ZDAJRADIOLOGIĘ

Egzamin na 3. stopień w badaniach radiograficznych (RT3, ISO 9712): 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/ndt-rt3

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

---

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

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

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

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

3. Moc dawki na stanowisku wynosi 150 µSv/h, a według planu pracy dawka na tę czynność nie może przekroczyć 50 µSv. Jak długo najwyżej może trwać praca?

A. 45 min
B. 20 min
C. 3 min
D. 33 min

4. W odległości 1 m od źródła punktowego moc dawki wynosi 0,8 mSv/h. Czynność trwa 6 minut, a dawka pracownika nie może przekroczyć 20 µSv. W jakiej najmniejszej odległości od źródła może on pracować?

A. 4 m
B. 1,4 m
C. 16 m
D. 2 m

5. Pracownik wykonuje kolejno trzy czynności: 5 min przy mocy dawki 1,2 mSv/h, 10 min przy 0,3 mSv/h i 30 min przy 20 µSv/h. Jaką łączną dawkę otrzyma?

A. 160 µSv
B. 1,6 mSv
C. 16 µSv
D. 110 µSv

6. Moc dawki przed osłoną wynosi 2 mSv/h. Osłona ma grubość trzech warstw półchłonnych. Ile wynosi moc dawki za osłoną (z pominięciem czynnika narastania)?

A. 0,25 mSv/h
B. 0,67 mSv/h
C. 0,5 mSv/h
D. 0,125 mSv/h

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

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

8. 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. 63 cm
B. 210 cm
C. 21 cm
D. 42 cm

9. Warstwa półchłonna ołowiu dla wąskiej wiązki promieniowania gamma o danej energii wynosi 12 mm. Ile w przybliżeniu wynosi warstwa dziesięciokrotnego osłabienia (TVL)?

A. 36 mm
B. 24 mm
C. 120 mm
D. 40 mm

10. Moc dawki od źródła Ir-192 w punkcie chronionym wynosi 3,2 mSv/h i ma zostać obniżona do 25 µSv/h. Przyjmij warstwę półchłonną ołowiu 5 mm. Jaka grubość ołowiu jest potrzebna?

A. 35 mm
B. 30 mm
C. 640 mm
D. 40 mm

11. Radiograf wykonuje w terenie ekspozycję panoramiczną (bez kolimatora) źródłem Ir-192 o aktywności 1 TBq. Przyjmij Γ = 0,13 mSv·m²/(h·GBq). Procedura wymaga, aby na granicy wygrodzenia moc dawki podczas ekspozycji nie przekraczała 40 µSv/h. W jakiej odległości od źródła, w przybliżeniu, wyznaczyć granicę?

A. około 3250 m
B. około 18 m
C. około 180 m
D. około 57 m

12. Dlaczego podczas fluoroskopii z automatyczną regulacją dawki (jasności) nie należy wkładać do wiązki pierwotnej dłoni w rękawicach ochronnych?

A. Bo rękawice zmieniają napięcie lampy, co może uszkodzić detektor obrazu
B. Bo rękawice ulegają aktywacji i same stają się źródłem promieniowania
C. Bo rękawice pochłaniają promieniowanie rozproszone, ale wzmacniają wiązkę pierwotną
D. Bo automatyka podnosi parametry ekspozycji, kompensując osłabienie przez rękawicę

13. Zadanie można wykonać na dwa sposoby. Wariant 1: dwie osoby pracują 30 min w polu 200 µSv/h. Wariant 2: jedna osoba ustawia osłonę przez 10 min w polu 200 µSv/h, a potem pracuje 1,5 h w polu 50 µSv/h. Który wariant daje mniejszą łączną dawkę wszystkich pracowników?

A. Wariant 2: 75 µSv wobec 200 µSv
B. Oba warianty dają po 200 µSv
C. Wariant 1: 100 µSv wobec około 108 µSv
D. Wariant 2: około 108 µSv wobec 200 µSv

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

A. były możliwie małe, przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych
B. nie przekraczały dawek granicznych, bez potrzeby dalszego ich obniżania
C. były równe zeru, niezależnie od kosztów i aktualnego stanu wiedzy technicznej
D. nie przekraczały połowy dawek granicznych określonych w załączniku do ustawy

15. 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. 4000
C. 200
D. 40

16. Jaką wielkość mierzy dawkomierz pierścionkowy noszony na palcu przy pracy z otwartymi źródłami lub w radiologii zabiegowej?

A. H*(10)
B. Hp(3)
C. Hp(10)
D. Hp(0,07)

17. Dlaczego licznik Geigera-Müllera może znacznie zaniżać wskazania mocy dawki w polu impulsowym (np. przy akceleratorze lub aparacie rentgenowskim)?

A. Bo licznik Geigera-Müllera w ogóle nie rejestruje promieniowania fotonowego
B. Bo impulsy promieniowania rozładowują baterię zasilającą licznik
C. Z powodu czasu martwego: wiele kwantów w krótkim impulsie daje jedno zliczenie
D. Bo pole impulsowe składa się wyłącznie z neutronów, na które licznik nie reaguje

18. Czym różnią się klasy techniki badania A i B według PN-EN ISO 17636-1?

A. Klasa A jest przeznaczona dla stopnia 1, a klasa B dla personelu stopnia 2
B. Klasa A dotyczy promieniowania X, a klasa B wyłącznie promieniowania gamma
C. Klasa A dotyczy spoin czołowych, a klasa B spoin pachwinowych i obwodowych
D. Klasa A to technika podstawowa, a klasa B ulepszona, o wyższej czułości wykrywania

19. Spoina jest badana w klasie B wg PN-EN ISO 17636-1. Wymiar źródła d = 2 mm, odległość obiekt-błona b = 27 mm. Warunek klasy B ma postać f/d ≥ 15 · b^(2/3) (wymiary w mm). Jaka jest minimalna odległość źródło-obiekt f?

A. 270 mm
B. 540 mm
C. 135 mm
D. 810 mm

20. Źródło Ir-192 ma wymiar d = 3 mm, a odległość obiekt-błona wynosi b = 20 mm. Jaka minimalna odległość źródło-obiekt f zapewni nieostrość geometryczną nie większą niż 0,2 mm?

A. 600 mm
B. 300 mm
C. 320 mm
D. 150 mm

21. Ekspozycja źródłem o aktywności 1,0 TBq z odległości 1,0 m trwa 12 min. Ile będzie trwać ekspozycja tej samej spoiny (ta sama błona i gęstość) źródłem tego samego izotopu o aktywności 3,0 TBq z odległości 1,5 m?

A. 27 min
B. 6 min
C. 4 min
D. 9 min

22. Rura o średnicy zewnętrznej 219 mm i grubości ścianki 12,5 mm jest badana techniką dwóch ścianek, jednego obrazu (DWSI). Jaką nominalną grubość prześwietlaną w przyjmuje się przy doborze źródła i ekspozycji?

A. 25 mm
B. 37,5 mm
C. 12,5 mm
D. 219 mm

23. Ekspozycja źródłem Ir-192 z odległości źródło-błona 500 mm trwała 5 min. Po 74 dniach (jeden okres połowicznego rozpadu) tę samą spoinę trzeba prześwietlić z odległości 700 mm. Jaki czas ekspozycji zapewni tę samą gęstość optyczną?

A. 39,2 min
B. 14 min
C. 19,6 min
D. 9,8 min

24. Które źródło promieniowania gamma, zgodnie z zakresami grubości podanymi w PN-EN ISO 17636-1, nadaje się do badania spoiny stalowej o grubości prześwietlanej 60 mm?

A. Yb-169
B. Tm-170
C. Se-75
D. Ir-192

25. Ekspozycja źródłem Ir-192 trwała 10 min. Ile będzie trwać ekspozycja dająca tę samą gęstość optyczną (ta sama odległość, błona i obiekt) po 148 dniach, jeśli okres połowicznego rozpadu Ir-192 przyjąć jako 74 dni?

A. 80 min
B. 30 min
C. 20 min
D. 40 min

26. Dlaczego przy badaniu stali o grubości prześwietlanej 15-30 mm źródło Se-75 bywa korzystniejsze od Ir-192 pod względem jakości obrazu?

A. Pozwala pominąć warunek minimalnej odległości źródło-obiekt
B. Emituje promieniowanie X zamiast gamma, więc daje mniejszą nieostrość
C. Ma wyższą energię promieniowania, więc skraca czas ekspozycji
D. Ma niższą średnią energię promieniowania, więc daje lepszy kontrast

27. Co według PN-EN ISO 17636-1 ogranicza długość odcinka spoiny obwodowej, który można ocenić na jednym radiogramie w technice jednej ścianki ze źródłem na zewnątrz?

A. Liczba znaczników położenia, które mieszczą się na jednej błonie
B. Długość błony dostępnej w handlu, która wynosi zawsze 40 cm
C. Stosunek grubości prześwietlanej na krańcu odcinka i w osi wiązki
D. Aktywność źródła i dopuszczalny czas trwania jednej ekspozycji

28. Czym różni się radiografia komputerowa (CR) od radiografii z cyfrowym detektorem matrycowym (DDA) w rozumieniu PN-EN ISO 17636-2?

A. CR daje obraz w czasie rzeczywistym, a DDA wymaga skanowania laserowego
B. CR używa płyt luminoforowych odczytywanych skanerem, a DDA daje obraz od razu
C. CR wymaga wywoływania płyty w kąpieli, a DDA tylko jej wymazania światłem
D. CR używa błony skanowanej po obróbce chemicznej, a DDA płyty luminoforowej

29. Dlaczego płytę CR po ekspozycji należy odczytać możliwie szybko i chronić ją przed światłem?

A. Bo światło utrwala obraz utajony i uniemożliwia wymazanie płyty
B. Bo obraz utajony z czasem zanika, a światło go częściowo wymazuje
C. Bo obraz utajony w płycie z czasem przechodzi w obraz trwały
D. Bo płyta wymaga wywołania chemicznego przed upływem kilku minut

30. Co oznacza znormalizowany stosunek sygnału do szumu SNRN stosowany w PN-EN ISO 17636-2?

A. SNR zmierzony w obrazie i przeliczony na rozdzielczość 88,6 µm, by porównywać detektory
B. Stosunek uzyskanej wartości IQI do wartości wymaganej w tablicach normy
C. Stosunek gęstości optycznej obrazu spoiny do gęstości obrazu materiału rodzimego
D. Udział pikseli niesprawnych w całkowitej liczbie pikseli matrycy detektora DDA

31. W obrazie cyfrowym pierwsza nierozdzielona para pręcików wskaźnika duplex (spadek sygnału między pręcikami poniżej 20%) ma średnicę pręcika 0,10 mm. Jakie są całkowita nieostrość obrazu i podstawowa rozdzielczość przestrzenna SRb?

A. Nieostrość 0,20 mm, SRb 0,10 mm
B. Nieostrość 0,10 mm, SRb 0,20 mm
C. Nieostrość 0,10 mm, SRb 0,05 mm
D. Nieostrość 0,40 mm, SRb 0,20 mm

32. Jaka jest prawidłowa kolejność etapów ręcznej obróbki błony radiograficznej?

A. Wywoływanie, przerywanie, utrwalanie, płukanie, suszenie
B. Przerywanie, wywoływanie, płukanie, utrwalanie, suszenie
C. Utrwalanie, wywoływanie, przerywanie, płukanie, suszenie
D. Wywoływanie, utrwalanie, suszenie, przerywanie, płukanie

33. Jak ocenia się wskaźnik schodkowo-otworkowy (PN-EN ISO 19232-2) na schodku, na którym wykonano dwa otworki?

A. Ocenia się tylko otworek położony bliżej osi spoiny
B. Wystarczy, że widoczny jest jeden z dwóch otworków
C. Schodek zalicza się dopiero wtedy, gdy widać oba otworki
D. Wynik jest średnią z odczytów obu otworków na schodku

34. Kiedy pręcik wskaźnika pręcikowego uznaje się za widoczny przy odczycie wartości IQI na radiogramie spoiny?

A. Gdy widać połowę jego długości, ale tylko przy oglądaniu przez lupę
B. Gdy jest widoczny w sposób ciągły na długości co najmniej 10 mm
C. Gdy widać choćby krótki jego fragment w dowolnym miejscu radiogramu
D. Gdy gęstość optyczna jego obrazu różni się od tła co najmniej o 1,0

35. Do kontroli promieniowania rozproszonego wstecznie na tylnej ściance kasety umieszcza się ołowianą literę B. Jak ocenić radiogram, na którym widać jaśniejszy obraz litery B na ciemniejszym tle?

A. Ochrona przed promieniowaniem rozproszonym wstecznie jest niewystarczająca
B. Radiogram jest właściwy, bo jasna litera potwierdza dobry kontrast obrazu
C. Litera jest błędnie umieszczona, bo jej miejsce jest po stronie źródła
D. Ochrona jest właściwa, bo litera pochłonęła promieniowanie rozproszone

36. Jak w pręcikowych wskaźnikach jakości obrazu wg PN-EN ISO 19232-1 numer pręcika ma się do jego średnicy?

A. Większy numer oznacza grubszy pręcik, od W1 (0,05 mm) do W19 (3,2 mm)
B. Numer pręcika jest równy jego średnicy w dziesiątych częściach milimetra
C. Numer pręcika oznacza grubość stali w mm, do której jest przeznaczony
D. Większy numer oznacza cieńszy pręcik, od W1 (3,2 mm) do W19 (0,05 mm)

37. Do czego służy wskaźnik jakości obrazu z podwójnymi pręcikami (duplex) wg PN-EN ISO 19232-5?

A. Do sprawdzania kontrastu i czułości wykrywania cienkich pęknięć
B. Do wyznaczania całkowitej nieostrości i rozdzielczości przestrzennej
C. Do kontroli promieniowania rozproszonego wstecznie za detektorem
D. Do kalibracji skali szarości monitora do oceny obrazów cyfrowych

38. Jaka jest najmniejsza gęstość optyczna radiogramu w obszarze oceny wymagana przez PN-EN ISO 17636-1 dla klasy B?

A. 3,5
B. 2,3
C. 2,0
D. 1,5

39. Co kandydat musi wykazać w zakresie doświadczenia przemysłowego, ubiegając się o certyfikat wg PN-EN ISO 9712?

A. Dowolny staż w firmie świadczącej usługi NDT, niezależnie od metody i sektora
B. Pracę w metodzie i sektorze wykonywaną pod nadzorem, potwierdzoną przez pracodawcę
C. Czas udziału w szkoleniu teoretycznym, który norma zalicza jako praktykę
D. Samodzielną pracę bez nadzoru, wykonywaną dopiero po zdaniu egzaminu

40. Z jakich części składa się egzamin podstawowy (basic) na 3. stopień wg PN-EN ISO 9712?

A. A: materiały i technologia, B: system certyfikacji, C: co najmniej cztery metody
B. A: materiałoznawstwo, B: interpretacja norm sektorowych, C: analiza procedury
C. A: system certyfikacji, B: ochrona radiologiczna, C: egzamin praktyczny 2. stopnia
D. A: fizyka metody głównej, B: normy wyrobu w sektorze, C: opracowanie procedury

41. Ile punktów musi wykazać posiadacz certyfikatu 3. stopnia, który wybrał recertyfikację przez ustrukturyzowany system punktowy?

A. Co najmniej 70 punktów, z czego połowę za szkolenia
B. Co najmniej 50 punktów w każdym roku ważności certyfikatu
C. Co najmniej 200 punktów w dziesięcioletnim cyklu
D. Co najmniej 100 punktów w pięcioletnim okresie ważności

42. Kiedy według PN-EN ISO 9712 występuje istotna przerwa w działalności posiadacza certyfikatu?

A. Gdy przerwa trwa nieprzerwanie ponad rok lub kilka przerw łącznie ponad 2 lata
B. Gdy przerwa trwa nieprzerwanie ponad 2 lata lub łącznie ponad 5 lat
C. Gdy przerwa trwa nieprzerwanie ponad 3 miesiące lub łącznie ponad 6 miesięcy
D. Gdy posiadacz zmieni pracodawcę, niezależnie od długości przerwy w pracy

43. Kto może przeprowadzać i oceniać egzaminy na certyfikat RT w imieniu jednostki certyfikującej?

A. Kierownik ośrodka szkoleniowego, który prowadził kurs przygotowawczy
B. Osoba z certyfikatem 3. stopnia w dowolnej metodzie NDT i dowolnym sektorze
C. Osoba z certyfikatem 2. stopnia RT z co najmniej dziesięcioletnią praktyką
D. Osoba z certyfikatem 3. stopnia RT w danym sektorze, wyznaczona przez jednostkę

44. Co posiadacz certyfikatu musi wykazać przy przedłużeniu ważności certyfikatu po pierwszym okresie ważności?

A. Ponowne zdanie egzaminu ogólnego i specjalistycznego w pełnym zakresie stopnia
B. Aktualne badanie wzroku i udokumentowaną ciągłą pracę w metodzie bez istotnej przerwy
C. Ukończenie powtórnego kursu w wymiarze szkolenia wymaganego dla danego stopnia
D. Wyłącznie wniesienie opłaty i aktualne zaświadczenie o zatrudnieniu u pracodawcy

45. Na jakich warunkach ośrodek egzaminacyjny może działać na terenie pracodawcy kandydatów?

A. Pod kontrolą jednostki certyfikującej, która zapewnia bezstronność i poufność
B. Tylko gdy pracodawca ma laboratorium akredytowane wg PN-EN ISO/IEC 17025
C. Wyłącznie dla egzaminów recertyfikujących, nigdy dla pierwszej certyfikacji
D. Gdy egzamin prowadzi zakładowy 3. stopień bez udziału jednostki certyfikującej

46. Który z wymienionych sektorów jest w PN-EN ISO 9712 sektorem przemysłowym, a nie sektorem wyrobów?

A. Wyroby przerabiane plastycznie (wp)
B. Złącza spawane (w)
C. Rury i przewody rurowe (t)
D. Badania przed i eksploatacyjne (s)

47. Według jakiej normy akredytowana jest jednostka certyfikująca personel badań nieniszczących?

A. PN-EN ISO 9001
B. PN-EN ISO/IEC 17024
C. PN-EN ISO/IEC 17020
D. PN-EN ISO/IEC 17025

48. Jakie wymaganie ostrości wzroku z bliska stawia PN-EN ISO 9712 personelowi NDT?

A. Ostrość 1,0 bez korekcji każdym okiem, badana tylko przed pierwszym egzaminem
B. Odczytanie Jaeger 2 z odległości 50 cm każdym okiem osobno, co pięć lat
C. Odczytanie Jaeger 1 z 30 cm wyłącznie bez okularów, przy każdej recertyfikacji
D. Odczytanie Jaeger 1 lub N4,5 z odległości co najmniej 30 cm, sprawdzane co roku

49. Który obowiązek wobec certyfikowanego personelu NDT PN-EN ISO 9712 przypisuje pracodawcy?

A. Przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych dla własnych pracowników
B. Wydawanie i przedłużanie certyfikatów kompetencji w metodach NDT
C. Zapewnienie corocznego spełnienia wymagań dotyczących wzroku
D. Zatwierdzanie ośrodków egzaminacyjnych działających w zakładzie

50. Jakie wymaganie dotyczące widzenia barw i odcieni szarości zawiera PN-EN ISO 9712?

A. Brak jakichkolwiek wymagań w metodach z obrazem czarno-białym, jak radiografia
B. Rozróżnianie barw lub odcieni szarości stosowanych w metodzie, wg wymagań pracodawcy
C. Rozróżnianie barw wymagane wyłącznie w badaniach penetracyjnych i magnetycznych
D. Pełne, prawidłowe widzenie barw w teście Ishihary, bez dopuszczalnych ograniczeń

51. Ciemne, drzewkowato rozgałęzione ślady lub ciemne kropki, widoczne także poza obrazem obiektu, to najczęściej:

A. Ślady kropli utrwalacza, które spadły na błonę przed obróbką
B. Ślady wyładowań elektrostatycznych przy obsłudze błony
C. Pęcherze robakowate ułożone w układzie jodełkowym
D. Pęknięcia rozgałęzione w spoinie i strefie wpływu ciepła

52. Jak sprawdzić, czy cienka linia na radiogramie jest zarysowaniem emulsji, a nie niezgodnością w spoinie?

A. Obejrzeć błonę w świetle odbitym, pod kątem
B. Obejrzeć radiogram na jaśniejszym negatoskopie
C. Zmierzyć gęstość optyczną linii densytometrem
D. Porównać gęstość linii z obrazem pręcików IQI

53. Cienkie, ciemne linie rozchodzące się gwiaździście w miejscu zakończenia ściegu najczęściej oznaczają:

A. Wtrącenia topnika
B. Wklęśnięcie grani
C. Pęknięcia w kraterze
D. Gniazdo pęcherzy

54. Na radiogramie widoczny jest ostry, ciemny ślad w kształcie półksiężyca, leżący także na obrazie materiału rodzimego daleko od spoiny. Co najprawdopodobniej przedstawia?

A. Ślad zagięcia błony po ekspozycji, a przed obróbką
B. Pęknięcie w kraterze na końcu ostatniego ściegu
C. Podtopienie lica przy zakończeniu spoiny
D. Wtrącenie wolframu przy zajarzeniu łuku

55. Nieregularne, postrzępione ciemne linie w miejscu zmiany przekroju odlewu, powstałe pod koniec krzepnięcia, to najczęściej:

A. Pęknięcia na gorąco
B. Zimne zlewy strug metalu
C. Pęcherze gazowe kuliste
D. Wtrącenia piasku formierskiego

56. Co mierzy oceniający radiogram, stosując poziomy akceptacji wg PN-EN ISO 10675-1?

A. Głębokość położenia niezgodności pod powierzchnią lica
B. Objętość niezgodności obliczoną z gęstości optycznej obrazu
C. Rzeczywistą wysokość niezgodności w kierunku grubości złącza
D. Wymiary wskazań w rzucie na radiogramie, np. długość i szerokość

57. Jak sklasyfikować wg PN-EN ISO 6520-1 szereg pęcherzy ułożonych wzdłuż linii równoległej do osi spoiny?

A. Porowatość równomiernie rozłożona (2012)
B. Gniazdo pęcherzy (2013)
C. Łańcuch pęcherzy (2014)
D. Pęcherz podłużny (2015)

58. Którą niezgodność oznacza w PN-EN ISO 6520-1 kod 402?

A. Przesunięcie liniowe
B. Wklęśnięcie grani
C. Niepełny przetop
D. Podtopienie

59. Która kombinacja warunków spawania najbardziej sprzyja powstawaniu przyklejeń?

A. Wilgotna otulina elektrody i zanieczyszczony gaz osłonowy
B. Zbyt mały prąd, zła pozycja elektrody i za duża prędkość
C. Zbyt duża energia liniowa i nadmierne podgrzanie wstępne
D. Zbyt duży prąd i za mała szczelina przy cienkiej blasze

60. Która przyczyna najczęściej prowadzi do porowatości spoiny?

A. Zbyt długie chłodzenie spoiny po zakończeniu spawania
B. Za duża szczelina w grani przy prawidłowym prądzie
C. Wilgoć, zanieczyszczenia lub niewystarczająca osłona gazowa
D. Zbyt duży kąt rowka przy prawidłowej osłonie gazowej

Klucz odpowiedzi

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

Wyjaśnienia

1. D: 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 $mSv \cdot m^2/(h \cdot GBq)$. Grubość połowiąca moc dawki to warstwa półchłonna, a ułamek emisji to wydajność kwantowa linii gamma.
Podstawa: Dozymetria: stała mocy dawki źródła punktowego

2. B: 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

3. B: 20 min
Czas = dawka dopuszczalna / moc dawki = 50 / 150 h = 1/3 h = 20 min. Wynik 3 min powstaje po odwróceniu ilorazu, a 33 min po odczytaniu 0,33 h jako 33 minut.
Podstawa: Ochrona radiologiczna: planowanie czasu pracy

4. D: 2 m
W 1 m przez 0,1 h dawka wyniosłaby 0,8 mSv/h · 0,1 h = 80 µSv, czyli 4 razy za dużo. Moc dawki trzeba zmniejszyć 4 razy, więc odległość należy zwiększyć $\sqrt{4} = 2$ razy, do 2 m.
Podstawa: Fizyka: prawo odwrotności kwadratów odległości

5. A: 160 µSv
1200 µSv/h · 5/60 h = 100 µSv, 300 µSv/h · 10/60 h = 50 µSv, 20 µSv/h · 0,5 h = 10 µSv. Suma wynosi 160 µSv.
Podstawa: Dozymetria: dawka jako iloczyn mocy dawki i czasu

6. A: 0,25 mSv/h
Każda warstwa półchłonna zmniejsza moc dawki o połowę: $2 \cdot (1/2)^3 = 2 / 8 = 0{,}25$ mSv/h. Wynik 0,67 mSv/h powstaje po podzieleniu przez liczbę warstw zamiast przez 2^3.
Podstawa: Fizyka: warstwa półchłonna (HVL)

7. 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)

8. A: 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)

9. D: 40 mm
Warstwa dziesięciokrotnego osłabienia odpowiada $\log_2 10 \approx 3{,}32$ warstwy półchłonnej: 3,32 · 12 mm ≈ 40 mm. Trzy warstwy półchłonne (36 mm) osłabiają tylko 8 razy, a nie 10.
Podstawa: Fizyka: związek HVL i TVL

10. A: 35 mm
Wymagane osłabienie: 3200 µSv/h : 25 µSv/h = 128 = 2^7, czyli 7 warstw półchłonnych: 7 · 5 mm = 35 mm. Wynik 640 mm powstaje po pomnożeniu HVL przez krotność osłabienia zamiast przez liczbę warstw.
Podstawa: Fizyka: warstwa półchłonna (HVL)

11. D: około 57 m
W 1 m: 0,13 · 1000 = 130 mSv/h = 130 000 µSv/h. Odległość: r = √(130 000 / 40) = √3250 ≈ 57 m. Obliczenie pomija osłabienie w powietrzu i w prześwietlanym obiekcie, więc jest zachowawcze, a przebieg granicy potwierdza się pomiarem przy pierwszej ekspozycji.
Podstawa: Radiografia w terenie: wyznaczanie granicy wygrodzenia

12. D: Bo automatyka podnosi parametry ekspozycji, kompensując osłabienie przez rękawicę
Gdy rękawica znajdzie się w polu, układ automatycznej regulacji podnosi mA lub kV, aby utrzymać jasność obrazu. Rośnie dawka dla pacjenta i dla dłoni, a rękawica w wiązce pierwotnej osłabia ją tylko częściowo. Dłonie trzyma się poza wiązką pierwotną.
Podstawa: Ochrona radiologiczna w radiologii zabiegowej: sprzęt ochronny

13. D: Wariant 2: około 108 µSv wobec 200 µSv
Wariant 1: 2 osoby · 0,5 h · 200 µSv/h = 200 µSv. Wariant 2: 200 µSv/h · 1/6 h ≈ 33 µSv za ustawienie osłony oraz 50 µSv/h · 1,5 h = 75 µSv, razem około 108 µSv. Przy optymalizacji uwzględnia się też dawkę otrzymaną podczas przygotowania osłony.
Podstawa: art. 9 ust. 1 ustawy Prawo atomowe (zasada optymalizacji)

14. A: 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

15. 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)

16. D: Hp(0,07)
Dla skóry i kończyn stosuje się indywidualny równoważnik dawki na głębokości 0,07 mm, czyli Hp(0,07). Hp(10) służy do oceny dawki skutecznej, Hp(3) do soczewek oczu, a H*(10) do pomiarów w środowisku pracy. Dawka graniczna dla kończyn wynosi 500 mSv rocznie.
Podstawa: Dozymetria: wielkości operacyjne ICRU, załącznik nr 4 do ustawy Prawo atomowe

17. C: Z powodu czasu martwego: wiele kwantów w krótkim impulsie daje jedno zliczenie
Po każdym wyładowaniu licznik G-M jest przez pewien czas (rzędu kilkudziesięciu do kilkuset mikrosekund) nieczuły. Gdy w impulsie trwającym mikrosekundy pada wiele fotonów, licznik rejestruje jedno zliczenie, więc wskazanie jest zaniżone. W polach impulsowych zaleca się komory jonizacyjne.
Podstawa: Dozymetria: przyrządy do pomiaru mocy dawki, pola impulsowe

18. D: Klasa A to technika podstawowa, a klasa B ulepszona, o wyższej czułości wykrywania
Norma dzieli techniki radiograficzne na klasę A (podstawową) i klasę B (ulepszoną). Klasa B stawia ostrzejsze wymagania, m.in. co do odległości źródło-obiekt, wymaganej wartości IQI, gęstości optycznej i systemu błonowego, i stosuje się ją tam, gdzie klasa A może być za mało czuła. Klasa nie zależy od rodzaju promieniowania, typu spoiny ani stopnia personelu.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (klasy techniki badania)

19. A: 270 mm
27^(2/3) = 9, więc f/d ≥ 15 · 9 = 135, a f ≥ 135 · 2 mm = 270 mm. Wynik 135 mm odpowiada klasie A (współczynnik 7,5 zamiast 15), a 810 mm powstaje po błędnym użyciu b zamiast b^(2/3).
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (minimalna odległość źródło-obiekt)

20. B: 300 mm
Nieostrość geometryczna Ug = d · b / f, stąd f = d · b / Ug = 3 · 20 / 0,2 = 300 mm. Odległość źródło-błona wyniesie wtedy f + b = 320 mm, ale pytanie dotyczy odległości źródło-obiekt.
Podstawa: Technika radiograficzna: nieostrość geometryczna Ug = d · b / f

21. D: 9 min
Iloczyn aktywności i czasu podzielony przez kwadrat odległości musi pozostać stały: t = 12 min · (1,0/3,0) · (1,5/1,0)² = 4 min · 2,25 = 9 min. Wynik 4 min pomija zmianę odległości, a 27 min pomija wzrost aktywności.
Podstawa: Technika radiograficzna: współczynnik ekspozycji A · t / d²

22. A: 25 mm
W technikach dwuściankowych wiązka przechodzi przez obie ścianki, więc nominalna grubość prześwietlana wynosi w = 2t = 2 · 12,5 mm = 25 mm (bez nadlewów). Ocenia się tylko ściankę przy błonie, ale parametry ekspozycji dobiera się do łącznej grubości.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (grubość prześwietlana w technikach dwóch ścianek)

23. C: 19,6 min
Spadek aktywności o połowę podwaja czas, a zmiana odległości zwiększa go w stosunku (700/500)² = 1,96. t = 5 min · 2 · 1,96 = 19,6 min. Wynik 9,8 min pomija rozpad, a 14 min stosuje liniową zamiast kwadratowej zależności od odległości.
Podstawa: Technika radiograficzna: prawo odwrotności kwadratów i rozpad źródła

24. D: Ir-192
Ir-192 jest przewidziany dla stali o grubości prześwietlanej mniej więcej od 20 mm do 90-100 mm (zależnie od klasy). Se-75 obejmuje grubości do około 40 mm, a Yb-169 i Tm-170 są przeznaczone do cienkich elementów i stali o grubości 60 mm praktycznie nie prześwietlają.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (zakresy grubości prześwietlanej dla źródeł gamma)

25. D: 40 min
148 dni to dwa okresy połowicznego rozpadu, więc aktywność spada do 1/4 wartości początkowej. Czas ekspozycji jest odwrotnie proporcjonalny do aktywności: 10 min · 4 = 40 min.
Podstawa: Technika radiograficzna: korekta czasu ekspozycji na rozpad Ir-192

26. D: Ma niższą średnią energię promieniowania, więc daje lepszy kontrast
Se-75 emituje fotony o niższej średniej energii niż Ir-192, a niższa energia oznacza większą różnicę osłabienia między obszarami o różnej grubości, czyli lepszy kontrast i czułość wykrywania. Warunek minimalnej odległości źródło-obiekt obowiązuje dla każdego źródła.
Podstawa: Technika radiograficzna: dobór źródła gamma do grubości

27. C: Stosunek grubości prześwietlanej na krańcu odcinka i w osi wiązki
Na krańcach odcinka wiązka przechodzi przez ściankę ukośnie, grubość prześwietlana rośnie, spada jakość obrazu i maleje wykrywalność pęknięć poprzecznych. Norma ogranicza ten stosunek (1,1 dla klasy B i 1,2 dla klasy A), co w praktyce wyznacza minimalną liczbę ekspozycji spoiny obwodowej.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (liczba ekspozycji spoin obwodowych)

28. B: CR używa płyt luminoforowych odczytywanych skanerem, a DDA daje obraz od razu
W CR obraz utajony powstaje w elastycznej płycie z luminoforem fotostymulowanym, którą po ekspozycji odczytuje się skanerem laserowym, a potem wymazuje i używa ponownie. DDA to płaski detektor z matrycą elementów, który przekazuje obraz cyfrowy bezpośrednio po ekspozycji. Skanowanie błony to digitalizacja radiogramów, a nie CR.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-2 (techniki CR i DDA)

29. B: Bo obraz utajony z czasem zanika, a światło go częściowo wymazuje
Energia zapisana w luminoforze płyty stopniowo się uwalnia (zanik obrazu utajonego), a światło otoczenia działa jak wymazywanie, bo stymuluje luminofor. Opóźnienie odczytu lub oświetlenie płyty obniża sygnał i SNR obrazu.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-2 (radiografia komputerowa)

30. A: SNR zmierzony w obrazie i przeliczony na rozdzielczość 88,6 µm, by porównywać detektory
SNR zależy od wielkości elementu obrazu, dlatego normalizuje się go do podstawowej rozdzielczości przestrzennej 88,6 µm: SNRN = SNR · 88,6 µm / SRb. Wartość 88,6 µm odpowiada polu kołowej apertury 100 µm używanej do pomiaru ziarnistości błon, co pozwala porównać obrazy cyfrowe z radiografią błonową. Norma podaje minimalne SNRN zależne od klasy i grubości.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-2 (znormalizowany SNR)

31. A: Nieostrość 0,20 mm, SRb 0,10 mm
We wskaźniku duplex średnica pręcika jest równa odstępowi w parze. Para, której obrazy się zlewają, odpowiada nieostrości równej dwukrotnej średnicy pręcika, czyli 0,20 mm, a podstawowa rozdzielczość przestrzenna jest połową nieostrości: SRb = 0,10 mm.
Podstawa: PN-EN ISO 19232-5 (odczyt wskaźnika duplex)

32. A: Wywoływanie, przerywanie, utrwalanie, płukanie, suszenie
Wywoływacz tworzy obraz ze srebra, kąpiel przerywająca zatrzymuje wywoływanie, utrwalacz usuwa nienaświetlony halogenek srebra, płukanie usuwa resztki chemikaliów, a suszenie w czystym, niezapylonym miejscu kończy obróbkę.
Podstawa: Obróbka chemiczna błon: kolejność etapów

33. C: Schodek zalicza się dopiero wtedy, gdy widać oba otworki
Na cienkich schodkach (poniżej 0,8 mm) wykonuje się dwa otworki o średnicy równej grubości schodka. Otworek uznaje się za wykryty, gdy widoczne są oba, co ogranicza wpływ przypadkowych fluktuacji gęstości. Wartością IQI jest numer najmniejszego widocznego otworka.
Podstawa: PN-EN ISO 19232-2 i PN-EN ISO 17636-1 (wskaźniki schodkowo-otworkowe)

34. B: Gdy jest widoczny w sposób ciągły na długości co najmniej 10 mm
Za wartość IQI przyjmuje się numer najcieńszego pręcika, który jest widoczny w sposób ciągły na długości co najmniej 10 mm w obszarze o jednorodnej gęstości optycznej. Dlatego IQI umieszcza się tak, by taki odcinek pręcików leżał w obszarze o równomiernej gęstości.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (odczyt wartości IQI)

35. A: Ochrona przed promieniowaniem rozproszonym wstecznie jest niewystarczająca
Jasny obraz litery oznacza, że promieniowanie rozproszone od tyłu docierało do błony wszędzie poza miejscem zasłoniętym przez literę. Trzeba poprawić osłonę za kasetą (np. płytą ołowianą) i powtórzyć ekspozycję. Ciemniejszy obraz litery nie jest powodem odrzucenia radiogramu.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 i PN-EN ISO 5579 (kontrola promieniowania rozproszonego wstecznie)

36. D: Większy numer oznacza cieńszy pręcik, od W1 (3,2 mm) do W19 (0,05 mm)
Pręciki numeruje się od W1 o średnicy 3,2 mm do W19 o średnicy 0,05 mm, a kolejne średnice maleją w przybliżeniu w stałym stosunku. Wyższa wartość IQI (widoczny pręcik o większym numerze) oznacza więc lepszą jakość obrazu.
Podstawa: PN-EN ISO 19232-1 (pręcikowe wskaźniki jakości obrazu)

37. B: Do wyznaczania całkowitej nieostrości i rozdzielczości przestrzennej
Wskaźnik duplex zawiera pary pręcików z metalu o dużej liczbie atomowej (wolfram, platyna), w których średnica pręcika jest równa odstępowi. Pierwsza para, której obrazy się zlewają, wyznacza całkowitą nieostrość obrazu i podstawową rozdzielczość przestrzenną SRb. Kontrast i czułość sprawdza się wskaźnikiem pręcikowym lub schodkowo-otworkowym.
Podstawa: PN-EN ISO 19232-5 (wskaźniki duplex)

38. B: 2,3
Norma wymaga gęstości co najmniej 2,0 dla klasy A i 2,3 dla klasy B, mierzonej w obszarze oceny. Większa gęstość poprawia kontrast błony, a górną granicę wyznacza luminancja negatoskopu.
Podstawa: PN-EN ISO 17636-1 (gęstość optyczna radiogramu)

39. B: Pracę w metodzie i sektorze wykonywaną pod nadzorem, potwierdzoną przez pracodawcę
Doświadczenie przemysłowe to praca w danej metodzie i sektorze wykonywana pod nadzorem, potrzebna do nabycia umiejętności i wiedzy. Jego minimalny czas zależy od metody i stopnia; dokumentuje je pracodawca, a przy samozatrudnieniu potwierdza niezależna osoba. Szkolenie i praktyka to odrębne wymagania.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: doświadczenie przemysłowe (zasada)

40. A: A: materiały i technologia, B: system certyfikacji, C: co najmniej cztery metody
Egzamin podstawowy ma części A (wiedza techniczna z materiałoznawstwa i technologii wytwarzania, w tym rodzaje nieciągłości), B (znajomość systemu kwalifikacji i certyfikacji jednostki opartego na normie) i C (wiedza ogólna na poziomie 2. stopnia z co najmniej czterech metod). Wiedza o metodzie głównej, normy sektorowe i procedura należą do części D, E i F.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: egzamin podstawowy 3. stopnia

41. D: Co najmniej 100 punktów w pięcioletnim okresie ważności
System punktowy wymaga co najmniej 100 punktów zebranych w pięcioletnim okresie według tablicy działań zamieszczonej w załączniku normy, przy czym określona część punktów musi pochodzić z działań wymienionych w części A tej tablicy. Działalność dokumentuje się raportem i dowodami, np. przykładowymi opracowanymi procedurami.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: ustrukturyzowany system punktowy (załącznik C)

42. A: Gdy przerwa trwa nieprzerwanie ponad rok lub kilka przerw łącznie ponad 2 lata
Istotna przerwa to nieobecność lub zmiana rodzaju pracy, która uniemożliwia wykonywanie zadań stopnia w metodzie i sektorze przez ponad rok bez przerwy albo w dwóch lub więcej okresach łącznie ponad dwa lata. Urlopów, choroby i szkoleń krótszych niż 30 dni nie wlicza się.

Podstawa: PN-EN ISO 9712: definicja istotnej przerwy

43. D: Osoba z certyfikatem 3. stopnia RT w danym sektorze, wyznaczona przez jednostkę

Egzaminator musi mieć certyfikat 3. stopnia w metodzie i sektorze, których dotyczy egzamin, i być upoważniony przez jednostkę certyfikującą. Ze względu na bezstronność nie może egzaminować osób, które sam szkolił, przez co najmniej dwa lata od zakończenia szkolenia.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: egzaminator

44. B: Aktualne badanie wzroku i udokumentowaną ciągłą pracę w metodzie bez istotnej przerwy

Podstawą przedłużenia są m.in. badanie ostrości wzroku z bliska wykonane w ciągu ostatnich 12 miesięcy, aktualne badanie widzenia barw oraz udokumentowana ciągła, zadowalająca działalność w metodzie i sektorze bez istotnej przerwy. Gdy ciągłości nie da się wykazać, trzeba spełnić wymagania recertyfikacji.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: przedłużenie ważności certyfikatu

45. A: Pod kontrolą jednostki certyfikującej, która zapewnia bezstronność i poufność

Ośrodek egzaminacyjny jest zatwierdzany i nadzorowany przez jednostkę certyfikującą. Może mieścić się u pracodawcy, ale jednostka musi wtedy zastosować środki chroniące bezstronność i poufność, a egzamin odbywa się pod kontrolą jej upoważnionego przedstawiciela.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: ośrodek egzaminacyjny

46. D: Badania przed i eksploatacyjne (s)

Norma rozróżnia sektory wyrobów (np. odlewy, odkuwki, złącza spawane, rury, wyroby przerabiane plastycznie) i sektory przemysłowe, które grupują sektory wyrobów, np. wytwarzanie (m) oraz badania przed eksploatacją i eksploatacyjne wraz z wytwarzaniem (s).
Podstawa: PN-EN ISO 9712: sektory przemysłowe i sektory wyrobów

47. B: PN-EN ISO/IEC 17024

PN-EN ISO/IEC 17024 określa wymagania dla jednostek certyfikujących osoby. Norma 17025 dotyczy laboratoriów badawczych i wzorcujących, 17020 jednostek inspekcyjnych, a ISO 9001 to wymagania dla systemu zarządzania jakością, według których organizacje się certyfikuje, a nie akredytuje.
Podstawa: PN-EN ISO/IEC 17024: jednostki certyfikujące osoby

48. D: Odczytanie Jaeger 1 lub N4,5 z odległości co najmniej 30 cm, sprawdzane co roku

Wymagane jest odczytanie co najmniej Jaeger 1 lub Times Roman N4,5 (albo równoważnych znaków) z odległości nie mniejszej niż 30 cm, jednym lub obojgiem oczu, z korekcją lub bez. Badanie wykonuje się przed certyfikacją i następnie corocznie; norma dopuszcza też badanie według ISO 18490.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: wymagania dotyczące wzroku

49. C: Zapewnienie corocznego spełnienia wymagań dotyczących wzroku

Pracodawca odpowiada m.in. za upoważnienie do pracy (z ewentualnym szkoleniem stanowiskowym), wyniki badań, coroczne potwierdzenie wymagań wzrokowych, dokumentowanie ciągłości pracy w metodzie i za to, by personel miał ważne certyfikaty. Egzaminy, certyfikaty i zatwierdzanie ośrodków należą do jednostki certyfikującej.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: obowiązki pracodawcy

50. B: Rozróżnianie barw lub odcieni szarości stosowanych w metodzie, wg wymagań pracodawcy

Widzenie barw lub postrzeganie skali szarości ma wystarczać do rozróżnienia barw albo odcieni szarości używanych w danej metodzie, zgodnie z wymaganiem pracodawcy. Wynik testu może wskazać ograniczenie, a pracodawca ocenia, czy ogranicza ono pracę w metodzie. W radiografii istotne jest postrzeganie odcieni szarości.
Podstawa: PN-EN ISO 9712: wymagania dotyczące wzroku

51. B: Ślady wyładowań elektrostatycznych przy obsłudze błony

Wyładowania elektrostatyczne, np. przy szybkim wyjmowaniu błony z opakowania lub przesuwaniu jej po okładce w suchym powietrzu, naświetlają emulsję i dają ciemne, rozgałęzione lub punktowe ślady. To, że widać je także poza obiektem, wyklucza niezgodność. Krople utrwalacza przed wywołaniem dają ślady jasne.
Podstawa: Interpretacja radiogramów: artefakty błonowe (wyładowania elektrostatyczne)

52. A: Obejrzeć błonę w świetle odbitym, pod kątem

Zarysowanie to mechaniczne uszkodzenie powierzchni emulsji, widoczne przy oglądaniu błony w świetle odbitym pod kątem jako zmiana połysku. Obraz niezgodności leży w emulsji równo z tłem i nie zmienia powierzchni błony.
Podstawa: Interpretacja radiogramów: odróżnianie artefaktów od wskazań

53. C: Pęknięcia w kraterze
W kraterze na końcu ściegu metal krzepnie ostatni i skurcz może wywołać pęknięcia, często promieniste (gwiaździste). Gniazdo pęcherzy daje okrągłe plamki, a nie linie. Pęknięcie w kraterze ma wg PN-EN ISO 6520-1 kod 104.
Podstawa: Interpretacja radiogramów: pęknięcie w kraterze (104 wg PN-EN ISO 6520-1)

54. A: Ślad zagięcia błony po ekspozycji, a przed obróbką
Zagięcie lub zgniecenie błony daje typowy ślad w kształcie półksiężyca, niezwiązany z geometrią złącza. Ślad powstały po ekspozycji jest ciemny, a powstały przed ekspozycją zwykle jasny. Wtrącenie wolframu byłoby jasne, a pęknięcie w kraterze i podtopienie leżą w obrębie spoiny lub na jej brzegu.
Podstawa: Interpretacja radiogramów: artefakty błonowe (ślady zagięć)

55. A: Pęknięcia na gorąco
Pęknięcia na gorąco powstają, gdy krzepnący metal o małej wytrzymałości jest rozciągany przez skurcz, zwykle w miejscach zmiany przekroju i w narożach. Dają postrzępione, nieregularne ciemne linie, często rozgałęzione. Zimny zlew to niezespolenie strug metalu, dające zwykle gładką, ciągłą linię.
Podstawa: Interpretacja radiogramów: wady odlewów (pęknięcia na gorąco)

56. D: Wymiary wskazań w rzucie na radiogramie, np. długość i szerokość
Radiogram jest rzutem obiektu na płaszczyznę błony, więc pozwala zmierzyć długość, szerokość i powierzchnię wskazań, ale nie wysokość niezgodności w głąb złącza. Kryteria PN-EN ISO 10675-1 są dlatego sformułowane dla wymiarów wskazań widocznych na radiogramie.
Podstawa: PN-EN ISO 10675-1 (ocena wskazań)

57. C: Łańcuch pęcherzy (2014)
Łańcuch pęcherzy to rząd pęcherzy wzdłuż linii równoległej do osi spoiny, często w grani lub między ściegami. Gniazdo to skupisko pęcherzy w jednym miejscu, porowatość równomierna to pęcherze rozproszone w spoinie, a pęcherz podłużny to pojedyncza wydłużona pustka.
Podstawa: PN-EN ISO 6520-1 (pustki gazowe)

58. C: Niepełny przetop
Kod 402 to niepełny przetop, czyli niecałkowite przetopienie złącza w grani. Podtopienie ma kod 501, wklęśnięcie grani 515, a przesunięcie liniowe 507.
Podstawa: PN-EN ISO 6520-1 (oznaczenia niezgodności)

59. B: Zbyt mały prąd, zła pozycja elektrody i za duża prędkość
Przyklejenie powstaje, gdy metal spoiny nie stapia się z materiałem rodzimym lub poprzednim ściegiem, czyli przy zbyt małym dopływie ciepła: za mały prąd, za duża prędkość, nieprawidłowy kąt lub pozycja elektrody, a także zanieczyszczone brzegi. Duża energia liniowa i duży prąd sprzyjają raczej przepaleniom, a wilgoć porowatości.
Podstawa: Spawalnictwo: przyczyny przyklejeń

60. C: Wilgoć, zanieczyszczenia lub niewystarczająca osłona gazowa
Pęcherze powstają z gazów (wodór, azot, tlen, tlenek węgla) uwięzionych w krzepnącym metalu. Ich źródłem są wilgotne otuliny i topniki, rdza, smary i farby na brzegach, a także zbyt słaba lub zaburzona osłona gazowa (np. przeciąg). Kąt rowka i szczelina wpływają raczej na przetop i przyklejenia.
Podstawa: Spawalnictwo: przyczyny porowatości