ZDAJRADIOLOGIĘ

Egzamin na inspektora ochrony radiologicznej typu IOR-1R: 60 pytań z odpowiedziami

Stan bazy pytań: 13 listopada 2026. Rozwiąż zestaw bez zaglądania na koniec, potem sprawdź wynik w kluczu odpowiedzi. Przy każdym numerze w kluczu jest krótkie wyjaśnienie.

Egzamin próbny online i pełna baza pytań z wyjaśnieniami: https://zdajradiologie.pl/egzaminy/ior-1r

Materiał edukacyjny. Nie jest oficjalnym arkuszem egzaminacyjnym ani źródłem prawa: przepisy sprawdzaj w aktualnym tekście aktu.

---

1. Osoba zarejestrowana w centralnym rejestrze dawek zamierza podjąć pracę w warunkach narażenia za granicą. Co może uzyskać od Prezesa PAA na swój wniosek?

A. Zaświadczenie o kategorii narażenia w języku kraju zatrudnienia
B. Dane o otrzymanych dawkach indywidualnych w języku angielskim
C. Kopię karty ewidencyjnej poświadczoną przez Głównego Inspektora Sanitarnego
D. Paszport dozymetryczny w miejsce danych z rejestru

2. W jakim terminie od dnia otrzymania wniosku Prezes Państwowej Agencji Atomistyki przekazuje dane z centralnego rejestru dawek?

A. 14 dni
B. 30 dni
C. 7 dni
D. 60 dni

3. Od kiedy liczy się minimalny 30-letni okres przechowywania danych w centralnym rejestrze dawek?

A. Od końca roku kalendarzowego, w którym dokonano ostatniego wpisu dotyczącego tej osoby
B. Od dnia osiągnięcia przez pracownika lub inną osobę wieku 75 lat
C. Od dnia zakończenia przez pracownika pracy w warunkach narażenia w jednostce
D. Od dnia założenia karty ewidencyjnej tej osoby w centralnym rejestrze dawek

4. Inspektor ochrony radiologicznej stwierdza naruszenie warunków zezwolenia lub wymagań ochrony radiologicznej. Zgodnie z ustawą Prawo atomowe powinien:

A. nałożyć na kierownika jednostki karę pieniężną w drodze decyzji administracyjnej
B. wystąpić do kierownika o wstrzymanie prac i niezwłocznie poinformować organ, który wydał zezwolenie
C. odnotować naruszenie w sprawozdaniu rocznym i nie podejmować innych działań
D. samodzielnie cofnąć zezwolenie i zaplombować pomieszczenia, w których prowadzi się prace

5. Przed wprowadzeniem nowego rodzaju zastosowań promieniowania jonizującego kierownik jednostki sporządza uzasadnienie. Ma ono wykazać, że:

A. spodziewane korzyści będą większe niż możliwe szkody dla zdrowia człowieka i środowiska

B. w kraju nie prowadzi się jeszcze żadnej podobnej działalności związanej z narażeniem

C. koszty ochrony radiologicznej będą niższe niż przychody z planowanej działalności

D. dawki otrzymywane przez pracowników będą równe zeru przez cały okres działalności

6. Zasada optymalizacji w ustawie Prawo atomowe wymaga, aby dawki otrzymywane przez pracowników i osoby z ogółu ludności:

A. nie przekraczały dawek granicznych, bez potrzeby dalszego ich obniżania

B. nie przekraczały połowy dawek granicznych określonych w załączniku do ustawy

C. były możliwie małe, przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych

D. były równe zeru, niezależnie od kosztów i aktualnego stanu wiedzy technicznej

7. Rejestr dawek pracownika kategorii A zawiera uzyskaną z centralnego rejestru dawek informację o dawce otrzymanej przed zatrudnieniem w jednostce. Za jaki okres wyodrębnia się w niej dawki?

A. Za ostatnie 3 lata kalendarzowe

B. Za ostatnie 10 lat kalendarzowych

C. Za ostatnie 4 lata kalendarzowe

D. Za ostatnie 5 lat kalendarzowych

8. Bez okularów ochronnych dawka równoważna na soczewki oczu lekarza wynosi średnio 0,1 mSv na zabieg. Okulary zmniejszają ją 5 razy. Ile zabiegów rocznie może on wykonać w okularach, nie przekraczając dawki granicznej dla soczewki oka 20 mSv?

A. 1000

B. 200

C. 40

D. 4000

9. Kiedy przepisy o rejestrze dawek indywidualnych stosuje się odpowiednio do pracowników kategorii B?

A. Gdy pracownik kategorii B złoży pisemny wniosek do kierownika jednostki

B. Gdy roczna dawka skuteczna pracownika kategorii B przekroczy wartość 1 mSv

C. Zawsze, bez dodatkowych warunków, na tych samych zasadach co kategorii A

D. Gdy zezwolenie przewiduje ocenę ich narażenia na podstawie pomiarów dawek indywidualnych

10. Jakie są trzy podstawowe zasady systemu ochrony radiologicznej zalecane przez ICRP?

A. Zezwolenie, zgłoszenie i kontrola działalności

B. Monitoring, ewidencja dawek i szkolenie

C. Czas ekspozycji, odległość od źródła i osłona

D. Uzasadnienie, optymalizacja i ograniczanie dawek

11. Pracownik może być zatrudniony w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące po:

A. orzeczeniu braku przeciwwskazań przez uprawnionego lekarza
B. przedstawieniu zaświadczenia od lekarza podstawowej opieki zdrowotnej
C. złożeniu oświadczenia o dobrym stanie zdrowia u kierownika jednostki
D. uzyskaniu pisemnej zgody inspektora ochrony radiologicznej

12. Program pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy i program pomiarów dawek indywidualnych opracowuje inspektor ochrony radiologicznej, a zatwierdza je:

A. państwowy wojewódzki inspektor sanitarny
B. kierownik jednostki organizacyjnej
C. laboratorium dozymetrii indywidualnej
D. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

13. Kto, obok kierownika jednostki organizacyjnej, przekazuje do centralnego rejestru dawek dane osób po ustaniu ich narażenia wyjątkowego?

A. Komendant powiatowy Państwowej Straży Pożarnej
B. Osoba kierująca działaniami ekipy awaryjnej
C. Wojewoda właściwy dla miejsca zdarzenia
D. Uprawniony lekarz sprawujący nadzór medyczny

14. Kto, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, zabezpiecza miejsce zdarzenia radiacyjnego spowodowanego przez nieznanego sprawcę?

A. Służba, która pierwsza uzyskała informację o zdarzeniu
B. Wyłącznie ekipa dozymetryczna Prezesa Agencji
C. Kierownik najbliższej jednostki mającej zezwolenie
D. Państwowy powiatowy inspektor sanitarny

15. Kto, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, kieruje akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia radiacyjnego powodującego zagrożenie o zasięgu krajowym?

A. Prezes Agencji, przy pomocy ministra właściwego do spraw zdrowia
B. Prezes Rady Ministrów, przy pomocy Rządowego Centrum Bezpieczeństwa
C. Minister właściwy do spraw wewnętrznych, przy pomocy Prezesa Agencji
D. Wojewoda województwa, w którym powstało zdarzenie

16. Zgodnie z ustawą Prawo atomowe sytuacja narażenia istniejącego to sytuacja narażenia, która:

A. Dotyczy wyłącznie narażenia pacjentów podczas badań diagnostycznych
B. Wymaga natychmiastowych działań interwencyjnych w pierwszych godzinach
C. Jest planowana w ramach działalności wymagającej zezwolenia
D. Istnieje już w chwili podejmowania decyzji o jej kontroli i nie wymaga pilnych działań

17. Okresowe szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w jednostce innej niż obiekt jądrowy kierownik zapewnia nie rzadziej niż co:

A. 5 lat
B. rok
C. 3 lata
D. 2 lata

18. Od czego zgodnie z ustawą Prawo atomowe zależy typ uprawnień inspektora ochrony radiologicznej nadawanych przez Prezesa Agencji?

A. od liczby pracowników zatrudnionych w jednostce organizacyjnej
B. od liczby punktów uzyskanych w części pisemnej egzaminu
C. od wieku i łącznego stażu pracy osoby ubiegającej się o uprawnienia
D. od rodzaju działalności związanej z narażeniem, którą inspektor będzie nadzorował

19. W którym przypadku organ, który nadał uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej, cofa je w drodze decyzji administracyjnej?

A. gdy jednostka, w której pracuje, zmieni rodzaj prowadzonej działalności
B. gdy inspektor nie weźmie udziału w corocznej konferencji naukowej
C. gdy inspektor przejdzie do pracy w innej jednostce organizacyjnej
D. gdy kontrola wykaże niewykonywanie lub nienależyte wykonywanie obowiązków

20. Badania której grupy dostarczyły pierwszych dowodów, że radon i jego produkty rozpadu wywołują raka płuca?

A. Pacjentów leczonych jodem-131
B. Ocalałych z Hiroszimy i Nagasaki
C. Górników kopalń rud uranu
D. Załóg samolotów pasażerskich

21. Jakiego rzędu jest średnia roczna dawka skuteczna od wszystkich źródeł promieniowania, jaką otrzymuje statystyczny mieszkaniec Polski?

A. Kilku setnych mSv
B. Kilku dziesiątych mSv
C. Kilku mSv
D. Kilkudziesięciu mSv

22. Co powinien zrobić radiograf po zakończeniu każdej ekspozycji w gammagrafii, zanim podejdzie do prześwietlanego obiektu?

A. Sprawdzić tylko wskazanie licznika czasu ekspozycji na pulpicie
B. Zbliżać się z włączonym radiometrem i sprawdzić, że źródło wróciło do pojemnika
C. Odczekać kilka minut, aż moc dawki spadnie wskutek rozpadu źródła
D. Odczytać wskazanie dawkomierza termoluminescencyjnego noszonego na piersi

23. W jakich warunkach wykonuje się pomiary mocy dawki za osłonami nowej pracowni rentgenowskiej?

A. Przy minimalnych parametrach, aby nie narażać osoby wykonującej pomiary
B. Przy wyłączonym aparacie, mierząc wyłącznie tło promieniowania
C. Przy maksymalnych stosowanych parametrach i z fantomem rozpraszającym w wiązce
D. Bez fantomu, wyłącznie w osi wiązki pierwotnej za detektorem obrazu

24. Co należy zrobić przed rozpoczęciem pomiarów mocy dawki na granicy wygrodzenia lub za osłonami?

A. Ustawić radiometr na najczulszy zakres i nie zmieniać go w czasie pomiarów
B. Sprawdzić działanie radiometru (bateria, źródło kontrolne) i ważność jego wzorcowania
C. Zdjąć dawkomierz indywidualny, aby nie zaburzał wskazań radiometru
D. Wyzerować radiometr w pobliżu odsłoniętego źródła, aby skompensować tło

25. Która instytucja znajduje się w wykazie instytutów badawczych, od których Prezes PAA uzyskuje informacje o dawkach otrzymanych przed zarejestrowaniem pracownika w centralnym rejestrze dawek?

A. Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie
B. Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie
C. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH w Warszawie
D. Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie

26. Jaką informacją uzupełnia się wyniki pomiarów dozymetrycznych wpisywane do rejestru dawek pracownika kategorii A?

A. Numerem seryjnym dawkomierza i datą jego ostatniego wzorcowania
B. Mocą dawki zmierzoną na stanowisku pracy w dniu odczytu dawkomierza
C. Informacją o stosowanych metodach pomiarowych i podmiocie dokonującym pomiarów
D. Numerem, typem i datą uprawnień inspektora ochrony radiologicznej

27. W polu impulsowym, np. przy akceleratorze lub bardzo krótkiej ekspozycji rentgenowskiej, liczniki Geigera-Müllera mogą znacznie zaniżać wynik, ponieważ:

A. impulsy promieniowania mają zbyt niską energię
B. promieniowanie impulsowe nie jonizuje gazu w liczniku
C. wiele fotonów dociera w czasie krótszym niż czas martwy
D. pole impulsowe szybko rozładowuje baterię miernika

28. W detektorze scyntylacyjnym NaI(Tl) energia promieniowania jest zamieniana na:

A. błyski światła zamieniane w fotopowielaczu na impuls
B. pary elektron-dziura zbierane w polu elektrycznym
C. ciepło mierzone termoparą przyklejoną do kryształu
D. zaczernienie emulsji światłoczułej na błonie

29. Aktywność preparatu Tc-99m wynosi 740 MBq. Ile to milikiurów?

A. 2 mCi
B. 27 mCi
C. 200 mCi
D. 20 mCi

30. Według jakiego kryterium, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, kwalifikuje się odpady promieniotwórcze do kategorii nisko-, średnio- i wysokoaktywnych?

A. Stężenia promieniotwórczego zawartych w nich izotopów
B. Rodzaju promieniowania emitowanego przez izotopy
C. Masy odpadów umieszczonych w jednym opakowaniu
D. Mocy dawki zmierzonej na powierzchni opakowania

31. Jak, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, kwalifikuje się wycofane z użytkowania (zużyte) zamknięte źródła promieniotwórcze?

A. Jako odpady niskoaktywne, niezależnie od aktywności
B. Zawsze jako odpady wysokoaktywne
C. Nie są odpadami, dopóki zachowują szczelność
D. Jako dodatkową kategorię odpadów promieniotwórczych

32. Kto, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, co do zasady dokonuje kwalifikacji odpadów promieniotwórczych do kategorii?

A. Państwowy wojewódzki inspektor sanitarny
B. Wojewoda na wniosek jednostki wytwarzającej odpady
C. Kierownik jednostki, na terenie której znajdują się odpady
D. Prezes Agencji w drodze decyzji, w każdym przypadku

33. Do której kategorii zagrożeń, zgodnie z załącznikiem nr 5 do ustawy Prawo atomowe, kwalifikuje się transport źródeł promieniotwórczych i odpadów promieniotwórczych?

A. Do kategorii IV
B. Do kategorii III
C. Do kategorii V
D. Do kategorii II

34. O czym przede wszystkim informuje sygnalizacja świetlna przy wejściu do pracowni akceleratorowej?

A. O ważności świadectw wzorcowania przyrządów dozymetrycznych
B. O włączeniu zasilania akceleratora wysokim napięciem
C. O tym, że pomieszczenie jest wolne i można do niego wejść
D. O pracy wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu

35. Do czego służą przyciski przeszukania (patrolowe) rozmieszczone w pomieszczeniu akceleratora i naciskane w ustalonej kolejności?

A. Do potwierdzenia, że przed zamknięciem obejrzano całe pomieszczenie
B. Do zmiany trybu pracy akceleratora z wiązki fotonowej na elektronową
C. Do rejestrowania czasu pobytu pracowników w pomieszczeniu
D. Do awaryjnego przerwania emisji przez osobę zamkniętą w środku

36. Przed jakim zagrożeniem chroni rozwiązanie, w którym osoba wchodząca do pomieszczenia akceleratora zabiera ze sobą klucz niezbędny do włączenia wiązki?

A. Przed zbyt częstym otwieraniem drzwi bunkra w czasie przerw w pracy
B. Przed uruchomieniem wiązki, gdy ktoś przebywa w pomieszczeniu
C. Przed pracą z miernikiem bez ważnego wzorcowania
D. Przed kradzieżą akceleratora poza godzinami pracy

37. Do czego operatorowi służą monitoring wizyjny i łączność głosowa między sterownią a pomieszczeniem do napromieniania?

A. Pozwalają obserwować pomieszczenie i przerwać emisję w razie zagrożenia
B. Zastępują blokadę drzwi, która wtedy nie jest potrzebna
C. Pozwalają zmierzyć moc dawki w pomieszczeniu bez przyrządów dozymetrycznych
D. Pozwalają pracować bez sygnalizacji świetlnej przy wejściu

38. Czym zwykle różni się geometria tomografu przemysłowego od tomografu medycznego?

A. Obiekt i lampa obracają się razem, a detektor przesuwa się wzdłuż osi
B. Tomograf przemysłowy rejestruje wyłącznie promieniowanie rozproszone
C. Obiekt jest nieruchomy, a lampa i detektor obracają się wokół niego
D. Lampa i detektor są nieruchome, a obraca się obiekt na stole obrotowym

39. Do jakich aparatów rentgenowskich nie stosuje się przepisów rozdziału 2 rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (wymagania dla pracowni i urządzeń)?

A. Do aparatów do dyfrakcji, mikroradiografii i rentgenowskiej analizy spektralnej
B. Do aparatów defektoskopowych używanych do prac w terenie poza pracownią
C. Do aparatów diagnostycznych stosowanych wyłącznie do celów weterynaryjnych
D. Do aparatów do diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej i radioterapii powierzchniowej

40. Jak należy zakwalifikować generator neutronów w świetle definicji zawartych w rozporządzeniu w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego?

A. Jako urządzenie zawierające źródło promieniotwórcze
B. Jako aparat rentgenowski
C. Jako akcelerator
D. Jako zamknięte źródło promieniotwórcze

41. Czy w pracowni izotopowej z otwartymi źródłami promieniotwórczymi wolno stosować zamknięte źródła promieniotwórcze według rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego?

A. Nie, chyba że pracownia ma sterownię
B. Tak, ale wyłącznie w pracowniach klasy I
C. Tak, rozporządzenie wprost to dopuszcza
D. Nie, wyłącznie w pracowniach klasy Z

42. Na jakiej wysokości musi następować wyrzut powietrza z wentylacji pracowni izotopowej klasy II według rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego?

A. Co najmniej 10 m ponad poziomem terenu, niezależnie od wysokości budynków
B. Co najmniej 3 m ponad poziomem terenu przy ścianie budynku pracowni
C. Co najmniej 1 m ponad oknami najwyższej kondygnacji budynku pracowni
D. Co najmniej 1 m ponad kalenicą budynku pracowni i budynku sąsiadującego

43. Który z nuklidów ma najkrótszy okres połowicznego rozpadu?

A. Tc-99m
B. Ir-192
C. I-131
D. F-18

44. Który nuklid ma okres połowicznego rozpadu około 30 lat, a jego promieniowanie gamma ma energię 662 keV?

A. Am-241
B. Ir-192
C. Co-60
D. Cs-137

45. Okres połowicznego rozpadu Ir-192, stosowanego w defektoskopii i brachyterapii HDR, wynosi około:

A. 8 dni
B. 74 dni
C. 30 lat
D. 5,27 roku

46. Które oddziaływanie fotonów z tkanką miękką dominuje w zakresie energii od kilkudziesięciu keV do kilku MeV?

A. Rozpraszanie spójne (Rayleigha)
B. Zjawisko fotoelektryczne
C. Tworzenie par
D. Rozpraszanie komptonowskie

47. Am-241, stosowany m.in. w czujkach dymu i źródłach neutronowych Am-Be, ma okres połowicznego rozpadu około:

A. 5730 lat
B. 30 lat
C. 1600 lat
D. 432 lata

48. Źródło Ir-192 ($T_{½} \approx 74$ dni) miało aktywność 2 TBq. Jaka będzie jego aktywność po 222 dniach?

A. 0,67 TBq
B. 0,25 TBq
C. 0,5 TBq
D. 1 TBq

49. Ile pełnych warstw półchłonnych potrzeba, aby osłabić moc dawki co najmniej 100 razy?

A. 50
B. 5
C. 7
D. 10

50. Moc dawki od źródła Co-60 trzeba osłabić 1000 razy. Przyjmij warstwę dziesięciokrotnego osłabienia (TVL) betonu równą 21 cm. Jaka grubość betonu jest potrzebna?

A. 210 cm
B. 42 cm
C. 21 cm
D. 63 cm

51. Źródło punktowe znajduje się w środku pojemnika, 10 cm pod jego powierzchnią. Na powierzchni pojemnika moc dawki wynosi 1 mSv/h. Ile wynosi moc dawki w odległości 1 m od powierzchni pojemnika (z pominięciem rozpraszania)?

A. około 8,3 µSv/h
B. około 0,83 µSv/h
C. około 91 µSv/h
D. 10 µSv/h

52. Co określa stała mocy dawki Γ danego nuklidu emitującego promieniowanie gamma?

A. Grubość ołowiu, która osłabia moc dawki od tego nuklidu o połowę
B. Moc dawki w odległości 1 m od źródła punktowego o jednostkowej aktywności
C. Aktywność, przy której moc dawki na powierzchni źródła wynosi 1 mSv/h
D. Ułamek rozpadów, w których emitowany jest kwant gamma o danej energii

53. Jak w przybliżeniu maleje moc dawki w pobliżu długiego źródła liniowego (np. rurociągu z cieczą promieniotwórczą), w odległościach małych w porównaniu z jego długością?

A. Proporcjonalnie do $1/r^2$
B. Proporcjonalnie do $1/r$
C. Nie zmienia się z odległością
D. Proporcjonalnie do $1/r^3$

54. Pracownik przebywa przez 45 minut w miejscu, gdzie moc dawki wynosi 40 µSv/h. Jaką dawkę otrzyma?

A. 53 µSv
B. 18 µSv
C. 30 µSv
D. 1800 µSv

55. Jak hipoteza hormezy radiacyjnej jest traktowana w systemie ochrony radiologicznej?

A. Jest podstawą ustalania dawek granicznych dla ludności
B. Nie jest przyjęta, a ochrona opiera się na modelu LNT
C. Zwalnia z obowiązku optymalizacji przy małych dawkach
D. Zastąpiła model LNT dla dawek poniżej 100 mSv

56. Co zakłada model liniowy bezprogowy (LNT) stosowany w ochronie radiologicznej?

A. Małe dawki promieniowania zmniejszają ryzyko zachorowania na nowotwór
B. Ryzyko skutków stochastycznych rośnie proporcjonalnie do dawki, bez progu
C. Ryzyko skutków stochastycznych rośnie z kwadratem dawki
D. Poniżej 100 mSv ryzyko skutków stochastycznych jest równe zeru

57. Jaki status ma model LNT w systemie ochrony radiologicznej według ICRP 103?

A. Pozwala dokładnie obliczyć liczbę zgonów od bardzo małych dawek w populacji
B. Jest ostrożnym założeniem praktycznym przy niepewnych danych dla małych dawek
C. Jest bezpośrednio potwierdzony badaniami epidemiologicznymi poniżej 1 mSv
D. Został odrzucony i zastąpiony modelem hormezy dla dawek poniżej 100 mSv

58. Jak ICRP (Publikacja 84) ocenia dawkę pochłoniętą przez płód mniejszą niż 100 mGy?

A. Wymaga przerwania ciąży, jeśli przypadła na okres organogenezy
B. Nie uzasadnia ona przerwania ciąży z powodu ryzyka radiacyjnego
C. Oznacza ok. 50% ryzyko wystąpienia wady wrodzonej u dziecka
D. Jest progiem, poniżej którego ryzyko nowotworu jest zerowe

59. Od jakich energii wiązki fotonowej neutrony stają się istotnym problemem ochrony radiologicznej przy akceleratorze?

A. Już od około 1 MV
B. Dopiero powyżej około 100 MV
C. Przy każdej energii, także w aparatach RTG 150 kV
D. Powyżej około 10 MV

60. Dlaczego także w trybie elektronowym (bez tarczy) wokół akceleratora występuje promieniowanie fotonowe?

A. Elektrony hamujące w folii, kolimatorach, powietrzu i obiekcie wytwarzają fotony
B. Folia rozpraszająca jest zamkniętym źródłem promieniotwórczym emitującym fotony
C. Wysunięcie tarczy powoduje samorzutny rozpad elektronów wiązki na fotony gamma
D. Fotony powstają w modulatorze i przedostają się falowodem do pomieszczenia

Klucz odpowiedzi

1. **B**	2. **B**	3. **A**	4. **B**	5. **A**	6. **C**
7. **C**	8. **A**	9. **D**	10. **D**	11. **A**	12. **B**
13. **B**	14. **A**	15. **C**	16. **D**	17. **A**	18. **D**
19. **D**	20. **C**	21. **C**	22. **B**	23. **C**	24. **B**
25. **B**	26. **C**	27. **C**	28. **A**	29. **D**	30. **A**
31. **D**	32. **C**	33. **A**	34. **B**	35. **A**	36. **B**
37. **A**	38. **D**	39. **D**	40. **C**	41. **C**	42. **D**
43. **D**	44. **D**	45. **B**	46. **D**	47. **D**	48. **B**
49. **C**	50. **D**	51. **A**	52. **B**	53. **B**	54. **C**
55. **B**	56. **B**	57. **B**	58. **B**	59. **D**	60. **A**

Wyjaśnienia

1. B: Dane o otrzymanych dawkach indywidualnych w języku angielskim
Na wniosek osoby uzasadniony zamiarem podjęcia pracy w warunkach narażenia poza granicami kraju Prezes Agencji przekazuje jej dane o otrzymanych dawkach indywidualnych w języku angielskim.
Podstawa: § 12 ust. 4 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

2. B: 30 dni
Prezes Agencji przekazuje dane z centralnego rejestru dawek w terminie 30 dni od dnia otrzymania wniosku. Termin 14 dni dotyczy przekazywania informacji Prezesowi Agencji przez instytuty badawcze i kierowników jednostek (art. 22 ust. 3 ustawy Prawo atomowe).
Podstawa: § 12 ust. 5 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

3. A: Od końca roku kalendarzowego, w którym dokonano ostatniego wpisu dotyczącego tej osoby
Dane w centralnym rejestrze dawek i karty zgłoszeniowe przechowuje się do osiągnięcia przez osobę wieku 75 lat, nie krócej niż 30 lat liczonych od końca roku kalendarzowego ostatniego wpisu. Liczenie od zakończenia pracy dotyczy rejestru prowadzonego przez kierownika jednostki.
Podstawa: § 10 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

4. B: wystąpić do kierownika o wstrzymanie prac i niezwłocznie poinformować organ, który wydał zezwolenie
Art. 7^2 ust. 1 pkt 13: inspektor występuje do kierownika z wnioskiem o wstrzymanie prac w warunkach narażenia i niezwłocznie informuje organ, który wydał zezwolenie. Inspektor nie jest organem administracji, więc nie cofa zezwoleń ani nie nakłada kar.
Podstawa: art. 7^2 ust. 1 pkt 13 ustawy Prawo atomowe

5. A: spodziewane korzyści będą większe niż możliwe szkody dla zdrowia człowieka i środowiska
Art. 8 ust. 1 wyraża zasadę uzasadnienia: korzyści naukowe, ekonomiczne, społeczne i inne muszą przewyższać możliwe szkody dla zdrowia człowieka i stanu środowiska. Uzasadnienie weryfikuje się, gdy pojawią się nowe istotne informacje, a przepisu nie stosuje się do ekspozycji medycznych.
Podstawa: art. 8 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

6. C: były możliwie małe, przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych
Art. 9 ust. 1 ustawy wymaga, aby liczba narażonych osób, prawdopodobieństwo narażenia i otrzymywane dawki były jak najmniejsze, przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych oraz stanu wiedzy technicznej (zasada ALARA). Przestrzeganie dawek granicznych nie zwalnia z optymalizacji.
Podstawa: art. 9 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

7. C: Za ostatnie 4 lata kalendarzowe
Informacja z centralnego rejestru dawek o dawce skutecznej sprzed zatrudnienia zawiera wyodrębnienie dawek z ostatnich 4 lat kalendarzowych. Odpowiada to art. 22 ust. 1 ustawy: wniosek obejmuje bieżący rok i cztery poprzednie lata kalendarzowe.

Podstawa: § 3 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

8. A: 1000
W okularach dawka wynosi 0,1 / 5 = 0,02 mSv na zabieg, więc 20 mSv : 0,02 mSv = 1000 zabiegów. Bez okularów byłoby to tylko 200 zabiegów. Dawka graniczna 20 mSv rocznie dla soczewki oka wynika z załącznika nr 4 do ustawy Prawo atomowe.
Podstawa: załącznik nr 4 do ustawy Prawo atomowe (dawka graniczna dla soczewki oka)

9. D: Gdy zezwolenie przewiduje ocenę ich narażenia na podstawie pomiarów dawek indywidualnych
Rejestr prowadzi się dla pracowników kategorii B, jeżeli zezwolenie na działalność zawiera warunek oceny ich narażenia na podstawie pomiarów dawek indywidualnych. Poza tym przypadkiem obowiązek z § 3-6 dotyczy pracowników kategorii A.
Podstawa: § 7 ust. 1 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

10. D: Uzasadnienie, optymalizacja i ograniczanie dawek
Uzasadnienie dotyczy decyzji, czy w ogóle podjąć działalność, optymalizacja (ALARA) poziomu narażenia, a ograniczanie dawek zapewnia, że dawki indywidualne nie przekroczą wartości granicznych. Czas, odległość i osłona to praktyczne metody ochrony przed promieniowaniem zewnętrznym, a nie zasady systemu.
Podstawa: ICRP 103: zasady ochrony radiologicznej

11. A: orzeczeniu braku przeciwwskazań przez uprawnionego lekarza
Art. 10 ust. 1 uzależnia zatrudnienie w warunkach narażenia od orzeczenia braku przeciwwskazań wydanego przez uprawnionego lekarza, czyli lekarza z odpowiednimi kwalifikacjami. Tryb i częstotliwość badań określają przepisy prawa pracy.
Podstawa: art. 10 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

12. B: kierownik jednostki organizacyjnej
Art. 7^2 ust. 1 pkt 4: inspektor opracowuje programy pomiarów i ewidencję dawek indywidualnych, a następnie przedstawia je do zatwierdzenia kierownikowi jednostki. Nad realizacją tych programów inspektor sprawuje nadzór (pkt 5).
Podstawa: art. 7^2 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo atomowe

13. B: Osoba kierująca działaniami ekipy awaryjnej
W sytuacji narażenia wyjątkowego dane przekazują niezwłocznie po ustaniu narażenia kierownik jednostki organizacyjnej i osoba kierująca działaniami ekipy awaryjnej. Przy narażeniu przypadkowym obowiązek ma sam kierownik jednostki, a uprawniony lekarz jest odbiorcą danych członków ekip awaryjnych.
Podstawa: § 8 ust. 3 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

14. A: Służba, która pierwsza uzyskała informację o zdarzeniu
Służba, która pierwsza dowiedziała się o zdarzeniu, zabezpiecza miejsce i powiadamia Prezesa PAA oraz wojewodę. Akcją kieruje następnie wojewoda właściwy dla miejsca zdarzenia.
Podstawa: art. 85 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

15. C: Minister właściwy do spraw wewnętrznych, przy pomocy Prezesa Agencji
Akcją przy zdarzeniu w jednostce kieruje kierownik jednostki, przy zdarzeniu wojewódzkim wojewoda we współpracy z PWIS, a przy zdarzeniu krajowym minister właściwy do spraw wewnętrznych przy pomocy Prezesa PAA.
Podstawa: art. 84 ust. 5 ustawy Prawo atomowe

16. D: Istnieje już w chwili podejmowania decyzji o jej kontroli i nie wymaga pilnych działań
Narażenie istniejące to np. podwyższone stężenie radonu w budynkach albo długotrwałe skażenie terenu po zdarzeniu. Działalność z zezwoleniem to sytuacja planowana, a pilnych działań wymaga zdarzenie radiacyjne.
Podstawa: art. 3 pkt 46a ustawy Prawo atomowe

17. A: 5 lat
Art. 11 ust. 2 wymaga wstępnych i okresowych szkoleń nie rzadziej niż co 5 lat, według programu opracowanego przez kierownika jednostki. W obiektach jądrowych terminy określa zezwolenie, a członków ekip awaryjnych szkoli się nie rzadziej niż co 2 lata.
Podstawa: art. 11 ust. 2 ustawy Prawo atomowe

18. D: od rodzaju działalności związanej z narażeniem, którą inspektor będzie nadzorował
Art. 7 ust. 10: typ uprawnień dobiera się do rodzaju działalności, do której nadzorowania inspektor będzie uprawniony. Typy uprawnień i rodzaje działalności, do których uprawniają, określa rozporządzenie Rady Ministrów.
Podstawa: art. 7 ust. 10 ustawy Prawo atomowe

19. D: gdy kontrola wykaże niewykonywanie lub nienależyte wykonywanie obowiązków

Art. 7 ust. 16 przewiduje cofnięcie uprawnień w dwóch przypadkach: utraty pełnej zdolności do czynności prawnych oraz stwierdzenia w wyniku kontroli niewykonywania albo nienależytego wykonywania obowiązków. Zmiana pracodawcy nie wpływa na ważność uprawnień.

Podstawa: art. 7 ust. 16 ustawy Prawo atomowe

20. C: Górników kopalń rud uranu

Nadumieralność górników w Rudawach (Schneeberg, Jachymów) na choroby płuc opisywano od wieków; w XIX w. rozpoznano ją jako raka płuca, a w XX w. powiązano z radonem. Badania kohort górników uranu stały się podstawą szacowania ryzyka radonowego, potwierdzonego później w badaniach mieszkańców domów.

Podstawa: Epidemiologia: górnicy uranu a radon

21. C: Kilku mSv

Według raportów Prezesa PAA z ostatnich lat jest to ok. 4-5 mSv: ok. 2,5 mSv pochodzi ze źródeł naturalnych, a reszta prawie wyłącznie z diagnostyki medycznej. Dawka graniczna dla osób z ogółu ludności (1 mSv) nie obejmuje ani tła naturalnego, ani ekspozycji medycznych.

Podstawa: Raport roczny Prezesa PAA: narażenie ludności

22. B: Zbliżać się z włączonym radiometrem i sprawdzić, że źródło wróciło do pojemnika

Pewnym potwierdzeniem powrotu źródła do położenia osłoniętego jest pomiar mocy dawki radiometrem przy podchodzeniu do pojemnika i przewodu prowadzącego. Wskaźniki mechaniczne mogą zawieść, a dawkomierza pasywnego nie da się odczytać na miejscu.

Podstawa: Radiografia przemysłowa: pomiary kontrolne po ekspozycji (IAEA SRS 13)

23. C: Przy maksymalnych stosowanych parametrach i z fantomem rozpraszającym w wiązce

Pomiar ma pokazać najbardziej niekorzystny realny przypadek: najwyższe stosowane napięcie i natężenie oraz promieniowanie rozproszone od fantomu, które podczas badań powstaje w pacjencie. Mierzy się w miejscach przebywania ludzi za wszystkimi osłonami, w tym przy drzwiach i oknie sterowni.

Podstawa: Dozymetria: pomiary kontrolne osłon pracowni rentgenowskiej

24. B: Sprawdzić działanie radiometru (bateria, źródło kontrolne) i ważność jego wzorcowania

Pomiar ma sens tylko sprawnym i wzorcowanym przyrządem o zakresie i charakterystyce energetycznej dopasowanych do mierzonego promieniowania. Przed pracą sprawdza się baterie, reakcję na źródło kontrolne i datę świadectwa wzorcowania.

Podstawa: Dozymetria: kontrola sprawności przyrządów pomiarowych

25. B: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie

Wykaz obejmuje Instytut Medycyny Pracy w Łodzi, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Główny Instytut Górnictwa i Narodowe Centrum Badań Jądrowych. Chodzi o instytuty, które mierzyły dawki indywidualne przed powstaniem centralnego rejestru dawek (art. 22 ust. 2 pkt 1 ustawy).

Podstawa: § 13 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

26. C: Informacją o stosowanych metodach pomiarowych i podmiocie dokonującym pomiarów

Rejestr obejmuje wyniki pomiarów dozymetrycznych stanowiących podstawę oceny dawki skutecznej w okresie rejestracyjnym wraz z informacją o stosowanych metodach pomiarowych oraz o podmiocie dokonującym pomiarów.

Podstawa: § 3 ust. 1 pkt 4 rozporządzenia RM w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych

27. C: wiele fotonów dociera w czasie krótszym niż czas martwy

W impulsie trwającym mikrosekundy lub milisekundy do licznika dociera wiele fotonów naraz, a po pierwszym wyładowaniu licznik jest przez czas martwy nieczuły. Rejestruje więc tylko ułamek zdarzeń. W takich polach lepiej sprawdzają się komory jonizacyjne lub przyrządy przeznaczone do pól impulsowych.

Podstawa: Dozymetria: pomiary w polach impulsowych

28. A: błyski światła zamieniane w fotopowielaczu na impuls

Promieniowanie wzbudza kryształ jodku sodu aktywowanego talem, który emituje błyski światła (scyntylacje). Fotopowielacz zamienia je na impuls elektryczny o amplitudzie proporcjonalnej do energii pozostawionej w krysztale, co umożliwia spektrometrię. Pary elektron-dziura to zasada działania detektorów półprzewodnikowych.

Podstawa: Dozymetria: detektory scyntylacyjne

29. D: 20 mCi
1 mCi = 37 MBq, więc 740 MBq / 37 MBq = 20 mCi.
Podstawa: Dozymetria: jednostki aktywności (Bq, Ci)

30. A: Stężenia promieniotwórczego zawartych w nich izotopów
Podstawowym kryterium jest stężenie promieniotwórcze izotopów. Okres połowicznego rozpadu służy do dalszego podziału na podkategorie, a odpady ciekłe kwalifikuje się dodatkowo według aktywności.
Podstawa: art. 47 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

31. D: Jako dodatkową kategorię odpadów promieniotwórczych
Zużyte zamknięte źródła stanowią odrębną kategorię odpadów. W jej obrębie dzieli się je według aktywności na nisko-, średnio- i wysokoaktywne, a według okresu połowicznego rozpadu na krótkożyciowe i długożyciowe.
Podstawa: art. 47 ust. 2 ustawy Prawo atomowe

32. C: Kierownik jednostki, na terenie której znajdują się odpady
Kwalifikacji dokonuje kierownik jednostki, u której są odpady, a przy przyjmowaniu odpadów kierownik jednostki przyjmującej. Prezes PAA kwalifikuje odpady decyzją tylko w szczególnych przypadkach, np. przy rozbieżności albo braku kwalifikacji.
Podstawa: art. 48 ust. 1 ustawy Prawo atomowe

33. A: Do kategorii IV
Kategoria IV obejmuje działalności, przy których zdarzenie radiacyjne wymaga pilnych działań interwencyjnych w miejscu jego wystąpienia, m.in. transport, stosowanie źródeł w terenie i obrót źródłami.
Podstawa: załącznik nr 5 pkt 4 do ustawy Prawo atomowe

34. B: O włączeniu zasilania akceleratora wysokim napięciem
Przepisy o bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania wymagają, by wejście do pracowni akceleratorowej miało sygnalizację świetlną informującą o włączeniu zasilania akceleratora wysokim napięciem. Zapalony sygnał oznacza zakaz wchodzenia bez zgody operatora.
Podstawa: § 7 ust. 5 pkt 1 rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

35. A: Do potwierdzenia, że przed zamknięciem obejrzano całe pomieszczenie
Osoba zamykająca pomieszczenie musi je obejść i nacisnąć przyciski w ustalonej kolejności i czasie; dopiero wtedy system pozwala zamknąć drzwi i włączyć wiązkę. Wymusza to rzeczywiste sprawdzenie, czy nikt nie pozostał w środku.
Podstawa: Bezpieczeństwo pracowni: procedura przeszukania pomieszczenia

36. B: Przed uruchomieniem wiązki, gdy ktoś przebywa w pomieszczeniu
Bez klucza w pulpicie emisji nie da się włączyć, a klucz pozostaje u osoby przebywającej w bunkrze. Kluczyk do pulpitu przechowuje się tak, by nie miały do niego dostępu osoby nieupoważnione.
Podstawa: Bezpieczeństwo pracowni: kontrola kluczy

37. A: Pozwalają obserwować pomieszczenie i przerwać emisję w razie zagrożenia
Operator nie może wejść do pomieszczenia w czasie emisji, więc obraz z kamer i łączność głosowa są jedynym sposobem kontroli sytuacji. Nie zastępują one blokad ani sygnalizacji, tylko je uzupełniają.
Podstawa: Bezpieczeństwo pracowni: łączność głosowa i wizualna

38. D: Lampa i detektor są nieruchome, a obraca się obiekt na stole obrotowym
W tomografii przemysłowej obiekt może być dowolnie obracany, więc najczęściej obraca się go w wiązce między nieruchomą lampą a detektorem. W tomografie medycznym to lampa z detektorami obraca się wokół leżącego pacjenta.
Podstawa: Tomografia przemysłowa: budowa i geometria pomiaru

39. D: Do aparatów do diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej i radioterapii powierzchniowej
Rozdział 2 nie dotyczy aparatów rentgenowskich do diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych (oraz pracowni z takimi aparatami), bo te regulują przepisy o ekspozycji medycznej. Aparaty weterynaryjne, defektoskopowe i analityczne podlegają wymaganiom tego rozdziału.
Podstawa: § 4 rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

40. C: Jako akcelerator
Akcelerator to urządzenie wytwarzające promieniowanie jonizujące w wyniku przyspieszania cząstek naładowanych; rozporządzenie wymienia jako przykłady przyspieszacz liniowy, betatron, cyklotron i generator neutronów. Źródło typu Am-Be także emituje neutrony, ale jest źródłem zamkniętym, a nie generatorem.
Podstawa: § 2 pkt 1 rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

41. C: Tak, rozporządzenie wprost to dopuszcza
Rozporządzenie wprost dopuszcza stosowanie zamkniętych źródeł promieniotwórczych w pracowniach izotopowych z otwartymi źródłami, bez ograniczenia do konkretnej klasy.
Podstawa: § 13 ust. 3 rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

42. D: Co najmniej 1 m ponad kalenicą budynku pracowni i budynku sąsiadującego
Wentylacja nawiewno-wyciągowa pracowni klasy II musi wyrzucać powietrze na wysokości co najmniej 1 m ponad kalenicą zarówno budynku pracowni, jak i budynku sąsiadującego, co ogranicza powrót skażonego powietrza do pomieszczeń.
Podstawa: § 15 pkt 4 lit. c rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

43. D: F-18
F-18 ma $T_{½} \approx 110$ min, Tc-99m około 6 h, I-131 około 8 dni, a Ir-192 około 74 dni. Krótki okres połowicznego rozpadu F-18 wymusza szybki transport radiofarmaceutyku z cyklotronu do ośrodka PET.
Podstawa: Fizyka: charakterystyka typowych nuklidów

44. D: Cs-137
Cs-137 ($T_{½} \approx 30$ lat) ulega przemianie β^- głównie do metastabilnego Ba-137m, który emituje kwanty gamma 662 keV. Co-60 emituje kwanty 1,17 i 1,33 MeV, Ir-192 widmo o średniej energii około 0,38 MeV, a Am-241 kwanty 59,5 keV.
Podstawa: Fizyka: charakterystyka typowych nuklidów

45. B: 74 dni
Ir-192 ma $T_{½} \approx 73{,}8$ dnia. Po około 148 dniach (2 okresy) zostaje 1/4 aktywności, dlatego źródła w defektoskopach i aparatach HDR wymienia się co kilka miesięcy.
Podstawa: Fizyka: charakterystyka typowych nuklidów

46. D: Rozpraszanie komptonowskie
W wodzie i tkance miękkiej efekt Comptona przeważa od około 30 keV do około 20 MeV. Poniżej dominuje efekt fotoelektryczny, a przy bardzo wysokich energiach tworzenie par. Dlatego w radioterapii fotonowej i przy większości źródeł gamma główną rolę odgrywa rozpraszanie komptonowskie.
Podstawa: Fizyka: oddziaływanie fotonów z materią

47. D: 432 lata
Am-241 ma $T_{½} \approx 432$ lata, więc aktywność źródła praktycznie nie zmienia się w czasie użytkowania. Emituje głównie cząstki alfa i miękkie promieniowanie gamma 59,5 keV. 1600 lat to Ra-226, a 5730 lat to C-14.
Podstawa: Fizyka: charakterystyka typowych nuklidów

48. B: 0,25 TBq
222 dni to 3 okresy połowicznego rozpadu (222 / 74 = 3). Aktywność spada $2^3 = 8$ razy: 2 TBq / 8 = 0,25 TBq. Wynik 0,67 TBq to błędne dzielenie przez liczbę okresów zamiast przez 2 do tej potęgi.
Podstawa: Fizyka: prawo rozpadu promieniotwórczego

49. C: 7
Osłabienie przez n warstw półchłonnych wynosi 2^n. Sześć warstw daje 64 razy (za mało), a siedem warstw 128 razy, więc potrzeba 7 warstw (dokładnie $\log_2 100 \approx 6{,}6$).
Podstawa: Fizyka: warstwa półchłonna (HVL)

50. D: 63 cm
$1000 = 10^3$, więc potrzeba 3 warstw dziesięciokrotnego osłabienia: 3 · 21 cm = 63 cm. Wynik 210 cm powstaje po pomnożeniu TVL przez 10 zamiast przez liczbę warstw.
Podstawa: Fizyka: warstwa dziesięciokrotnego osłabienia (TVL)

51. A: około 8,3 µSv/h
Odległość liczy się od źródła, a nie od powierzchni pojemnika: r1 = 0,1 m, r2 = 0,1 + 1 = 1,1 m. Moc dawki: $1000\ \mu Sv/h \cdot (0{,}1/1{,}1)^2 \approx 8{,}3\ \mu Sv/h$. Wynik 10 µSv/h powstaje po błędnym przyjęciu r2 = 1 m.
Podstawa: Fizyka: prawo odwrotności kwadratów odległości

52. B: Moc dawki w odległości 1 m od źródła punktowego o jednostkowej aktywności
Stała mocy dawki wiąże aktywność źródła punktowego z mocą dawki w odległości 1 m, np. w mSv·m²/(h·GBq). Grubość połowiąca moc dawki to warstwa półchłonna, a ułamek emisji to wydajność kwantowa linii gamma.
Podstawa: Dozymetria: stała mocy dawki źródła punktowego

53. B: Proporcjonalnie do 1/r
Blisko długiego źródła liniowego moc dawki jest w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalna do odległości (1/r). Dopiero w odległości dużej w porównaniu z długością źródła zachowuje się ono jak punktowe i obowiązuje zależność 1/r².
Podstawa: Fizyka: geometria źródeł rozciągłych

54. C: 30 µSv
Dawka = moc dawki · czas = 40 µSv/h · 0,75 h = 30 µSv. Wynik 18 µSv powstaje po błędnym przyjęciu 45 min jako 0,45 h, a 1800 µSv po pomnożeniu przez minuty.
Podstawa: Dozymetria: dawka jako iloczyn mocy dawki i czasu

55. B: Nie jest przyjęta, a ochrona opiera się na modelu LNT
Hormeza zakłada, że małe dawki mogą działać korzystnie, np. przez pobudzenie mechanizmów naprawczych. ICRP uznaje, że dane nie wystarczają, by uwzględnić ją w ochronie radiologicznej, i pozostaje przy ostrożnym modelu LNT oraz zasadzie optymalizacji.
Podstawa: ICRP 103: hormeza a system ochrony

56. B: Ryzyko skutków stochastycznych rośnie proporcjonalnie do dawki, bez progu
Model LNT ekstrapoluje ryzyko obserwowane przy większych dawkach liniowo w dół, aż do zera, zakładając, że każda dawka niesie proporcjonalne ryzyko. Założenie o korzystnym działaniu małych dawek to hipoteza hormezy, której ICRP nie przyjmuje.
Podstawa: ICRP 103: model liniowy bezprogowy (LNT)

57. B: Jest ostrożnym założeniem praktycznym przy niepewnych danych dla małych dawek
ICRP uznaje LNT za rozsądną podstawę ochrony radiologicznej, choć przy małych dawkach nie można go ani potwierdzić, ani wykluczyć. Jednocześnie zaleca, by nie obliczać liczby zgonów nowotworowych z dawki kolektywnej złożonej z bardzo małych dawek indywidualnych w dużych populacjach.
Podstawa: ICRP 103: podstawy biologiczne systemu ochrony

58. B: Nie uzasadnia ona przerwania ciąży z powodu ryzyka radiacyjnego
Poniżej ok. 100 mGy ryzyko wad rozwojowych i upośledzenia umysłowego jest pomijalne, a dodatkowe ryzyko nowotworu w dzieciństwie małe wobec ryzyka naturalnego. Według modelu LNT nie jest ono jednak zerowe, dlatego ekspozycje w ciąży nadal się uzasadnia i optymalizuje.
Podstawa: ICRP 84: ciąża a promieniowanie w medycynie

59. D: Powyżej około 10 MV
Neutrony powstają w reakcjach fotojądrowych (γ,n), gdy energia fotonu przekracza energię wiązania neutronu w jądrze; dla ciężkich metali, takich jak wolfram i ołów, wynosi ona kilka MeV. Ilość fotoneutronów szybko rośnie z energią, dlatego osłony neutronowe projektuje się dla akceleratorów pracujących powyżej około 10 MV.
Podstawa: Fizyka akceleratorów: reakcje fotojądrowe

60. A: Elektrony hamujące w folii, kolimatorach, powietrzu i obiekcie wytwarzają fotony
Każde hamowanie elektronów w materii wytwarza promieniowanie hamowania. W trybie elektronowym jego udział jest mały w porównaniu z trybem fotonowym, ale osłony i pomiary muszą je uwzględniać.
Podstawa: Fizyka: promieniowanie hamowania w wiązkach elektronowych