREZIME, TITULA
NAZIV USTANOVE

(mjesto potpisa)

Potpisom imenovanja, imenovani prihvaća/ju dužnosti i obaveze koje proizlaze iz imenovanja.

Izvršitelji programa:

IME I PREZIME, TITULA

(mjesto potpisa)

IME I PREZIME, TITULA

(mjesto potpisa)

IME I PREZIME, TITULA

(mjesto potpisa)

...

IZVJEŠĆE UPRAVI

Koordinator programa: _____

Obrazac 6.1: Evidencija nekvalitetnih ili odbačenih snimaka

Datum:	Pacijent:	Opis:	Potpis liječnika:

Obrazac 9.1: Neželjeno/nenamjerno izlaganja pacijenta

Datum:	Pacijent:	Opis:	Potpis liječnika:

Obrazac 11.1: Provjera cjelovitosti i ispravnosti zaštitnih sredstava

Datum:	Zaštitno sredstvo:	Utvrđene neispravnosti:	Provjerio:

PROTOKOL ZA PROVEDBU DIJAGNOSTIČKOG POSTUPKA UPOTREBOM IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA - RADIOGRAFIJA

- Pacijent se zaprima putem prijema na upisni šalter.
- Preuzeti uputnicu za snimanje pacijenta i pozvati pacijenta u svlačionicu.
- Pitati pacijentice da li postoji mogućnost trudnoće te upozoriti pacijenticu na moguće štetne učinke rendgenskog zračenja na plod / dati im da potpišu obavijest/suglasnost da su upoznate s rizicima vezanim uz ionizirajuće zračenje. U slučaju da pacijentica sumnja na moguću trudnoću, omogućiti joj savjetovanje sa liječnikom.
- Provjeriti da li na pacijentu nakon svlačenja postoje predmeti koji ne smiju biti prisutni tijekom snimanja (dijelovi odjeće, opasač, nakit itd...).
- Uvesti pacijenta u snimaonu.
- Pozicionirati pacijenta ovisno o vrsti pretrage.
- Primjena zaštitnih sredstava ukoliko je primjenjivo (pregače, zaštita za štitnu žlijezdu, zaštita za gonade).
- Izaći iz snimaone i zatvoriti vrata kontrolne sobe.
- Odabrati optimalne uvjete snimanja za danu pretragu.
- Ekspozirati i staviti snimku na očitavanje.
- Uputiti pacijenta u svlačionicu.
- Provjeriti kvalitetu snimke i proslijediti sliku u sustav.
- Obavijestiti pacijenta o terminu preuzimanja nalaza.

NAPOMENA:

Ukoliko postoji potreba za pridržavanjem pacijenta tijekom snimanja, osoba koja pridržava pacijenta mora biti zaštićena pregačom za cijelo tijelo sa zaštitnim ekvivalentom 0,5 mm olova.

PROTOKOL ZA PROVEDBU DIJAGNOSTIČKOG POSTUPKA UPOTREBOM IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA - DENZITOMETRIJA

- Pacijent se zaprima putem prijema na upisni šalter.
- Preuzeti uputnicu za snimanje pacijenta i pozvati pacijenta u svlačionicu.
- Pitati pacijentice da li postoji mogućnost trudnoće te upozoriti pacijenticu na moguće štetne učinke rendgenskog zračenja na plod / dati im da potpišu obavijest/suglasnost da su upoznate s rizicima vezanim uz ionizirajuće zračenje. U slučaju da pacijentica sumnja na moguću trudnoću, omogućiti joj savjetovanje sa liječnikom.
- Provjeriti da li na pacijentu nakon svlačenja postoje predmeti koji ne smiju biti prisutni tijekom snimanja (dijelovi odjeće, opasač, nakit itd...).
- Uvesti pacijenta u prostoriju s denzitometrom
- Pozicionirati pacijenta ovisno o vrsti pretrage.
- Primjena zaštitnih sredstava ukoliko je primjenjivo (pregače, zaštita za štitnu žlijezdu, zaštita za gonade)
- Odabrati optimalne uvjete snimanja za danu pretragu.
- Ekspozirati i staviti snimku na očitavanje.
- Uputiti pacijenta u svlačionicu.
- Provjeriti kvalitetu snimke i proslijediti sliku u sustav.
- Obavijestiti pacijenta o terminu preuzimanja nalaza.

POPIS OSOBA ODGOVORNIH ZA PROVEDBU PROGRAMA OSIGURANJA KVALITETE

ODGOVORNA OSOBA U PRAVNOJ OSOBI:

Denis Kovačić, ravnatelj

KOORDINATOR PROGRAMA:

Goran Vartušek, dr.med., spec.radiolog

VODITELJI PROGRAMA:

Goran Vartušek, dr.med., spec.radiolog

IZVRŠITELJI POSTUPAKA:

Svi zaposleni prvostupnici radiološke tehnologije u ustanovi:

- Luka Krainc, bacc. radiol. techn.
- Ivana Lisak, bacc. radiol. techn.

RADIOLOŠKI INVENTAR

Nositelj programa osiguranja kvalitete koristi slijedeće dijagnostičke uređaje:

Organizacijska jedinica: ORDINACIJA RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIKE

Id. br. MUP	Proizvođač	Model	Serijski broj	Namjena	Smještaj
4369	SIEMENS	MULTIX FUSION	3175	RADIOGRAFIJA/ SNIMANJE	ORDINACIJA RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIKE; SNIMAONA, Trg Svetog Martina 1, Varaždinske Toplice
3698	MEDILINK	MEDIX 90	L12015M235	DENZITOMETRIJA KOSTI	ORDINACIJA RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIKE; DENZITOMETRIJA, Trg Svetog Martina 1, Varaždinske Toplice

**SPECIJALNA BOLNICA ZA MEDICINSKU REHABILITACIJU
VARAŽDINSKE TOPLICE**

Trg Svetog Martina 1, 42223 Varaždinske Toplice

**PRIRUČNIK ZA PROVJERU KVALITETE
RENDGENSKIH UREĐAJA U MEDICINI**

Sastavni dio Programa osiguranja kvaliteta

Lipanj, 2022.

I. PROVJERA KVALITETE RENDGENSKIH UREĐAJA ZA RADIOGRAFIJU

Godišnje ispitivanje

1. Cilj ispitivanja te opis parametara koji se ispituju

Utvrđiti ispravnost bitnih fizikalnih parametara rendgenskog uređaja, te ispravnost fizikalnih parametara snopa zračenja. Ispitivanje uključuje provjeru sklopa za automatsku kontrolu ekspozicije, provjeru kolimacije snopa te elemenata kvalitete slike. Godišnjim ispitivanjem utvrđuju se bazične vrijednosti neophodne za mjesečne i dnevne provjere. Ispitivanjem se utvrđuju dozimetrijske karakteristike ispitivanog uređaja s ciljem evidentiranja doza pacijenata. Odstupanja ispitivanih parametara uspoređuju se sa zahtjevima Pravilnika. Parametri ispitivanja i dopuštena odstupanja navode se u točki 2. Postupka.

Svako ispitivanje uključuje i provjeru općih kriterija prihvatljivosti.

2. Parametri uređaja koji se ispituju i dozvoljena odstupanja

PARAMETAR	GRANICE DOPUŠTENIH ODSTUPANJA	Učestalost ispitivanja			Napomena	ISPITIVANJE PROVODI:
		Godišnje	Mjesečno	Dnevno		
Visoki napon na rendgenskoj cijevi						
Točnost	< 10 % ili	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Varijacija sa strujom kroz rendgensku cijev	< 10 %	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Ponovljivost	< 5 %	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Sloj poluapsorpcije (HVL)						
50 kV 60 kV 70 kV 80 kV 90 kV 100 kV 110 kV 120 kV	>1,8 (1,5*) mm Al >2,2 (1,8*) mm Al >2,5 (2,1*) mm Al >2,9 (2,3*) mm Al >3,2 (2,5*) mm Al >3,6 (2,7*) mm Al >3,9 (3,0*) mm Al >4,3 (3,2*) mm Al	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Dozimetrijske karakteristike						
Vrijednost doze po mAs pri 80 kV i filtraciji 2,5 mm Al na 1 m udaljenosti (Y)	25 μ Gy/mAs < Y 80 μ Gy/mAs > Y	X			Nominalni napon mora biti što je moguće bliže 80 kV	Ovlašteni stručni tehnički servis
Postojanost doznog izlaza uz nepromijenjene postavke	Odstupanje od srednje vrijednosti mjerenja manje od 20%	X				Ovlašteni stručni tehnički servis

Ponovljivost doznog izlaza u μ Gy/mAs za raspon mA i mAs vrijednosti	Odstupanje od srednje vrijednosti mjerenja manje od 20%	X			Nepromjenjivi kV	Ovlašteni stručni tehnički servis
Vrijeme ekspozicije						
Točnost	< 20 % za > 100 ms < 30% za t < 100 ms	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Geometrija polja zračenja						
Sukladnost svjetlosnog polja i polja zračenja	Suma u glavnim smjerovima < 3 % udaljenosti žarište – prijemnik slike	X	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
						Radiološki tehnolozi
Sukladnost svjetlosnog polja i centra rešetke	Odstupanje centra svjetlosnog polja i centra rešetke < 1% udaljenosti žarište – prijamnik slike	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Okomitost snopa zračenja i prijemnika slike	< 1,5° odklona od okomitog položaja	X	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
						Radiološki tehnolozi
Kolimacija polja zračenja						
Automatska kolimacija	< 2 % udaljenosti žarište – prijemnik slike u svim smjerovima. Unutar granica prijemnika slike.	X	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
						Radiološki tehnolozi
Rešetka						
Artefakti	Neprihvatljivi	X	X	X		Ovlašteni stručni tehnički servis
						Radiološki tehnolozi
Pokretljivost	Ne smije biti vidljiva	X	X	X		Ovlašteni stručni tehnički servis
						Radiološki tehnolozi
Indikator doze						
Kalibracija integriranog »indikatora doze« (točnost DAP/KAP metra)	Ukupna nesigurnost < $\pm 25\%$	X				Radiološki tehnolozi
Propuštanje zračenja						

Propuštanje zračenja	$K_a (1m) < 1 \text{ mGy/h}$ na maksimalnoj ekspoziciji specificiranoj od proizvođača	X				Radiološki tehnolozi
DIGITALNA RADIOGRAFIJA (DR)						
Automatska kontrola ekspozicije (AEC)						
Ponovljivost AEC	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme (DAP) < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja ili				X	Ovlašteni stručni tehnički servis
	Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena < 10%					Radiološki tehnolozi

Kvaliteta slike

Tamni šum (dark noise)	Ne smije biti pretjeranog šuma u sistemu	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Signal transfer properties (STP)	Veza ne smije biti nepoznata ili složena	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Zadržavanje slike (ghost image)	< 1%	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Ponovljivost doznog indeksa	Odstupanje od referentne vrijednosti < 20%	X	X	X		Ovlašteni stručni tehnički servis Radiološki tehnolozi
Provjera točnosti udaljenosti na snimci	Odstupanje < 4%	X				Ovlašteni stručni tehnički servis
Razlučivanje	>2,8 lp/mm za dozu < 10 μGy	X	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
	>2,4 lp/mm za dozu < 5 μGy					Radiološki tehnolozi
Kontrast	Prema preporuci proizvođača fantoma	X	X			Ovlašteni stručni tehnički servis Radiološki tehnolozi

3. Rokovi ispitivanja

Ispitivanje fizikalnih i dozimetrijskih značajki snopa zračenja provodi se jednom godišnje. Godišnje ispitivanje provodi Ovlašteni stručni tehnički servis. Godišnja izvješća ovlaštenog stručnog tehničkog servisa dio su Programa osiguranja kvalitete.

4. Potrebna oprema

1. Multimetar za provjeru karakteristika snopa rendgenskog zračenja
2. DAP metar (mjerilo produkta doze i površine polja zračenja)
3. Test objekt za rezoluciju visokog kontrasta
4. Test objekt za kontrast
5. Test objekt za ispitivanje sukladnosti svjetlosnog polja i polja zračenja
6. PMMA fantomi 30 x 30 cm, ukupne debljine 20 cm ili ekvivalentno (površina fantoma mora u potpunosti prekrivati sve tri ionizacijske komorice AEC sustava)
7. Al attenuator 25 mm (opcionalno)

Godišnje ispitivanje provodi ovlaštenu stručni tehnički servis s vlastitom potrebnom opremom u skladu s propisima koji uređuju područje radiološke sigurnosti.

5. Postupak ispitivanja

Metode ispitivanja su usklađene sa zahtjevima Pravilnika te relevantnim međunarodnim normativnim dokumentima.

Godišnje ispitivanje provodi Ovlašteni stručni tehnički servis. Godišnja izvješća ovlaštenog stručnog tehničkog servisa dio su Programa osiguranja kvalitete. Izvješće o ispitivanju dostavlja se Koordinator Programu.

Izvješće o ispitivanju mora sadržavati jasno tumačenje rezultata ispitivanja u smislu odredbi Pravilnika. Izvješće o ispitivanju mora biti pohranjeno u prostoriji s rendgenskim uređajem najmanje na rok od 10 godina te dostupno zainteresiranim stranama.

6. Vrednovanje dobivenih rezultata

Vrednovanje rezultata ispitivanja provode Koordinator Programa te Osoba imenovana za provedbu ispitivanja. Ispitivani parametri i njihova odstupanja moraju se nalaziti unutar kriterija prihvatljivosti propisanih Pravilnikom.

7. Postupci potrebni za korekciju

Nesukladnost ispitivanih parametara sa zahtjevima Pravilnika ukazuju na neispravnost rendgenskog uređaja te uređaj mora biti povučen iz upotrebe.

Uređaj može biti ponovno korišten za snimanje pacijenata po izvršenom popravku te ponovljenom ispitivanju uređaja. Popravak rendgenskog uređaja smije obavljati nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti servisa rendgenskih uređaja izdanog od regulatornog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

8. Referentni dokumenti

Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 53/18, 6/22).

9. Opći kriteriji prihvatanja

Kroz opće kriterije prihvatanja provjeravaju se elementi funkcionalnosti i sigurnosti rendgenskog uređaja. Minimum zahtjeva koji se primjenjuju je:

- a) Svi uklonjivi dijelovi rendgenskog uređaja moraju biti na svom mjestu.
- b) Ispravnost svjetlosne signalizacije i indikacije uključenosti uređaja. Uređaj mora pri uključenju prolaziti postupak samoprovjere prema uobičajenom slijedu. Svjetlosna signalizacija mora jasno pokazivati status uključenosti uređaja.
- c) Provjera funkcionalnosti uređaja. Sve funkcije uređaja dostupne korisniku moraju biti ispravne. Ispravnost se provjerava aktiviranjem funkcija i opažanjem promjena na uređaju. Ukoliko postoji svjetlosna signalizacija aktiviranih funkcija, ona mora biti ispravna. Pokazivač uređaja mora mijenjati prikaz parametara s promjenama funkcija uređaja.
- d) Brojevi i tekst prikazan na pokazivaču uređaja moraju biti jasni i nedvosmisleni. Oštećenja ili neispravnosti na pokazivaču uređaja mogu kao posljedicu imati pogrešno ozračivanje pacijenta.
- e) Mehanička funkcionalnost uređaja. Kolimator se mora zatvarati simetrično i mora u potpunosti zatvarati polje zračenja u maksimalno zatvorenom položaju. Kočnice rendgenske cijevi moraju biti funkcionalne a cijev se može pomicati samo pritiskom na tipke kočnica.
- f) Ispravne su oznake za određivanje udaljenosti žarišta rendgenske cijevi (ili metar ugrađen u kolimatoru)
- g) Mehanička funkcionalnost uređaja. Kolimator se mora zatvarati simetrično i mora u potpunosti zatvarati polje zračenja u maksimalno zatvorenom položaju. Kočnice rendgenske cijevi moraju biti funkcionalne a cijev se može pomicati samo pritiskom na tipke kočnica.
- h) Ispravne su oznake za određivanje udaljenosti žarišta rendgenske cijevi (ili metar ugrađen u kolimatoru)

Sve motorizirane funkcije uređaja moraju biti ispravne i funkcionalne.

Mjesečna/Dnevna provjera

1. Cilj ispitivanja te opis parametara koji se ispituju

Cilj postupka je uvjeriti se u ispravnost sklopa za automatsku kontrolu ekspozicije te osnovnih elemenata bitnih za sigurnost pacijenta i kvalitetu dijagnostičke informacije. Referentna snimka provodi se pod uvjetima koje opisuje Izvješće o ispitivanju dijagnostičkog rendgenskog uređaja na godišnjoj razini.

2. Parametri uređaja koji se ispituju

PARAMETAR	GRANICE DOPUŠTENIH ODPUSTANJA	MJESEČNO ISPITIVANJE	DNEVNO ISPITIVANJE
Geometrija polja zračenja			
Sukladnost svjetlosnog polja i polja zračenja	Suma u glavnim smjerovima < 3 % udaljenosti žarište – prijemnik slike	X	
Okomitost snopa zračenja i prijemnika slike	< 1,5° odklona od okomitog položaja	X	
Kolimacija polja zračenja			
Automatska kolimacija	< 2 % udaljenosti žarište – prijemnik slike u svim smjerovima. Unutar granica prijemnika slike.	X	
Rešetka			
Artefakti	Neprihvatljivi	X	X
Pokretljivost	Ne smije biti vidljiva	X	X
KOMPJUTERIZIRANA RADIOGRAFIJA (CR)			
Automatska kontrola ekspozicije			
Ponovljivost AEC	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja		X
Kompenzacija atenuacije u snopu zračenja	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja	X	
KRITERIJI NA UREĐAJE KOJI KORISTE DIGITALNE DETEKTORE (DR)			
Automatska kontrola ekspozicije			
Ponovljivost AEC	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja ili Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena < 10%		X

Kvaliteta slike			
Ponovljivost doznog indeksa	Odstupanje od referentne vrijednosti < 20%	X	X
Razlučivanje	>2,8 lp/mm za dozu<10μGy >2,4 lp/mm za dozu<5μGy	X	
Kontrast	Potpuno razlučivanje Cu klina s objektima debljine: 0/0,1/0,2/0,3/0,4/0,5/0,6 mm	X	

3. Rokovi ispitivanja

Ispitivanje se provodi na mjesečnoj i/ili dnevnoj osnovi. Ispitivanje provode Osoba za provedbu imenovana od strane Osobe odgovorne za provedbu programa.

4. Potrebna oprema

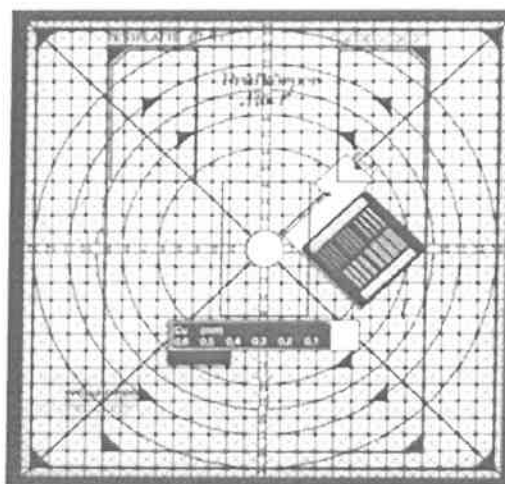
1. Test objekt Test ploča
2. PMMA fantomi 30 x 30 x 15 cm, odnosno u skladu s test pločom koja se koristi
3. Al attenuator 2,5 cm (opcionalno)

5. Postupak ispitivanja

5.1. Ispitivanje sukladnosti svjetlosnog i polja zračenja test pločom (mjesečno ispitivanje)

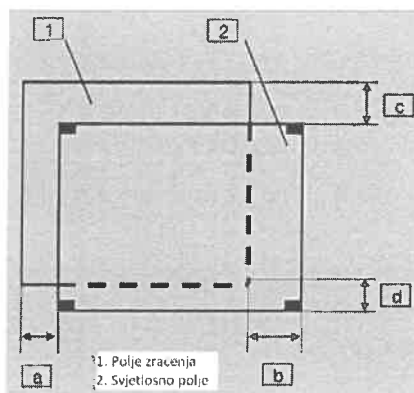
1. Postaviti test ploču na ležaj za pacijenta. Primjer test ploče prikazuje slika 1. Središte test ploče postaviti u središte svjetlosnog polja. Zapamtiti orijentaciju ploče.

Slika 1. Primjer test ploče



2. Kolimatorom ograničiti svjetlosno polje prema pravokutnim linijama na test ploči. Odabir linija je proizvoljan a svjetlosno polje mora svakako biti manje od kazete s filmom ili drugom vrstom detektora. Zabilježiti ili zapamtiti udaljenosti na brojčanoj skali test ploče.
3. Postaviti rendgenski uređaj u automatski način rada (AEC) i podesiti napon na rendgenskoj cijevi na 70 kV.
4. Eksponirati test ploču i razviti film (ili procesirati sliku sa digitalnog detektora).
5. Pomoću brojčanih vrijednosti i linija vidljivih na slici test ploče ocijeniti odstupanje polja zračenja za svaki smjer polja.
6. Upisati udaljenost sa koje je izvršeno snimanje u kućicu SID = " „ cm obrasca 13.1: Snimanje-mjesečne provjere.
7. Upisati procijenjeno odstupanje u pripadne rubrike obrasca 13.1: Snimanje-mjesečne provjere, točka 2 ispitivanja. Odstupanja upisati u predviđene rubrike, s ciljem identifikacije smjerova odstupanja: Glava, noge, desno, lijevo. Ponoviti ispitivanje i na stativu. Procijenjena odstupanja upisati u rubrike gore, dolje, lijevo, desno.
8. Ukupno odstupanje se izračunava obrazac I.1 izvješća uz korištenje formule:

Slika 2.



$$|a| + |b| + |c| + |d| < 0,3 \cdot SID$$

Gdje su:

1 - Pozicija svjetlosnog polja na test ploči

2 – pozicija slike test ploče na monitoru (filmu)

|a|, |b|, |c| i |d| – apsolutne vrijednosti odstupanja u glavnim smjerovima

SID-udaljenost od žarišta rendgenske cijevi do filma.

Napomena: rezultati ispitivanja upisuju se u obrazac I.1: Snimanje-mjesečne provjere. Potrebno je izračunati ukupno odstupanje te provjeriti kriterij prihvatanja.

Okomitost korisnog snopa zračenja i detektora slike (mjesečno ispitivanje)

Parametar ispitivanja: odklon korisnog snopa zračenja od okomitog položaja.

Kriterij prihvatljivosti: Odstupanje od okomitog položaja manje od 1,5°.

- 1) Uvrtanjem postaviti test objekt (Slika 3.) za ispitivanje okomitosti središnje zrake snopa u središte test ploče (Slika 4.).

Slika 3.



Slika 4.



- 2) Na slici test ploče promatrati test objekt sa slike 3. Kada je smjer upada zračenja na detektor okomit na detektor, u središtu slike nalazi se tamna točka i koncentrični prsten (Slika 5.). Kada se prsten na slici dodiruje sa centralnom točkom, odstupanje od okomitog smjera je veće od $1,5^\circ$.

Slika 5a



Slika 5b



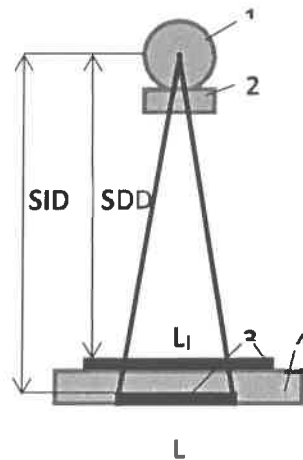
- 3) Zabilježiti rezultat izborom „ $<1,5^\circ$ ” ili „ $>1,5^\circ$ ” dostupnim u sivom polju obrasca I-3.2: Snimanje – mjesečne provjere, točka 3 ispitivanja.

Napomena: Obrazac automatski primjenjuje kriterij prihvaćanja.

Kolimacija polja zračenja (mjesečno ispitivanje)

Parametar ispitivanja:	kolimacija
Kriterij prihvaćanja:	rubovi snopa X-zraka trebaju biti vidljivi na filmu, odnosno detektoru slike. Najveće odstupanje treba biti manje od 2% udaljenosti od žarište do filma (detektora slike).
Postupak ispitivanja:	Postaviti geometriju mjerenja prema slici 3.

Slika 3.



1. Rendgenska cijev
2. Kolimator
3. Kazete
4. Ležaj pacijenta

- 1) Postaviti kazetu u nosač ispod rešetke i postaviti udaljenost od fokusa do nosača kazete (SID) na žarišnu udaljenost rešetke.
- 2) Aktivirati funkciju automatske kolimacije.
- 3) Drugu kazetu postaviti na ležaj za pacijenta u centar svjetlosnog polja. Format kazete na ležaju za pacijenta treba biti veći od one u nosaču kazete. Izmjeriti udaljenost od žarišta rendgenske cijevi do kazete (SDD).
- 4) Izmjeriti udaljenost od fokusa do površine ležaja za pacijenta.
- 5) Postaviti približno 80 kV i eksponirati pod automatskom kontrolom ekspozicije (AEC).
- 6) Razviti gornji film (očitati kazetu) i izmjeriti stranice ozračene površine na slici.
- 7) Izračunati veličinu stranica na udaljenosti od fokusa do nosača kazete korištenjem izraza:

$$L = \frac{L_I * SID}{SDD}$$

Gdje su:

- L – duljina stranice slike na kazeti unutar ležaja,
- L_I – duljina stranice na slici iznad ležaja,
- SID – udaljenosti od žarišta rendgenske cijevi do nosača kazete,
- SDD – udaljenost od žarišta rendgenske cijevi do filma (površine ležaja za pacijenta).

- 8) Odstupanje u x i y smjeru izračunavati pomoću izraza:

$$L_{IR} - L \leq 0,02 \times SID$$

Gdje su:

- L_{IR} –duljina stranice filma postavljenog u nosač,
- L – izračunata duljina stranice na udaljenosti fokus-nosač kazete,
- SID – source to image distance (udaljenost prijemnik slike-žarište),

Uspoređivane vrijednosti L i L_{IR} trebaju biti duljine u istom smjeru.

- 9) Usporediti dobivene vrijednosti s kriterijem prihvatljivosti.
- 10) Provjeru treba ponoviti za sve formate kazete.

Napomena 1:

Potrebno ispuniti obrazac I.1. Snimanje-mjesečne provjere za navedeno mjerenje, Potrebno je izračunati ukupno odstupanje te provjeriti kriterij prihvaćanja.

Napomena 2:

Za mjerenje dimenzija polja na slici iznad ležaja pacijente može se koristiti test ploča. U tu svrhu test ploča se postavlja na detektor iznad ležaja pacijenta, a dimenzija polja očitaju se sa slike korištenjem brojčane skale na test ploči.

Rešetka (mjesečne i dnevne provjere)

Parametar ispitivanja:	Pokretljivost rešetke Prisutnost artefakata uzrokovanih rešetkom
Kriterij prihvaćanja:	Rešetka nije vidljiva na snimci Artefakti nisu prisutni

Postupak ispitivanja:

- 1) Detektor slike postaviti u nosač.
- 2) Odabrati AEC način rada. Uključiti centralnu komoricu AEC sustava.
- 3) Napon na cijevi postaviti na najviše 50 kV.
- 4) Ekspozirati.
- 5) Procesirati sliku i procijeniti da li se na snimci mogu vidjeti artefakti bilo koje vrste ili rešetka.
- 6) Upisati rezultat u pripadne rubrike obrasca I.1. Snimanje – mjesečne provjere i obrasca I.2. Snimanje – dnevne provjere.

Automatska kontrola ekspozicije (AEC)

Ponovljivost AEC (dnevno ispitivanje)

Parametar ispitivanja:	Ponovljivost AEC
Kriterij prihvatljivosti:	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme <40% od srednje vrijednosti svih mjerenja Ako dozni indeks nije dostupan: Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena < 40%.

Postupak ispitivanja:

1. Postaviti PMMA fantom debljine 15 cm na ležaj pacijenta (ili na kolimator postaviti Al atenuator 25 mm).
2. Umetnuti detektor slike u nosač.
3. Odabrati AEC način rada, odabrati jedan od AEC senzora (obično je to središnji senzor) i postaviti napon na cijevi na približno 80 kV.
4. Podesiti najveći otvor kolimatora i ekspozirati.

5. Zabilježiti vrijednost doznog indeksa odnosno produkta struje i vremena (mAs) ispisanu nakon ekspozicije.
6. Provjera treba biti napravljena za svaki AEC senzor.
7. Upisati rezultate ispitivanja pripadni obrazac. Potrebno je izračunati pojedinačno odstupanje od srednje vrijednosti svih komorica i primjeniti kriterij prihvatanja.

Kvaliteta slike

Parametar ispitivanja: Ponovljivost doznog indeksa (mjesečno i dnevno ispitivanje)

Kriterij prihvatanja: Odstupanje doznog indeksa (ako dozni indeks nije dostupan onda mAs produkta) za snimku manje od 20 % u odnosu na referentne vrijednosti

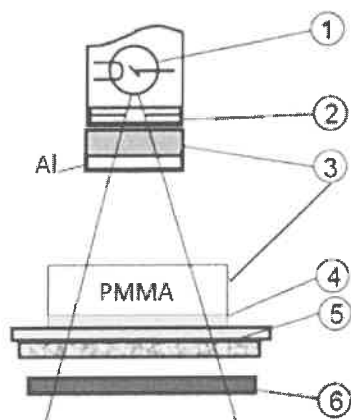
Parametar ispitivanja: Razlučivanje (mjesečno ispitivanje)

Kriterij prihvatanja: > 2,4 lp/mm za dozu < 5 μ Gy

Parametar ispitivanja: Kontrast (mjesečno ispitivanje)

Kriterij prihvatanja: Razlučivanje test objekata za kontrast prema specifikaciji test ploče koja se koristi

Postupak ispitivanja: Postaviti geometriju mjerenja prema slici 4.



Slika 4.

- 1 Rendgenska cijev
- 2 Kolimator
- 3 25 mm Al attenuator ili PMMA attenuator debljine kakva je specificirana od strane proizvođača test ploče
- 4 Test ploča (opcionalno)
- 5 Ležaj pacijenta i rešetka

1. Postaviti test ploču na ležaj za pacijenta (opcionalno).
2. Pozicionirati test ploču koristeći svjetlosno polje i oznake na fantomu.
3. Na ležaj za pacijenta preko test ploče postaviti PMMA fantom debljine kakva je specificirana od strane proizvođača test ploče.
4. Odabrati AEC način rada s mogućnošću odabira napona na cijevi.
5. Postaviti napon na cijevi na 80 kV.
6. Ekspozirati procesirati sliku. Zabilježiti vrijednost doznog indeksa ili DAP-a ili mAs produkta za snimku. Usporediti sa referentnim ispitivanjem.
7. Promotriti uzorak za razlučivanje visokog kontrasta. Pronaći uzorak kod kojeg su još uvijek vidljive odvojene linije te zabilježiti vrijednost koja se navodi pored test objekta (lp/mm) – samo mjesečno ispitivanje)

8. Promotriti kontrastni test objekt – samo mjesečno ispitivanje.
9. Upisati rezultat ispitivanja u pripadni obrazac.

Napomena: kod CR i DR sustava se kao kontrolni parametar koristi dozni indeks ispisan po digitalizaciji slike. Parametar mAs se koristi iznimno ako dozni indeks nije dostupan.

6. Vrednovanje dobivenih rezultata

Vrednovanje rezultata ispitivanja provode Koordinator Programa te Osoba imenovana za provedbu ispitivanja. Prilikom vrednovanja, svi opći kriteriji prihvaćanja moraju biti zadovoljeni. Rendgenski uređaj koji ne zadovoljava neki od kriterija ispitivanja ne smije se dalje koristiti.

Promjene u kvaliteti slike zahtijevaju određivanje uzroka promjene. Na zahtjev koordinatora programa, godišnja provjera rendgenskog uređaja može biti provedena izvanredno, s ciljem eliminacije i potvrđivanja rendgenskog uređaja kao uzroka promjena. Također, mogu biti provedena ciljana ispitivanja izvan okvira protokola, u svrhu identifikacije uzroka odstupanja.

Mjesečne i dnevne provjere provode se neposredno nakon uključivanja rendgenskog uređaja te kontinuirano. O provjeri se sastavlja zapis I.1. i I.2., koji mora biti pohranjen u istoj prostoriji sa rendgenskim uređajem na rok od 10 godina.

Korištenje rendgenskog uređaja smije biti nastavljeno po uklonjenim neispravnostima te nakon provjere uređaja ponovljenim ispitivanjem.

Za manje mehaničke nedostatke uklanjanje nedostatka potvrđuje se ponavljanje dijela ispitivanja koji je otkrio nedostatak.

Za popravke koji mogu utjecati na kvalitetu zračenja rendgenske cijevi provodi se izvanredno ispitivanje prema godišnjem protokolu.

7. Postupci potrebni za korekciju

Nesukladnost ispitivanih parametara sa zahtjevima Pravilnika ukazuju na neispravnost rendgenskog uređaja te uređaj mora biti povučen iz upotrebe.

Uređaj može biti ponovno korišten za snimanje pacijenata po izvršenom popravku te ponovljenom ispitivanju uređaja. Popravak rendgenskog uređaja smije obavljati nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti servisa rendgenskih uređaja izdanog od regulatornog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

8. Referentni dokumenti:

Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 53/18, 6/22).

Napomena:

Na dnevnoj osnovi ponavlja se referentna snimka na isti način kao kod mjesečne provjere.

II. PROVJERA KVALITETE RENDGENSKOG UREĐAJA ZA DENZITOMETRIJU KOSTI

Godišnje ispitivanje

1. Cilj ispitivanja te opis parametara koji se ispituju

Utvrđiti ispravnost bitnih fizikalnih parametara rendgenskog uređaja, te ispravnost fizikalnih parametara snopa zračenja. Utvrđiti dozimetrijske karakteristike ispitivanog uređaja s ciljem evidentiranja doza pacijenata. Utvrđiti sukladnost uređaja sa specifikacijom proizvođača. Odstupanja ispitivanih parametara uspoređuju se sa zahtjevima Pravilnika. Parametri ispitivanja i dopuštena odstupanja navode se niže u Tablici.

Svako ispitivanje uključuje i provjeru općih kriterija prihvatljivosti.

2. Parametri uređaja koji se ispituju i dozvoljena odstupanja

PARAMETAR	GRANICE DOPUŠTENIH ODSUPANJA	UČESTALOST ISPITIVANJA			ISPITIVANJE PROVODI:
		Godišnje	Mjesečno	Dnevno	
Ulazna kožna doza	$\pm 35\%$ od tvorničke specifikacije ili $< 500 \mu\text{Gy}$ za pregled kralježnice	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Točnost	Standardni protokol s proizvođačkim fantomom	X	X	X	Ovlašteni stručni tehnički servis
					Radiološki tehnolozi
BMD točnost	$\pm 3\%$ od specifikacije proizvođača	X			Ovlašteni stručni tehnički servis

3. Rokovi ispitivanja

Ispitivanje fizikalnih i dozimetrijskih značajki snopa zračenja provodi se prema učestalosti ispitivanja navedenoj u gore navedenoj tablici. Prema potrebi, dijelovi ispitivanja ili ispitivanje u cijelosti mogu biti ponovljeni ukoliko dnevne i mjesečne provjere rendgenskog uređaja ukažu na mogući problem. Godišnje ispitivanje provodi Ovlašteni stručni tehnički servis. Godišnja izvješća ovlaštenog stručnog tehničkog servisa dio su Programa osiguranja kvalitete. Mjesečna i dnevna ispitivanja provode izvršitelji postupaka Programa osiguranja kvalitete, odnosno radiološki tehnolozi.

4. Potrebna oprema

1. Elektrometar sa CTDI₁₀₀ komoricom (ovlašteni stručni tehnički servis)
2. Proizvođački fantom za provjeru mjerenja gustoće

5. Postupak ispitivanja

Metode ispitivanja moraju biti usklađene sa zahtjevima Pravilnika te relevantnim međunarodnim normativnim dokumentima.

Godišnje ispitivanje provodi ovlašteni stručni tehnički servis.

Dnevne/mjesečne provjere provode izvršitelji postupaka koji su dužni slijediti postupke definiran od strane proizvođača rendgenskog uređaja. Neovisno o zahtjevima pravilnika, provesti ispitivanje uključujući sve elemente predviđene od strane proizvođača rendgenskog uređaja.

Postupak ispitivanja mora biti prilagođen kliničkoj upotrebi uređaja, odnosno mora omogućavati rekonstrukciju doze koju prima pacijent tijekom pretrage.

Programska podrška rendgenskog uređaja automatski generira izvješće. Ispisati izvješće i pohraniti u prostoriji sa rendgenskim uređajem. Izvješće o ispitivanju dostavlja se Koordinator Programu na uvid. Izvješće mora biti pohranjeno u prostoriji s rendgenskim uređajem najmanje na rok od 10 godina.

6. Vrednovanje dobivenih rezultata

Vrednovanje rezultata ispitivanja provodi programska podrška rendgenskog uređaja. Za mjerenja koja izlaze izvan granica propisanih od strane proizvođača rendgenskog uređaja, postupak dnevne provjere se ponavlja. Rad sa uređajem ne može biti započet ukoliko rezultati ispitivanja nisu unutar dopuštenog odstupanja. Ukoliko ponovljena dnevna provjera daje rezultate koji ne udovoljavaju postavljenim kriterijima, primjenjuju se postupci potrebni za korekciju.

7. Postupci potrebni za korekciju

Nesukladnost ispitivanih parametara sa zahtjevima Pravilnika ukazuju na neispravnost rendgenskog uređaja te uređaj mora biti povučen iz upotrebe.

Uređaj može biti ponovno korišten za snimanje pacijenata po izvršenom popravku te ponovljenom ispitivanju uređaja. Popravak rendgenskog uređaja smije obavljati nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti servisa rendgenskih uređaja izdanog od regulatornog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

8. Referentni dokumenti

Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 53/18, 6/22).

9. Opći kriteriji prihvaćanja

Kroz opće kriterije prihvaćanja provjeravaju se elementi funkcionalnosti i sigurnosti rendgenskog uređaja. Minimum zahtjeva koji se primjenjuju je:

- a) Svi uklonjivi dijelovi rendgenskog uređaja moraju biti na svom mjestu.

- b) Ispravnost svjetlosne signalizacije i indikacije uključenosti uređaja. Uređaj mora pri uključenju prolaziti postupak samoprovjere prema uobičajenom slijedu. Svjetlosna signalizacija mora jasno pokazivati status uključenosti uređaja.
- c) Provjera funkcionalnosti uređaja. Sve funkcije uređaja dostupne korisniku moraju biti ispravne. Ispravnost se provjerava aktiviranjem funkcija i opažanjem promjena na uređaju. Ukoliko postoji svjetlosna signalizacija aktiviranih funkcija, ona mora biti ispravna. Pokazivač uređaja mora mijenjati prikaz parametara s promjenama funkcija uređaja.
- d) Brojevi i tekst prikazan na pokazivaču uređaja moraju biti jasni i nedvosmisleni. Oštećenja ili neispravnosti na pokazivaču uređaja mogu kao posljedicu imati pogrešno ozračivanje pacijenta.
- e) Mehanička funkcionalnost uređaja. Kolimator se mora zatvarati simetrično i mora u potpunosti zatvarati polje zračenja u maksimalno zatvorenom položaju. Kočnice rendgenske cijevi moraju biti funkcionalne a cijev se može pomicati samo pritiskom na tipke kočnica.
- f) Ispravne su oznake za određivanje udaljenosti žarišta rendgenske cijevi (ili metar ugrađen u kolimatoru)
- g) Sve motorizirane funkcije uređaja moraju biti ispravne i funkcionalne.

III. ISPITIVANJE PRATEĆIH SUSTAVA ZA DOBIVANJE DIJAGNOSTIČKE INFORMACIJE

1. Cilj ispitivanja te opis parametara koji se ispituju

Utvrditi ispravnost dijagnostičkih monitora (primarni monitori) te ostalih monitora koji se koriste u dijagnostičke svrhe (sekundarni monitori). Ispitivanje uključuje provjeru kvalitete slike, kalibracijske krivulje te opću provjeru koristeći za to predviđene uzorke. Odstupanja ispitivanih parametara uspoređuju se sa zahtjevima Pravilnika. Parametri ispitivanja i dopuštena odstupanja navode se u točki 2. Postupka.

2. Parametri koji se ispituju i dozvoljena odstupanja

PARAMETAR	GRANICE DOPUŠTENIH ODSUPANJA	UČESTALOST ISPITIVANJA			ISPITIVANJE PROVODI:
		Godišnje	Mjesečno	Dnevno	
Ambijentalno osvijetljenje	CR/DR radne stanice za očitavanje 2 – 10 lux Mamografske radne stanice za očitavanje < 15 lux CT/MR/NM radne stanice za očitavanje 15 – 60 lux Hitna medicina 150 – 300 lux Kliničke stanice za gledanje 200 – 250 lux	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Provjera kalibracijske krivulje	primarni monitori 10% od inicijalnih vrijednosti sekundarni monitori 10% od inicijalnih vrijednosti	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Geometrijska distorzija	primarni monitori 2%, sekundarni monitori 5%	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Spekularna refleksija	Ne smiju se vidjeti osvijetljeni objekti na monitoru	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Difuzna refleksija	Prag vidljivosti ne smije se razlikovati	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Provjera odziva svjetline	objekti niskog kontrasta moraju biti vidljivi u svim područjima	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Jednoličnost osvijetljenosti monitora	Odstupanje < 30%	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Kutna ovisnost	Prihvatljive kutove promatranja istaknuti na monitoru	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Rezolucija	za primarne monitore 0Cx4 za sekundarne monitore 0Cx6	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Šum	za primarne monitore moraju biti vidljivi svi osim najmanjeg za sekundarne monitore moraju biti vidljiva dva najveća	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Veiling glare	Vidljivost objekata ne smije se razlikovati između dva uzorka. Za primarne monitore 0Cx4, za sekundarne monitore 0Cx6	X			Ovlašteni stručni tehnički servis

	$0 < Cx < 4$, $0 < Cx < 6$				
Unifromnost kromatičnosti monitora	Ne smije biti značajnih odstupanja u boji za svaki monitor, niti među različitim monitorima	X			Ovlašteni stručni tehnički servis
Opća provjera koristeći u zrak TG18-QC	Nema artefakata. Nijanse sivila razlučive. Stupci vizualno kontinuiranog prijelaza od tamne prema svijetloj. Linije ravne, a uzorak centriran na monitoru. Vidljiva slova (QUALITY CONT). 5% kontrast vidljiv na tamnom (0-5%) polju. 5% kontrast vidljiv na svijetlom (95-100%) polju. Vidljivi i razlučivi vertikalni i horizontalni kontrastni uzorci (Nyquist) u sva četiri kuta monitora i centru. Mjera 50 mm i slike na uparenim monitorima vizualno identične. Jednoličnost osvjetljenosti monitora.	X			Ovlašteni stručni tehnički servis

3. Rokovi ispitivanja

Ispitivanje primarnih i sekundarnih monitora provodi se jednom godišnje. Godišnje ispitivanje provodi Ovlašteni stručni tehnički servis. Godišnja izvješća ovlaštenog stručnog tehničkog servisa sastavni su dio Programa osiguranja kvalitete.

4. Potrebna oprema

Godišnje ispitivanje provodi ovlašteni stručni tehnički servis s vlastitom potrebnom opremom u skladu sa AAPM TG-18 uputom.

OBRASCI

Provjere rendgenskih uređaja

Obrazac I.1. Radiografija – Mjesečne provjere

Rendgenski uređaj: _____ Smještaj: _____

Datum ispitivanja: _____

Fantom: _____ Udaljenost od fokusa do detektora _____ cm

Zadano kV: _____ Referentna vrijednost mAs: _____

• **Ležaj:**

PARAMETAR ISPITIVANJA	GRANICA DOPUŠTENIH ODSTUPANJA	REZULTAT ISPITIVANJA	ISPITIVANJE PROVEO:
Geometrija polja zračenja			
Sukladnost svjetlosnog polja i polja zračenja	Suma u glavnim smjerovima < 3 % udaljenosti žarište – prijemnik slike		
Okomitost snopa zračenja i prijemnika slike	< 1,5° odklona od okomitog položaja		
Kolimacija polja zračenja			
Automatska kolimacija	< 2 % udaljenosti žarište – prijemnik slike u svim smjerovima. Unutar granica prijemnika slike.		
Rešetka			
Artefakti	Neprihvatljivi		
Pokretljivost	Ne smije biti vidljiva		
Automatska kontrola ekspozicije			
Ponovljivost AEC	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme (DAP) < 40% od srednje vrijednosti svih mjerjenja ili	Lijevo	
		Centar	

	Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena < 40%	Desno		
Kvaliteta slike				
Ponovljivost doznog indeksa	Odstupanje od referentne vrijednosti < 20%			
Razlučivanje	>2,8 lp/mm za dozu < 10 µGy >2,4 lp/mm za dozu < 5 µGy			
Kontrast	Prema preporuci proizvođača fantoma			

Napomene:

• **Stativ:**

PARAMETAR ISPITIVANJA	GRANICA DOPUŠTENIH ODSUPANJA	REZULTAT ISPITIVANJA	ISPITIVANJE PROVEO:
Geometrija polja zračenja			
Sukladnost svjetlosnog polja i polja zračenja	Suma u glavnim smjerovima < 3 % udaljenosti žarište – prijemnik slike		
Okomitost snopa zračenja i prijemnika slike	< 1,5° odklona od okomitog položaja		
Kolimacija polja zračenja			
Automatska kolimacija	< 2 % udaljenosti žarište – prijemnik slike u svim smjerovima. Unutar granica prijemnika slike.		

Rešetka			
Artefakti	Neprihvatljivi		
Pokretljivost	Ne smije biti vidljiva		
Automatska kontrola ekspozicije			
Ponovljivost AEC	Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme (DAP) < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja ili Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena < 40%	Lijevo	
		Centar	
		Desno	
Kvaliteta slike			
Ponovljivost doznog indeksa	Odstupanje od referentne vrijednosti < 20%		
Razlučivanje	>2,8 lp/mm za dozu < 10 μGy >2,4 lp/mm za dozu < 5 μGy		
Kontrast	Prema preporuci proizvođača fantoma		

Napomene:

Obrazac I.2. Radiografija – Dnevne provjere

Rendgenski uređaj: _____ Smještaj: _____

Referentni uvjeti

Fantom: _____ Udaljenost od fokusa do detektora _____ cm

Zadano kV: _____ Referentna vrijednost mAs: _____

(Kriteriji: Odstupanje doznog indeksa ili mjerene kerme (DAP) < 40% od srednje vrijednosti svih mjerenja
Ako dozni indeks nije dostupan: Odstupanje od srednje vrijednosti produkta struje i vremena (mAs) < 10%)

Datum:	Rešetka nije vidljiva	Artefakti nisu vidljivi	Ponovljivost AEC (DOZNI INDEKS / DAP/ mAs)	Zadovoljava Da/Ne	Potpis:
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		
			L: C: D:		

