



ZACHODNIOPOMORSKIE  
CENTRUM ONKOLOGII

---

# ZASADY OCHRONY RADIOLOGICZNEJ PRACOWNIKÓW.

Magdalena Łukowiak



## **OBWIESZCZENIE MARSZAŁKA SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

z dnia 24 stycznia 2012 r.

**w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe**

## **DYREKTYWA RADY 2013/59/EURATOM**

z dnia 5 grudnia 2013 r.

**ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom**

## **ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 18 stycznia 2005 r.**

**w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego**

## **ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW**

z dnia 20 lutego 2007 r.

**w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych**



## Uzasadnienie:

**decyzje dotyczące wprowadzenia działalności są uzasadnione** w takim znaczeniu, że decyzje te podejmuje się z zamiarem zapewnienia, aby **indywidualne lub społeczne korzyści z nich wynikające przewyższały uszczerbek na zdrowiu**, który mogą one spowodować. Decyzje dotyczące wprowadzenia lub zmiany drogi narażenia dla sytuacji narażenia istniejącego i wyjątkowego są **uzasadnione w takim znaczeniu, że powinny one przynieść więcej dobrego niż złego.**



**Optymalizacja: Ochrona przed promieniowaniem osób poddawanych narażeniu ludności lub narażeniu zawodowemu jest optymalizowana w celu utrzymania wielkości indywidualnych dawek prawdopodobieństwa narażenia i liczby narażonych osób na najniższym racjonalnie osiągalnym poziomie, z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy technicznej oraz czynników ekonomicznych i społecznych. Optymalizacja ochrony osób poddawanych narażeniu medycznemu dotyczy wielkości indywidualnych dawek i jest spójna z medycznym celem narażenia,. Zasadę tę stosuje się nie tylko do dawki skutecznej, ale również – w stosownych przypadkach – w kontekście dawek równoważnych jako środek ostrożności, aby uwzględnić niepewność co do uszczerbku na zdrowiu poniżej progu dla zmian w tkankach.**



**Ograniczenie dawki: w sytuacjach narażenia planowanego  
suma dawek otrzymywanych przez osobę nie przekracza  
dawek granicznych określonych dla narażenia zawodowego  
lub dla narażenia ludności.**



Zasady kontroli narażenia zawodowego pracowników, w polskim prawie, zawarte są w **rozdz. 3 ustawy Prawo atomowe**, poświęconym **bezpieczeństwu jądrowemu i ochronie radiologicznej oraz ochronie zdrowia pracowników**.

Zgodnie z nim odpowiedzialność za przestrzeganie wymagań w tym zakresie spoczywa przede wszystkim **na kierowniku** jednostki organizacyjnej, który odpowiada za narażenie zawodowe podległych mu pracowników.



## **Co jeszcze należy do obowiązków Kierownika Jednostki Organizacyjnej w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz ochronie zdrowia pracowników:**

- Zgodnie z zasadą optymalizacji Kierownik Jednostki Organizacyjnej odpowiedzialny jest za minimalizowanie liczby narażonych pracowników a dawki przez nich otrzymywane były jak najmniejsze;
- Jeżeli ocena narażenia zawodowego podległych mu pracowników wymaga ograniczenia otrzymywanych przez pracowników dawek, do obowiązków kierownika należy ustalenie dla nich dalszych ograniczeń narażenia, tak, żeby otrzymane przez nich dawki promieniowania jonizującego były nie wyższe niż ustalone dla nich ograniczniki dawek (limity użytkowe dawek).
- Jeżeli ograniczniki dawek (limity użytkowe dawek) zostaną ustalone w zezwoleniu, to możliwość ich przekroczenia podlega zgłoszeniu przez kierownika jednostki organizacyjnej organowi, który wydał zezwolenie.
- opracowanie i wdrożenie programu zapewnienia jakości
- Kierownik Jednostki Organizacyjnej jest obowiązany zapewnić opiekę medyczną pracownikom oraz niezbędne środki ochrony indywidualnej i sprzęt dozymetryczny, stosownie do warunków narażenia;



## **Obowiązki Kierownika Jednostki Organizacyjnej w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz ochronie zdrowia pracowników cd.**

- ❑ Kierownik jednostki organizacyjnej ma obowiązek zapewnić prowadzenie wstępnych i okresowych – nie rzadziej niż co 5 lat – szkoleń pracowników w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, zgodnie z opracowanym przez siebie programem, który obejmuje w szczególności:
  - ogólne procedury ochrony radiologicznej i podejmowane środki ostrożności związane z działalnością wykonywaną przez daną jednostkę organizacyjną;
  - procedury ochrony radiologicznej i podejmowane środki ostrożności związane z konkretnym stanowiskiem pracy;
  - procedury wykonywania czynności roboczych na konkretnym stanowisku pracy;
  - w przypadku kobiet – także informację o konieczności niezwłocznego powiadomienia kierownika jednostki organizacyjnej o ciąży oraz informację o ryzyku skażenia promieniotwórczego dziecka karmionego piersią przez matkę, w przypadku gdy istnieje możliwość skażenia promieniotwórczego ciała matki;
- ❑ Ocena dawek podległych mu pracowników.





Wewnętrzny nadzór nad przestrzeganiem wymagań ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej wykonującej działalność wymagającą zezwolenia sprawuje osoba, która posiada uprawnienia **inspektora ochrony radiologicznej.**



## NA JAKIE DAWKI NARAŻENI SĄ PRACOWNICY PRACUJĄCY W NARAŻENIU NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE.

Mówiąc o dawkach otrzymywanych przez pracowników posługujemy się pojęciem dawki granicznej.

Dawki graniczne obejmują sumę dawek pochodzących od narażenia zewnętrznego i wewnętrznego.

Dawki graniczne nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne.

**Promieniowanie tła: 2.4 mSv/rok**

jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, w szczególności nie obejmują narażenia pochodzącego od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych nuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów promieniotwórczych znajdujących się w nienaruszonej skorupie ziemskiej.



Dla pracowników dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 20 mSv w ciągu roku kalendarzowego.

Dawka 20 mSv może zostać przekroczona do wartości 50 mSv, pod warunkiem że w ciągu kolejnych pięciu lat sumaryczna wartość nie przekroczy 100 mSv.

Dawka graniczna, wyrażona jako dawka równoważna wynosi w ciągu roku kalendarzowego :

150 mSv – dla soczewek oczu

500 mSv – dla powierzchni skóry, jako wartość średnia dla dowolnej powierzchni 1 cm<sup>2</sup> napromienionej części skóry

500 mSv – dla dłoni, przedramion, stóp i podudzi

*Dot. Również studentów i praktykantów w wieku 18 lat powyżej 18 roku życia*



Dla uczniów, studentów i praktykantów w wieku 16 – 18 lat, dawka graniczna wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna) wynosi 6 mSv w ciągu roku kalendarzowego, przy czym dawka graniczna wyrażona jako dawka równoważna wynosi w ciągu roku kalendarzowego :

50 mSv – dla soczewek oczu

150 mSv – dla powierzchni skóry, jako wartość średnia dla dowolnej powierzchni 1 cm<sup>2</sup> napromienionej części skóry

150 mSv – dla dłoni, przedramion, stóp i podudzi



Dla osób z ogółu ludności dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna efektywna, wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego, Przy czym dawka graniczna wyrażona jako dawka równoważna wynosi w ciągu roku kalendarzowego :

Dawka może być przekroczona, pod warunkiem że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

15 mSv – dla soczewek oczu

50 mSv – dla powierzchni skóry, jako wartość średnia dla dowolnej powierzchni 1 cm<sup>2</sup> napromienionej części skóry

Dot. Również studentów i praktykantów poniżej 16 roku życia.



Kobieta od chwili zawiadomienia przez nią kierownika jednostki organizacyjnej o ciąży, nie może być zatrudniona w warunkach prowadzących do otrzymania przez mające urodzić się dziecko dawki skutecznej efektywnej przekraczającej wartość 1 mSv.



Suma dawek promieniowania jonizującego dla pracowników oraz ogółu ludności, pochodzących od wszystkich rodzajów wykonywanej działalności łącznie, nie może, przekraczać dawek granicznych określonych w przepisach ww.

**Dawek granicznych nie stosuje się do osób poddawanych działaniu promieniowania jonizującego w celach medycznych**



Osoba uczestnicząca w usuwaniu skutków zdarzenia radiacyjnego oraz w działaniach interwencyjnych nie może otrzymać w czasie trwania tych działań dawki przekraczającej wartość rocznej dawki granicznej dla pracowników, z wyjątkiem sytuacji narażenia wyjątkowego, o którym mowa w ust. 2 i 3.

W sytuacji narażenia wyjątkowego wynikającego z działań mających na celu:

- 1) zapobieżenie poważnej utracie zdrowia,
- 2) uniknięcie dużego napromieniowania znacznej liczby osób,
- 3) zapobieżenie katastrofie na większą skalę

– należy dołożyć wszelkich starań, żeby osoba uczestnicząca w takich działaniach nie otrzymała dawki skutecznej przekraczającej 100 mSv.

3. Osoba uczestnicząca w ratowaniu życia ludzkiego może otrzymać dawkę skuteczną przekraczającą 100 mSv, jednakże należy dołożyć wszelkich starań, żeby nie otrzymała dawki skutecznej przekraczającej 500 mSv.





4. Osobami podejmującymi działania, o których mowa w ust. 2 i 3, mogą być wyłącznie ochotnicy, którzy przed podjęciem tych działań zostali poinformowani o związanym z ich działaniem ryzyku dla zdrowia, a następnie dobrowolnie podjęli decyzję o udziale w działaniach. Rezygnacja z udziału w działaniach nie może stanowić podstawy do rozwiązania stosunku pracy.

5. Podczas działań, o których mowa w ust. 1–3, podejmuje się wszelkie środki w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony osób biorących udział w działaniach oraz dokonania oceny i udokumentowania dawek otrzymywanych przez te osoby. Po zakończeniu działań osoby te są informowane o otrzymanych dawkach i wynikającym z tego ryzyku dla zdrowia.

**6. Osoby, które otrzymały dawki określone w ust. 1 i 2, nie mogą być odsunięte od dalszej pracy zawodowej w warunkach narażenia bez ich zgody.** Osobę, która otrzymała dawkę określoną w ust. 3, kierownik jednostki organizacyjnej jest obowiązany skierować na badania lekarskie.

Dalsza praca w warunkach narażenia wymaga zgody uprawnionego lekarza.

W przypadku braku zgody uprawnionego lekarza na dalsze zatrudnienie pracownika w warunkach narażenia stosuje się odpowiednio przepisy prawa pracy odnoszące się do pracownika, u którego stwierdzono objawy wskazujące na powstanie choroby zawodowej.



**W celu dostosowania sposobu oceny zagrożenia pracowników do jego spodziewanego poziomu, w zależności od wielkości zagrożenia, wprowadza się dwie kategorie pracowników:**

**kategorię A** obejmującą pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 6 mSv (mili-siwertów) w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą trzy dziesiąte wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn

**kategorię B** obejmującą pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 1 mSv w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą jedną dziesiątą wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn, i którzy nie zostali zaliczeni do kategorii A.



**Zarówno w przypadku pracowników kategorii A i B dopuszczenie do pracy w narażeniu na promieniowanie jonizujące, możliwe jest dopiero po uzyskaniu:**

- ❑ orzeczenia lekarskiego o braku przeciwwskazań do takiego zatrudnienia wydanym przez lekarza posiadającego odpowiednie kwalifikacje.
- ❑ certyfikatu z ochrony radiologicznej pacjenta – wymagane u osób wykonujących i nadzorujących wykonywanie badań i zabiegów leczniczych przy użyciu promieniowania jonizującego.



Za nadzór medyczny nad pracownikami kategorii A i B odpowiedzialny jest kierownik jednostki organizacyjnej oraz uprawniony lekarz, któremu zapewnia się dostęp do informacji niezbędnych do wydania orzeczenia o zdolności tych pracowników do wykonywania określonej pracy, łącznie z informacją o warunkach środowiskowych w miejscu pracy.

Nadzór medyczny, obejmuje wstępne badania lekarskie pracownika przed jego zatrudnieniem dla określenia, czy pracownik może być zatrudniony w kategorii narażenia A lub B

Badania lekarskie, wykonywane są okresowo i pozwalają stwierdzić, czy pracownik może nadal wykonywać swoje obowiązki. Częstotliwość badań:

- co najmniej raz w roku – Kategoria narażenia A
- co najmniej raz na trzy lata – Kategoria narażenia B



### **Dodatkowe wymagania dla pracowników kategorii narażenia A:**

- Dla każdego pracownika kategorii A uprawniony lekarz zakłada dokumentację medyczną, prowadzoną i aktualizowaną przez cały okres zaliczenia do tej kategorii. Dokumentacja jest przechowywana do dnia osiągnięcia przez pracownika wieku 75 lat, jednak nie krócej niż przez 30 lat od dnia zakończenia przez niego pracy w warunkach narażenia.
- Dokumentacja medyczna obejmuje informacje o rodzaju wykonywanej pracy, wynikach badań lekarskich przeprowadzonych przed podjęciem zatrudnienia w kategorii A i o wynikach badań okresowych oraz rejestr dawek
- Po ustaniu zatrudnienia w warunkach narażenia uprawniony lekarz może zalecić kontynuację nadzoru medycznego, jeżeli uzna to za konieczne dla ochrony zdrowia pracownika.
- W przypadku stwierdzonego przekroczenia którejkolwiek z dawek granicznych, kierownik jednostki organizacyjnej jest obowiązany skierować pracownika na badania lekarskie.
- Dalsza praca w warunkach narażenia wymaga zgody uprawnionego lekarza.
- W przypadku braku zgody uprawnionego lekarza na dalsze zatrudnienie pracownika w warunkach narażenia stosuje się odpowiednio przepisy prawa pracy odnoszące się do pracownika, u którego stwierdzono objawy wskazujące na powstanie choroby zawodowej.



**W celu dostosowania działań i środków ochrony radiologicznej pracowników do wielkości i rodzajów zagrożeń, kierownik jednostki organizacyjnej wprowadza podział lokalizacji miejsc pracy na:**

- tereny kontrolowane, tam, gdzie istnieje możliwość otrzymania dawek określonych dla pracowników kategorii A, istnieje możliwość rozprzestrzeniania się skażeń promieniotwórczych lub mogą występować duże zmiany mocy dawki promieniowania jonizującego;
- tereny nadzorowane, tam, gdzie istnieje możliwość otrzymania dawek określonych dla pracowników kategorii B i które nie zostały zaliczone do terenów kontrolowanych.



Granice terenu kontrolowanego oznacza się znakami ostrzegawczymi oraz tablicami informacyjnymi podającymi rodzaj substancji promieniotwórczych i źródeł promieniowania jonizującego oraz związane z nimi zagrożenie. Tablice i znaki ostrzegawcze umieszcza się przy wejściu na teren kontrolowany a jeżeli teren wytyczony jest poza pomieszczeniem zamkniętym tablice i znaki informacyjne umieszcza się w odstępach nie większych niż 10m.

Dostęp do terenu kontrolowanego ograniczony jest przez zastosowanie środków technicznych tj. drzwi, bram lub widocznych blokad.



- pracownicy zatrudnieni na tym terenie
- Pacjenci poddawani zabiegom diagnostycznym lub terapeutycznym
- Za zgodą kierownika jednostki organizacyjnej lub upoważnionej przez niego osoby – inne przeszkolone osoby wyposażone w dawkomierze osobiste umożliwiające bezpośrednie określenie dawki od narażenia zewnętrznego otrzymanej w czasie przebywania na tym terenie.
- Pracownicy organu, który wydał zezwolenie w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na tym terenie, upoważnieni do przeprowadzenia kontroli
- Pracownicy i osoby upoważnione za zgodą Kierownika Jednostki Organizacyjnej mają dostęp do terenu kontrolowanego i jego opuszczeniu na podstawie przepustek , kart wstępu lub identyfikatorów.
- Prace na terenie kontrolowanym prowadzi się zgodnie z instrukcjami pracy odpowiednimi do zagrożenia związanego z występującymi substancjami promieniotwórczymi i źródłami promieniowania jonizującego oraz wykonywanymi czynnościami.

Jeżeli na terenie kontrolowanym istnieje prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się skażeń promieniotwórczych oprócz wspomnianych wyżej podstawowych wymagań dot. terenu kontrolowanego zapewnia się:

- Przy wejściu – możliwość zmiany odzieży osobistej na odzież roboczą oraz pomiar skażeń osobistych i wnoszonego sprzętu;
- Przy wyjściu – pojemniki na skażoną odzież pomiar skażeń osobistych i wnoszonego sprzętu oraz środki i urządzenia do usuwania tych skażeń, zależnie od prowadzonych prac, a także zmianę odzieży skażonej na nieskażoną.





## **Wymagania dotyczące terenów nadzorowanych:**

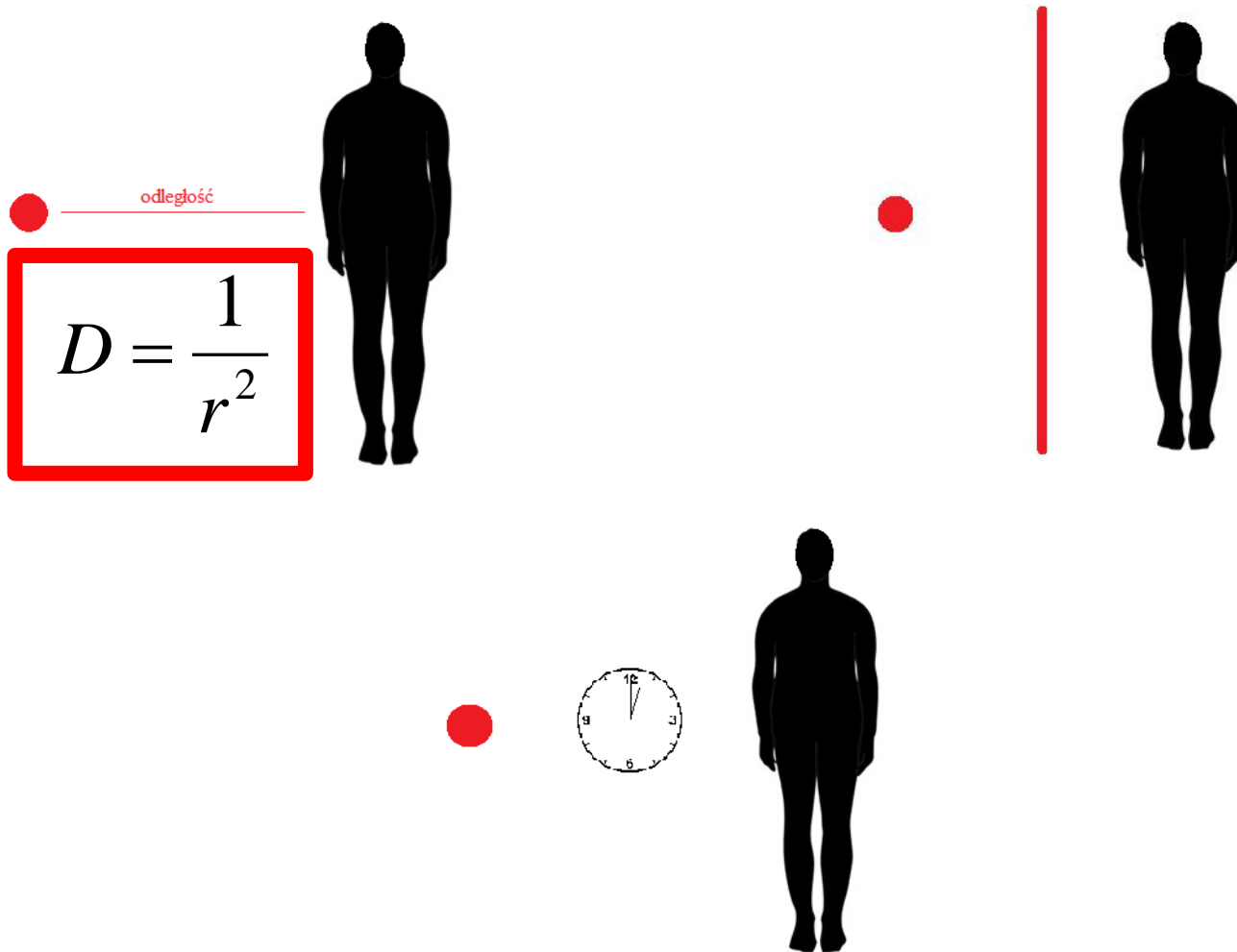
Granice terenu nadzorowanego oznacza się znakami ostrzegawczymi oraz tablicami informacyjnymi podającymi rodzaj substancji promieniotwórczych i źródeł promieniowania jonizującego oraz związane z nimi zagrożenie.

Tablice i znaki ostrzegawcze umieszcza się przy wejściu na teren nadzorowany a jeżeli teren wytyczony jest poza pomieszczeniem zamkniętym tablice i znaki informacyjne umieszcza się w odstępach nie większych niż 10m.

Dostęp do terenu nadzorowanego i jego opuszczanie przez osoby inne niż pracownicy zatrudnieni na tym terenie podlega rejestracji.



# Trzy podstawowe metody ochrony przed promieniowaniem

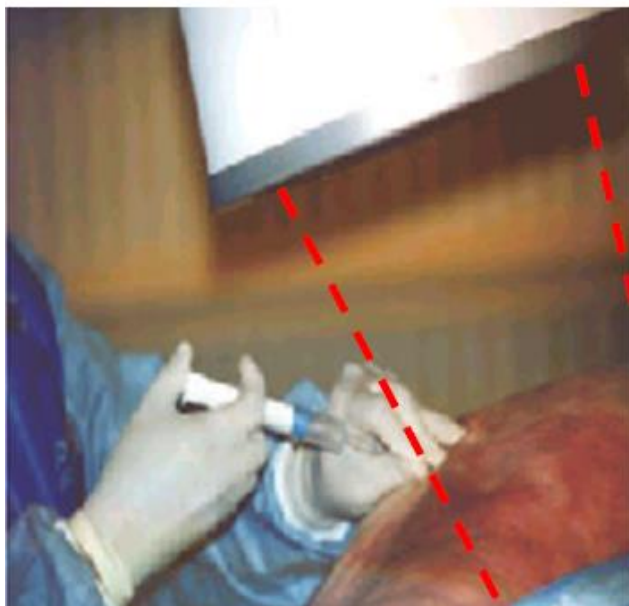




# ODLEGŁOŚĆ

## Właściwa pozycja podczas wykonywania zabiegu lub badania

np. trzymaj ręce poza wiązką pierwotną chyba, że to nieuniknione. Ręce w środku wiązki pierwotnej zwiększą parametry ekspozycji (kV, mA) oraz dawkę dla pacjenta i personelu





## Właściwe ustawienie lampy rentgenowskiej

- np. nie kieruj w swoim kierunku wiązki pierwotnej lampy rentgenowskiej. Jeżeli to nie jest możliwe - ustaw się po stronie wiązki wychodzącej (np. obok detektora), która zawiera tylko od 1– 5% promieniowania padającego wraz z promieniowaniem rozproszonym.



**Dobrze!**



**Źle!**



## Właściwe ustawienie lampy rentgenowskiej cd.

- Jeżeli to możliwe ustaw lampę rentgenowską pod stołem a nie nad nim
- Ustawienie lampy rentgenowskiej pod stołem zapewnia lepszą ochronę przed promieniowaniem rozproszonym



**Dobrze!**

**Źle!**

**Stosuj wystarczającej długości przewód wyzwalający**

**Stosuj strzykawkę automatyczną zamiast podawania ręcznego**



- **Zdjęcie zamiast prześwietlenia (bez „podglądu”)**
- **Minimalizowanie czasu ekspozycji**
- **Możliwie najkrótsze przebywanie w gabinecie podczas ekspozycji**
- **Zmiany na stanowisku pracy**



## *Ostony na narządy i części ciała*

Ekwiwalent ołowiu: 0,5 mm Pb



Ostona na gonady

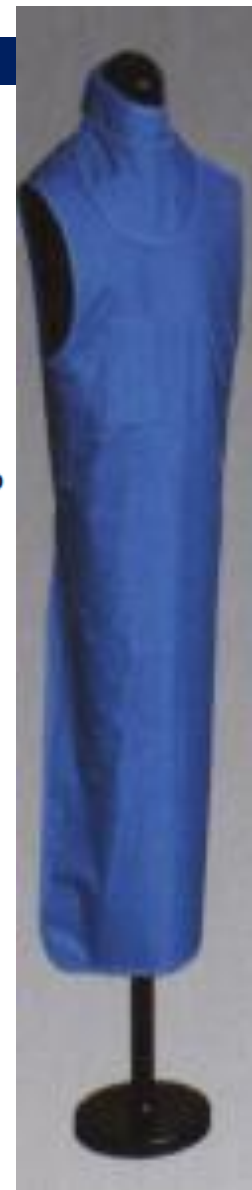
Ekwiwalent ołowiu: 1,0 mm Pb



Ekwiwalent ołowiu: 0,25 – 0,5 mm Pb

Ostona jajników

Ekwiwalent ołowiu: 1,0 mm Pb



Diagnostyczne, zabiegowe i terapeutyczne pracownie rentgenowskie są wyposażone w sprzęt ochronny przed promieniowaniem rentgenowskim dobrany do typu zainstalowanych aparatów rentgenowskich i rodzaju wykonywanych badań lub zabiegów radiologicznych





## Środki ochrony osobistej - fartuchy

Dla równo-miernego rozłożenia ciężaru zaleca się stosowanie fartucha dwustronnego ze spódnicą. Równoważnik 0,25 mm ołowiu po nałożeniu na siebie części przednich tworzy z przodu 0,5 mm i 0,25 mm z tyłu (Zapewniając > 90% ochrony)

## osłony na tarczycę, rękawice, okulary



Okulary ochronne ze  
szkłem ołowiowym z  
osłonami bocznymi



Osłona tarczycy



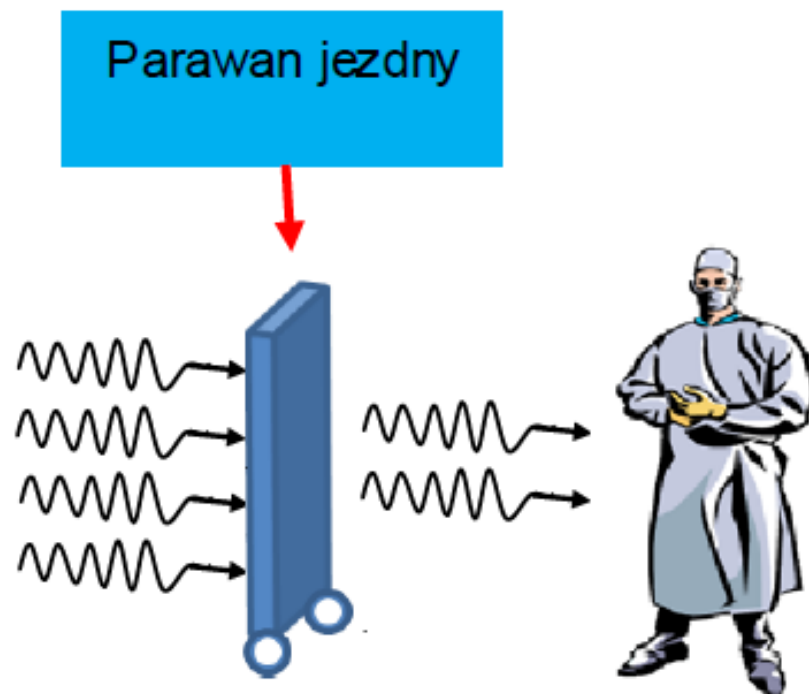


# OSŁONY

## Ekran, katedry osłaniające



## Kabiny, parawany, okna



Ekran montowany sufitowo, osłony boczne i kurtyny podczas fluoroskopii zapewniają więcej niż 90% ochrony przed promieniowaniem rozproszonym.



- Dziękuję za uwagę.