

*Seria QA - Zeszyt nr 10a*

# **Program zarządzania jakością w pracowni fluoroskopii / angiografii**

*(część praktyczna – testy podstawowe)*

*Materiały na potrzeby szkolenia dla techników elektroradiologii  
Białystok – Łódź, marzec – maj 2015*

*mgr Tomasz Denys  
mgr Grzegorz Szumiński  
mgr inż. Ryszard Kowski*

tel/fax: (42) 632 89 23  
tel kom: 515 044 202  
e-mail: [biuro@los.net.pl](mailto:biuro@los.net.pl)  
[www.los.net.pl](http://www.los.net.pl)

## **Spis treści:**

	<b><u>str.</u></b>
I. Wstęp	5
II. Testowanie Aparatury RTG	8
III. Sposób postępowania	8
IV. Testy bazowe	9
IV.1 Powtarzalność ekspozycji	10
IV.2 Ocena kratki przeciwrozproszeniowej	11
IV.3 Rozdzielczość wysokokontrastowa	12
IV.4 Ocena zniekształceń toru wizyjnego	13
IV.5 Rozdzielczość niskokontrastowa	14
V. Testy podstawowe okresowe	15
V.1 Powtarzalność ekspozycji	15
V.2 Ocena kratki przeciwrozproszeniowej	16
V.3 Rozdzielczość wysokokontrastowa	17
V.4 Ocena zniekształceń toru wizyjnego	18
V.5 Rozdzielczość niskokontrastowa	19

## I. Wstęp.

Obowiązek wykonywania testów aparatury RTG oraz urządzeń pomocniczych w jednostkach prowadzących działalność diagnostyczną z wykorzystaniem promieniowania RTG nakładało już Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 25 sierpnia 2005r. Obecna nowelizacja pochodzi z 18 lutego 2011r. Zgodnie z nimi Użytkownik urządzeń zobowiązany jest do przeprowadzania ich okresowej kontroli, czyli tzw testów podstawowych

Poniżej wyciąg z Rozporządzenia Ministerstwa Zdrowia dotyczący szczegółowego zakresu testów oraz dopuszczalnego odchylenia badanych fizycznych parametrów i częstość wykonywania testów.(załącznik nr VI)

### I a. Fluoroscopia i angiografia– testy podstawowe

#### 2) Fluoroscopia i angiografia

Aparaty do badań fluoroskopowych i angiograficznych powinny **być kontrolowane tak, jak aparaty stosowane w radiografii ogólnej przy uwzględnieniu ich fizycznych parametrów technicznych** pod kątem możliwości wykonania poszczególnych testów.

- Zniekształcenia obrazu: Odchylenie długości obrazu 1 cm odcinka zmierzonej na monitorze przy każdej jego krawędzi w stosunku do długości obrazu 1 cm odcinka zmierzonej w centrum pola widzenia nie może przekraczać 10% wartości wyznaczonej podczas pierwszego testu.  
**Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**

#### 1) Radiografia ogólna:

##### a) Geometria:

- *Zgodność pola promieniowania rentgenowskiego z polem świetlnym. Suma różnic między krawędzią pola świetlnego, a krawędzią pola promieniowania rentgenowskiego w kierunku równoległym, jak i prostopadłym do osi lampy nie powinna przekraczać 3% odległości ognisko lampy – płaszczyzna pola świetlnego. Jednocześnie suma odchyżeń w obu kierunkach nie powinna przekraczać 4%.  
**Częstość wykonania: raz w miesiącu.***
- *Prostopadłość osi wiązki promieniowania rentgenowskiego. Dopuszczalne odchylenie od kąta prostego pomiędzy osią wiązki promieniowania rentgenowskiego a płaszczyzną rejestratora obrazu nie powinno przekraczać 1,5°. **Częstość wykonania: raz w miesiącu.***

##### b) Powtarzalność ekspozycji / dawki

- Podstawą do oceny powtarzalności ekspozycji / dawki jest wartość średnia z testu, prowadzonego przez pięć dni dla całkowicie sprawnego aparatu rentgenowskiego (bezpośrednio po jego instalacji), nazywana dalej wartością odniesienia. Wartości odniesienia należy powtórnie wyznaczać po wprowadzeniu jakichkolwiek poważnych zmian w aparacie (np.: wymiana lampy).
- *Różnica wartości gęstości optycznej na polu kryterialnym obrazu fantomu schodkowego od wartości odniesienia nie powinna być większa niż 0,1.  
**Częstość wykonania: raz w miesiącu.***

- Dla ekspozycji wykonanej z użyciem fantomu testowego różnica wartości dawki ekspozycyjnej od wartości odniesienia nie powinna być większa niż 20%.  
**Częstość wykonania: raz w miesiącu.**

### c) Rozdzielczość przestrzenna

- Wartość rozdzielczości przestrzennej powinna być zgodna z wartością wyznaczoną podczas testów akceptacyjnych.  
**Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**

### d) Kratka przeciwrozproszeniowa

- Ocena obrazu kratki Brak znaczących artefaktów w polu rejestratora obrazu dla ekspozycji wykonanej przy wysokim napięciu równym 50kV.  
**Częstość wykonania: raz na kwartał.**
- *Ocena obrazu kratki ruchomej Brak obrazu pasków kratki przy najkrótszych stosowanych klinicznie czasach.*  
**Częstość wykonania: raz na kwartał.**
- *Jednorodność obrazu kratki Różnica gęstości optycznych między środkiem a brzegami obrazu mierzona w kierunku ruchu kratki nie powinna przekraczać 30%. Profil rozkładu gęstości powinien spełniać warunek, że w centrum kratki gęstość optyczna powinna być największa, a spadek gęstości optycznej w kierunku brzegów powinien być symetryczny.*  
**Częstość wykonania: raz na kwartał.**

### e) System automatycznej kontroli ekspozycji (AEC)

- *Ocena systemu AEC przy zmianie natężenia prądu Różnica gęstości optycznych dla dwóch ekspozycji jednorodnego fantomu wykonanych dla jednakowych ustawień systemu AEC, jednej dla krótkiego czasu ekspozycji, drugiej dla długiego czasu ekspozycji, nie powinna być większa niż 0,3.*  
**Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**
- *Ocena systemu AEC przy zmianie wysokiego napięcia Maksymalna różnica gęstości optycznych obrazów jednorodnego fantomu wykonanych dla różnych wartości wysokiego napięcia z zakresu używanego klinicznie nie powinna być większa niż 0,3.* **Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**
- *Ocena systemu AEC przy zmianie grubości fantomu Różnica gęstości optycznych obrazów jednorodnych fantomów o dwóch grubościach z zakresu używanego klinicznie wykonanych dla tej samej wartości wysokiego napięcia nie powinna być większa niż 0,3.*  
**Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**
- *Ocena czułości komór systemu AEC Maksymalna różnica gęstości optycznych obrazów jednorodnego fantomu wykonanych dla każdej z komór systemu AEC nie powinna być większa niż 0,3.*  
**Częstość wykonania: co 6 miesięcy.**

Dla ułatwienia w poniższej tabeli zebrane zostały wszystkie objęte tymi warsztatami testy wraz z częstotliwością ich wykonywania.

### **Fluoroscopia/Angiografia – testy wymagane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia**

<b>Test</b>	<b>Częstość</b>	<b>Sprzęt pomiarowy</b>
<b>Powtarzalność ekspozycji/dawki</b>	<b>Miesięcznie</b>	<b>Miernik dawki</b>
<b>Ocena kratki</b>	<b>Kwartalnie</b>	<b>Fantom ekwiwalentny pacjentowi</b>
<b>Rozdzielczość wysokonastrowa</b>	<b>Co pół roku</b>	<b>Fantom rozdzielczości wysokonastrowej</b>
<b>Zniekształcenia</b>	<b>Co pół roku</b>	<b>Fantom pola i kolimacji</b>

### **Fluoroscopia/Angiografia – testy dające dodatkowe informacje o stanie urządzeń**

<b>Test</b>	<b>Częstość</b>	<b>Sprzęt pomiarowy</b>
<b>Rozdzielczość niskonastrowa</b>	<b>Co pół roku</b>	<b>Fantom rozdzielczości niskonastrowej</b>

## II. Testowanie Aparatury RTG

Skrypt, który trzymają Państwo w ręku (oraz zajęcia warsztatowe) mają za zadanie pomóc w zdobyciu praktycznej wiedzy odnośnie wykonywania testów podstawowych aparatów fluoroskopowych/angiograficznych. Zanim przystąpimy do testowania aparatury przypomnimy kilka podstawowych zasad o których należy zawsze pamiętać

### I

**Przy kontrolowaniu stałości zachodzących procesów testy należy wykonywać zawsze przy tych samych ustawieniach i w tych samych warunkach.**

### II

**Jeśli zachodzi konieczność kontrolowania sprzętu przy różnych warunkach pracy – przed każdym pomiarem należy zmieniać, jeśli to możliwe, tylko jeden parametr.**

### III

**Jeśli wynik testu wykracza poza dopuszczalne granice pierwszym działaniem jest powtórzenie testu! Dopiero, jeśli powtórnie wynik będzie niezgodny z zaleceniami należy podjąć właściwe działania korygujące.**

## III. Sposób postępowania

Testy podstawowe wykonywane są w celu wykrycia niestabilności w procesie powstawania obrazu i właściwej diagnozy. Pozwalają wyeliminować nieprawidłowości pracy aparatury diagnostycznej, zanim ich efekty staną się zauważalne na zdjęciach. Aby móc monitorować stabilność działania aparatury należy więc najpierw określić stan początkowy kontroli (**testy wyjściowe**), do której odnoszone będą później kolejne obserwacje (**testy podstawowe**).

#### IV. Testy bazowe

**Testy wyjściowe** wykonujemy w momencie rozpoczęcia procesu testowania aparatury RTG, najlepiej bezpośrednio po regulacji aparatury, gdy przedtem zostały wykonane testy specjalistyczne. Wyniki testów wyjściowych notujemy w specjalnych tabelach. Testy wyjściowe są ważne do dnia następnej kalibracji urządzenia i tracą ważność zawsze wtedy, gdy wykonywana jest naprawa lub kalibracja elementu aparatury, którego testy te dotyczą.

Poniżej przedstawiony zostanie opis wszystkich testów w następującym układzie:

**1. Nazwa testu** oraz **numer tabeli**, w której należy zapisywać wyniki

*Poniżej krótki opis celu i zakresu wykonywania*

**2. Metoda** - schemat postępowania podczas wykonywania testu

**Ocena** - sposób liczenia wyniku oraz zakres dopuszczalnych odchyień

**Sprzęt** - opis fantomów i mierników do wykonania testu

**Uwagi** - uwagi o możliwych trudnościach lub ważnych momentach podczas wykonywania i interpretacji wyników

Wyniki testów poziomego wyjściowego zapisuje się w odpowiednich **Kartach Testów Wyjściowych**. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe wypełnienie poszczególnych pól

**typ** - należy podać typ oraz producenta aparatu

**Karta nr** - w działaniach związanych z jakością każdy dokument powinien mieć oznakowanie dokładnie go identyfikujące, w związku z tym każda z Kart Testu Wyjściowego powinna mieć swój numer wynikający ze znajdującego się w dokumentach jakości spisu takich Kart

**Data wykonania i ważności** - data wykonania testu wyjściowego i data ważności tego dokumentu (równoznaczna z terminem następnych testów wyjściowych; termin ten może ulec skróceniu w wypadku awarii aparatu)

**Nr pozycji w spisie** - zgodnie z zasadami prowadzenia SZJ każde urządzenie powinno być umieszczone w spisie inwentaryzacyjnym zakładu; należy tu podać odpowiedni numer pozycji w spisie, jaką zajmuje ten aparat

**Gabinet** – dla pełnej identyfikacji urządzenia należy podać numer (lub nazwę) gabinetu (pomieszczenia), w którym się ono znajduje

W czasie wykonywania testu warto pamiętać, żeby jeżeli istnieje taka możliwość każde zdjęcie/obraz testowy powinno być szczegółowo opisane, co oznacza, że powinny się na nim pojawić przynajmniej poniższe informacje:

- data i godzina wykonania testu
- parametry ekspozycji (kV, mA, ms)
- odległość ognisko – fantom lub ognisko – błona (FFD)
- wybrane ognisko, dodatkowa filtracja
- identyfikator osoby wykonującej, aparatu i stanowiska oraz wszystkie inne dane ważne z punktu widzenia wykonywania ponownych testów), a także mieć przydzielony numer, pod którym można znaleźć jego opis w znajdującym się w dokumentach jakości spisie.

#### IV.1. Powtarzalność ekspozycji (miernik dawki)

#### Tabela nr 1

Ogólna nazwa testowania zespołu parametrów charakteryzujących skład energetyczny i ilościowy wiązki; test wykonywany jest jako kontrola stałości warunków pracy aparatu.

##### Metoda

- Ustawić fantom ekwiwalentny pacjentowi w wiązce promieniowania
- Ułożyć miernik dawki na fantomie na środku pola promieniowania
- Ustawić parametry ekspozycji zgodnie z najczęściej wykonywaną klinicznie techniką dla danego urządzenia – w zależności od możliwości technicznych aparatu: kV, mA lub ewentualnie zdefiniowany program
- Zapisać do karty testu ustawione parametry: rodzaj filtru ekwiwalentnego pacjentowi, rodzaj miernika dawki, odległość pomiędzy miernikiem dawki a wzmacniaczem, odległość pomiędzy miernikiem dawki a lampą, ustawione parametry badania (np program/technika badania). W polu uwag można dopisać dodatkowe informacje niezbędne z punktu widzenia stałości testu np w ramieniu C czy do ułożenia fantomu użyto dodatkowego stołu (jakiego?) czy też fantom leżał bezpośrednio na wzmacniaczu
- wykonać ekspozycję – czas ekspozycji powinien być dłuższy niż 5 sekund
- całość testu można powtórzyć w zależności od potrzeb dla różnych programów/technik badania (co najczęściej ozn. inne parametry ekspozycji dobrane przez aparat)
- powtórzyć test przez 5 kolejnych dni.

##### Ocena

- po wykonaniu ekspozycji zapisać w karcie testu wyjściowe wartości zmierzonych dawek lub mocy dawek
- wyliczyć wartość

$$D_{\text{śred}} = \frac{D_{b z 1 \text{ dnia}} + D_{b z 2 \text{ dnia}} + D_{b z 3 \text{ dnia}} + D_{b z 4 \text{ dnia}} + D_{b z 5 \text{ dnia}}}{5}$$

- wyliczyć wartość tolerancji:

$$D_{\text{min}} = 0,8 D_{\text{śred}}$$

$$D_{\text{max}} = 1,2 D_{\text{śred}}$$

- Wartość  $D_{\text{śred}}$  uznajemy jako wartość wyjściową do kolejnych testów podstawowych. Wartości  $D_{\text{min}}$  i  $D_{\text{max}}$  będą granicami dopuszczalnego odchylenia kolejnych pomiarów dawek (lub mocy dawek) od wartości wyjściowej

##### Sprzęt

- Miernik dawki (w przypadku aparatów angio/fluoro najlepiej z pomiarem mocy dawki)



#### **IV.2. Ocena kratki przeciwrozproszeniowej**

**Tabela nr 2**

*Test wykonuje się w celu sprawdzenia prawidłowości działania i usytuowania kratki przeciwrozproszeniowej.*

##### **Metoda**

- w torze wiązki umieścić jednorodny filtr (np. 1 mm Cu) ekwiwalentny pacjentowi
- wykonać ekspozycję stosując parametry/technikę najczęściej stosowaną dla danego urządzenia- jeżeli jest taka możliwość przy wyłączonym ruchu kratki
- zapisać w karcie testu rodzaj zastosowanego filtra oraz jego ułożenia względem lampy wraz z odległością między lampą a wzmacniaczem

##### **Ocena**

- na obrazie monitora ocenić czy w klinicznych obszarach nie ma żadnych artefaktów kratki

##### **Sprzęt**

- jednorodny filtr ekwiwalentny pacjentowi

### **IV.3. Rozdzielczość wysokokontrastowa**

### **Tabela nr 3**

*Test określający rozdzielczość liniową całości toru obrazowania; test wykonuje się przy pomocy specjalnego fantomu zawierającego pole testów paskowych.*

#### **Metoda**

- ustawić fantom możliwie blisko powierzchni wzmacniacza -zapisać odległość
- ustawić filtr ekwiwalentny pacjentowi możliwie blisko lampy rtg -zapisać odległość
- rejestrować obraz przy możliwie niskim napięciu i prądzie ok. 1 mA; w przypadku aparatów bez możliwości sterowania parametrami ekspozycji (pełna automatyka) zapisać program użyty do wykonania ekspozycji

#### **Ocena**

- zapisać parametry ekspozycji(program )w odpowiednich rubrykach tabeli w karcie testu wyjściowego
- ocenić obraz na ekranie monitora przy włączonej ekspozycji
- zapisać oznaczenie monitora na którym dokonano oceny
- zgodnie z instrukcją fantomu odczytać największą liniową rozdzielczość układu i zapisać jej wartość w odpowiednim polu tabeli

#### **Sprzęt**

- fantom testowy do aparatów fluoroskopowych/naczyniowych np

#### **Uwagi**

#### IV.4. Ocena zniekształceń toru wizyjnego

**Tabela nr 4**

*Test wykonywany w celu oceny stopnia brzegowych zniekształceń liniowych toru wizyjnego stosowanego we fluoroskopii i aparatach naczyniowych.*

##### Metoda

- ustawić fantom kolimacji w torze wiązki jak najbliżej powierzchni wzmacniacza- zapisać odległość w karcie testu
- ustawić filtr ekwiwalentny pacjentowi w torze wiązki jak najbliżej lampy rtg- zapisać odległość w karcie testu
- SID dobrać tak, aby między filtrem a fantomem było co najmniej 30 cm
- włączyć wiązkę na czas potrzebny do otrzymania na monitorze stabilnego, czytelnego obrazu fantomu – zapisać parametry ekspozycji/użyty program do karty testu

##### Ocena

- zmierzyć na monitorze jednostkową długość fantomu kolimacji np (1cm)  $d_0$  - w obu osiach (równoległej i prostopadłej do osi długiej lampy rtg) w centrum obrazu oraz zgodnie z rysunkiem w karcie testu przy brzegach monitora: odpowiednio  $d_{12}$ ,  $d_3$ ,  $d_6$ ,  $d_9$ , gdzie indeksy 12, 3, 6, 9 oznaczają położenie odcinków pomiarowych odpowiednio do godzin - 12, 3, 6 i 9 na tarczy zegarowej
- zapisać wyniki w odpowiednich polach tabeli
- zapisać oznaczenie monitora, na którym dokonano pomiarów.
- zapisać w karcie testu oznaczenie monitora, na którym dokonano oceny
- powtórzyć pomiar przy wszystkich polach widzenia wzmacniacza używanych w zastosowaniach klinicznych
- w karcie testu wyjściowego zapisać wartości wyliczone wg wzoru:

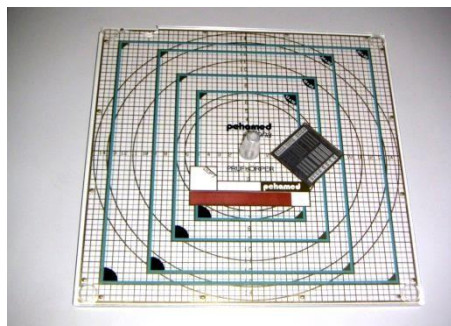
$$W_{12} = \frac{d_{12}}{d_{0\perp}} \quad W_3 = \frac{d_3}{d_{0\parallel}} \quad W_6 = \frac{d_6}{d_{0\perp}} \quad W_9 = \frac{d_9}{d_{9\parallel}}$$

Wartość  $W_{3,6,9,12}$  uznajemy jako wartość wyjściową do kolejnych testów podstawowych. Następnie wyliczyć  $W_{3,6,9,12 \max}$ , które będą granicami dopuszczalnego odchylenia kolejnych pomiarów dawek od wartości wyjściowej

$$W_{12 \max} = 1,1 W_{12} \quad W_{3 \max} = 1,1 W_3 \quad W_{6 \max} = 1,1 W_6 \quad W_{9 \max} = 1,1 W_9$$

##### Sprzęt

- fantom kolimacji



przykładowy fantom kolimacji

#### **IV.5 Rozdzielczość niskokontrastowa aparatu**

#### **Tabela nr 3**

*Test wykonuje się w celu sprawdzenia zdolności do rozróżniania przez aparat obiektów o niewielkie różnice w kontraście i oceny przydatności diagnostycznej aparatu rentgenowskiego*

##### **Metoda**

- ułożyć fantom do rozdzielczości niskokontrastowej w torze wiązki blisko wzmacniacza-  
zapisać odległość w karcie testu wyjściowego
- ustawić fantom ekwiwalentny pacjentowi w wiązce promieniowania blisko lampy RTG-
- zapisać odległość w karcie testu wyjściowego
- wykonać ekspozycję przy parametrach ekspozycji (głównej technice) najczęściej wykorzystywanych w procedurach klinicznych

##### **Ocena**

- Sprawdzić na monitorze ilość widocznych obiektów niskokontrastowych
- wyniki pomiarów oraz parametry ekspozycji zapisać w odpowiednich polach tabeli na karcie testu
- zapisać oznaczenie monitora, na którym dokonano oceny.

##### **Sprzęt**

- Fantom do rozdzielczości niskokontrastowej

##### **Uwagi**

## **V. Testy podstawowe okresowe**

*Testy podstawowe, wykonywane w ustalonych odstępach czasu przez użytkownika, mają na celu stwierdzenie stabilności stanu aparatury, pomieszczeń i materiałów w odniesieniu do stanu, jaki został stwierdzony podczas wykonywania testów wyjściowych.*

### **V.1. Powtarzalność ekspozycji (miernik dawki)**

### **Tabela nr 5**

*Ogólna nazwa testowania zespołu parametrów charakteryzujących skład energetyczny i ilościowy wiązki; test wykonywany jest jako kontrola stałości warunków pracy aparatu. Wynik testu porównuje się do wartości z testu wyjściowego*

#### **Metoda**

- Ustawić geometrię pomiaru zgodnie z zapisami w tabeli testów wyjściowych -umieścić fantom ekwiwalentny pacjentowi w odpowiedniej odległości od wzmacniacz,
- Ustawić miernik dawki na fantomie na środku pola promieniowania
- Ustawić parametry ekspozycji lub program (technikę) zgodnie z ustaleniami w teście wyjściowym
- wykonać ekspozycję – czas ekspozycji powinien być dłuższy niż 5 sekund
- wykonać test dla wszystkich parametrów/ programów ustalonych w teście wyjściowym

#### **Ocena**

- zapisać w karcie testu podstawowego wartości zmierzonych dawek/mocy dawek;
- sprawdzić, czy zmierzone wartości mieszczą się między wartościami  $D_{\min}$  a  $D_{\max}$  obliczonymi dla poszczególnych parametrów

#### **Sprzęt**

- miernik dawki (mocy dawki)

## V.2. Ocena kratki przeciwrozproszeniowej

### Tabela nr 6

*Test wykonuje się w celu sprawdzenia prawidłowości działania i usytuowania kratki przeciwrozproszeniowej.*

#### **Metoda**

- w torze wiązki umieścić jednorodny filtr zgodny z ustalonym w teście wyjściowym oraz w tej samej odległości
- wykonać ekspozycję stosując parametry/technikę zgodnie z ustalonymi w karcie testu wyjściowego

#### **Ocena**

- na obrazie monitora ocenić czy w klinicznych obszarach nie ma żadnych artefaktów kratki

#### **Sprzęt**

- jednorodny filtr ekwiwalentny pacjentowi

### **V.3. Rozdzielczość wysokokontrastowa**

### **Tabela nr 7**

*Test określający rozdzielczość liniową całości toru obrazowania; test wykonuje się przy pomocy specjalnego fantomu zawierającego pole testów paskowych. Wynik testu porównuje się do wartości z testu wyjściowego*

#### **Metoda**

- ustawić fantom blisko powierzchni wzmacniacza w odległości zapisanej w karcie testy wyjściowego
- ustawić filtr ekwiwalentny pacjentowi przy lampie rtg w odległości zapisanej w karcie testy wyjściowego
- obraz należy rejestrować przy parametrach wiązki zgodnych z parametrami stosowanymi w teście wyjściowym (ewentualnie przy użyciu takiego samego programu jak w teście wyjściowym w przypadku aparatów z pełną automatyką)

#### **Ocena**

- zapisać parametry ekspozycji w odpowiednich rubrykach tabeli karty testu podstawowego
- ocenić obraz na monitorze w trakcie trwania ekspozycji- oceny dokonujemy na monitorze zapisanym w karcie testu wyjściowego
- odczytać największą liniową rozdzielczość układu. Odczytana wartość nie może być niższa od wartości z testu wyjściowego

#### **Sprzęt**

- fantom do aparatów fluoroskopowych/naczyniowych

#### **Uwagi**

#### V.4. Ocena zniekształceń toru wizyjnego

#### Tabela nr 8

Test wykonywany w celu oceny stopnia brzegowych zniekształceń liniowych toru wizyjnego stosowanego we fluoroskopii i aparatach naczyniowych. Wynik testu porównuje się do wartości z testu wyjściowego

##### Metoda

- ustawić fantom kolimacji w torze wiązki w odległości od wzmacniacza zapisanej w karcie testu wyjściowego
- ustawić filtr ekwiwalentny pacjentowi w torze wiązki w odległości zapisanej w karcie testu wyjściowego
- ustawić parametry ekspozycji/program zgodnie z zapisami w karcie testu wyjściowego
- wykonać ekspozycję w czasie niezbędnym do otrzymania stabilnego obrazu

##### Ocena

- zmierzyć na monitorze zgodnym z zapisem w karcie testu wyjściowego długość obrazu odcinka 1 cm fantomu w obu osiach (równoległej i prostopadłej do osi długiej lampy rtg)
- w centrum pola widzenia  $d_0$  i tak blisko krawędzi, jak to jest możliwe  $d_{12}$ ,  $d_3$ ,  $d_6$ ,  $d_9$ , gdzie indeksy 12, 3, 6, 9 oznaczają położenie odcinków pomiarowych odpowiednio do godzin - 12, 3, 6 i 9 na tarczy zegarowej.
- w tabeli zapisać wartości

$$P_{12} = \frac{d_{12}}{d_{0\perp}}$$

$$P_3 = \frac{d_3}{d_{0\parallel}}$$

$$P_6 = \frac{d_6}{d_{0\perp}}$$

$$P_9 = \frac{d_9}{d_{9\parallel}}$$

i porównać je z wynikami testu wyjściowego.

- sprawdzić, czy zmierzone wartości nie przekraczają wartości  $W_{\max}$  dla każdego pola widzenia

##### Sprzęt

- fantom kolimacji



#### **IV.5 Rozdzielczość niskokontrastowa aparatu**

#### **Tabela nr 7**

*Test wykonuje się w celu sprawdzenia zdolności do rozróżniania przez aparat obiektów o niewielkie różnicy w kontraście i oceny przydatności diagnostycznej aparatu rentgenowskiego. Wynik testu porównuje się do wartości z testu wyjściowego*

#### **Metoda**

- ułożyć fantom do rozdzielczości niskokontrastowej w odległości zapisanej w karcie testu wyjściowego
- ustawić fantom ekwiwalentny pacjentowi blisko lampy RTG w odległości zapisanej w karcie testu wyjściowego
- wykonać ekspozycję przy parametrach ekspozycji (głównej technice) zapisanej w karcie testu wyjściowego

#### **Ocena**

- Sprawdzić na monitorze ilość widocznych obiektów niskokontrastowych
- wyniki pomiarów oraz parametry ekspozycji zapisać w odpowiednich polach tabeli na karcie testu podstawowego
- ilość widocznych pól porównać z wartością pól zapisaną w karcie testu wyjściowego. Ilość widocznych pól na bieżącym obrazie nie może być mniejsza
- ocena musi być dokonana na tym samym monitorze jak w *Karcie Testu Wyjściowego*

#### **Sprzęt**

- Fantom do rozdzielczości niskokontrastowej