



# DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 24 czerwca 2016 r.

Poz. 909

## ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU<sup>1), 2)</sup>

z dnia 20 maja 2016 r.

### w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla urządzeń technicznych lub urządzeń podlegających dozorowi technicznemu w elektrowni jądrowej

Na podstawie art. 8 ust. 5a ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1125) zarządza się, co następuje:

#### Rozdział 1

#### Przepisy ogólne

§ 1. Rozporządzenie określa warunki techniczne dozoru technicznego w zakresie:

- 1) projektowania,
- 2) materiałów i elementów stosowanych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji,
- 3) wytwarzania,
- 4) eksploatacji,
- 5) naprawy i modernizacji,
- 6) likwidacji

– dla urządzeń technicznych lub urządzeń, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym, podlegających dozorowi technicznemu w elektrowni jądrowej, zwanych dalej „urządzeniami EJ”.

§ 2. Użyte w rozporządzeniu określenia oznaczają:

- 1) dokumenty odniesienia – akty prawne, dokumenty normalizacyjne, specyfikacje techniczne oraz procedury i instrukcje techniczne dotyczące bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ;
- 2) obieg chłodzenia reaktora – system urządzeń i elementów ciśnieniowych połączonych bezpośrednio ze zbiornikiem ciśnieniowym reaktora lub z kanałami ciśnieniowymi reaktora wraz ze zbiornikiem ciśnieniowym reaktora lub kanałami ciśnieniowymi reaktora oraz odcinkami rurociągów przyłączonych systemów pomocniczych, o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 25 mm, do drugiego zaworu odcinającego włącznie oraz z osprzętem zabezpieczającym, przeznaczony do odprowadzania ciepła z reaktora;

<sup>1)</sup> Minister Rozwoju kieruje działem administracji rządowej – gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 17 listopada 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Rozwoju (Dz. U. poz. 1895).

<sup>2)</sup> Niniejsze rozporządzenie zostało notyfikowane Komisji Europejskiej w dniu 6 sierpnia 2015 r. pod numerem 2015/0467/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. poz. 2039 oraz z 2004 r. poz. 597), które wdraża dyrektywę UE 2015/1535 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 9 września 2015 r. ustanawiającą procedurę udzielania informacji w dziedzinie przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (ujednolicenie) (Dz. Urz. UE L 241 z 17.09.2015, str. 1).

- 3) osprzęt ciśnieniowy – urządzenia posiadające powłoki ciśnieniowe wraz z elementami ruchomymi, napędami i systemami sterowania, wykonujące funkcje eksploatacyjne;
- 4) osprzęt zabezpieczający – urządzenia przeznaczone do zabezpieczenia przed przekroczeniem parametrów dopuszczalnych dla urządzeń ciśnieniowych, niskociśnieniowych i beciśnieniowych;
- 5) połączenia nierozłączne – połączenia, które można rozłączyć tylko przy zastosowaniu metod niszczących;
- 6) układ zabezpieczający – układ zawierający urządzenia i obwody, w szczególności czujniki, przetworniki, elementy logiczne, wykonawczy osprzęt zabezpieczający oraz urządzenia sygnalizacyjne i alarmowe, niezbędne do realizacji przypisanych mu funkcji zabezpieczających urządzenie ciśnieniowe, niskociśnieniowe lub beciśnieniowe przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów;
- 7) urządzenia ciśnieniowe – zbiorniki ciśnieniowe, rurociągi, osprzęt zabezpieczający i osprzęt ciśnieniowy, których najwyższe dopuszczalne nadciśnienie bez uwzględnienia ciśnienia hydrostatycznego przekracza 0,5 bara, wraz z elementami zamocowanymi do części ciśnieniowej, w szczególności podpory, uchwyty transportowe;
- 8) UTB – urządzenia transportu bliskiego, o których mowa w przepisach rozporządzenia wydanego na podstawie art. 5 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym;
- 9) zbiornik beciśnieniowy – zbiornik w rozumieniu przepisów wydanych na podstawie art. 8 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym;
- 10) zbiornik ciśnieniowy – zbiornik podlegający nadciśnieniu wewnętrznemu większemu niż 0,5 bara;
- 11) zbiornik niskociśnieniowy – zbiornik w rozumieniu przepisów wydanych na podstawie art. 8 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym.

## Rozdział 2

### Ogólne wymagania techniczne

**§ 3.** Podstawą różnicowania warunków technicznych, o których mowa w § 1, dla urządzeń EJ jest klasyfikacja bezpieczeństwa, o której mowa w art. 36j ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2014 r. poz. 1512, z 2015 r. poz. 1505 i 1893 oraz z 2016 r. poz. 266), zwanej dalej „ustawą – Prawo atomowe”.

**§ 4. 1.** Do urządzeń EJ należących do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa stosuje się wymagania techniczne określone w dokumentach odniesienia mających zastosowanie do tych urządzeń, o ile przepisy rozporządzenia nie stanowią inaczej.

2. Do urządzeń EJ, dla których nie określono klasy bezpieczeństwa, stosuje się wymagania zawarte w normach technicznych właściwych dla danych urządzeń oraz w innych specyfikacjach technicznych dotyczących wymagań projektowych, o ile przepisy niniejszego rozporządzenia nie stanowią inaczej.

**§ 5. 1.** Podmiot wykonujący działalność, polegającą na projektowaniu, wytwarzaniu, budowie, rozruchu, eksploatacji, naprawie, modernizacji lub likwidacji urządzeń EJ w ramach dokumentacji niezbędnej do objęcia dozorem technicznym urządzeń EJ, sporządza plan zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

2. Plan zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ zawiera informacje o sposobie, w jaki podmiot, o którym mowa w ust. 1, realizuje swoje działania, biorąc pod uwagę zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ, oraz zawiera, w zależności od rodzaju działalności, w szczególności:

- 1) proponowany zakres dozoru technicznego nad poszczególnymi urządzeniami EJ, zgodnie z parametrami pracy, warunkami eksploatacji oraz innymi wymaganiami, które są odpowiednie dla zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ;
- 2) plan kontroli i badań technicznych urządzeń EJ, który:
  - a) określa terminy okresowych kontroli i badań technicznych w okresie eksploatacji elektrowni jądrowej, przeprowadzanych w regularnych odstępach czasu, jednak nie dłuższych niż 10 lat,
  - b) przewiduje krótsze terminy przeprowadzenia okresowych kontroli i badań technicznych w początkowych latach eksploatacji elektrowni jądrowej, zależne od prawdopodobieństwa wystąpienia i charakterystyki określonych uszkodzeń lub awarii urządzeń EJ, z możliwością ich wydłużania przy uwzględnieniu doświadczeń eksploatacyjnych;

- 3) określenie zastosowanych dokumentów odniesienia, z którymi powinna być zapewniona zgodność poprzez wdrożenie odpowiednich procedur;
- 4) wskazanie trybu przekazywania Prezesowi Urzędu Dozoru Technicznego, zwanego dalej „Prezesem UDT”, informacji, o których mowa w art. 37c ust. 1 pkt 4 ustawy – Prawo atomowe;
- 5) określenie częstotliwości i zakresu konserwacji urządzeń EJ;
- 6) program utrzymania i remontów urządzeń EJ;
- 7) określenie rodzajów urządzeń ciśnieniowych, dla których jest wymagane prowadzenie rejestracji parametrów pracy;
- 8) wskazanie miejsc lub punktów, dla których są wymagane kontrole;
- 9) określenie wymagań w zakresie pozyskiwania informacji dotyczących warunków eksploatacji urządzeń EJ;
- 10) odniesienia do innych dokumentów właściwych dla programu jakości;
- 11) szczegółowe wytyczne w zakresie przeprowadzania kontroli stanu technicznego urządzeń EJ, w tym terminy czynności wykonywanych w obecności inspektora Urzędu Dozoru Technicznego, zwanego dalej „inspektorem UDT”.

§ 6. Do urządzeń technicznych zainstalowanych i eksploatowanych w elektrowni jądrowej, ale niemających znaczenia dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, stosuje się warunki techniczne określone w przepisach wydanych na podstawie art. 8 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym lub ustalone z Prezesem UDT w trybie art. 8 ust. 6 tej ustawy.

### Rozdział 3

#### **Materiały i elementy stosowane do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ**

§ 7. 1. Materiały i elementy stosowane do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ przyporządkowanych do odpowiednich klas bezpieczeństwa dobiera się, wytwarza i bada w szczególności zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 31 sierpnia 2012 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie ma uwzględniać projekt obiektu jądrowego (Dz. U. poz. 1048), zwanym dalej „rozporządzeniem projektowym”, oraz z wymaganiami określonymi w innych dokumentach odniesienia, wskazanych przez projektanta w dokumentacji projektowej.

2. Stosowanie rozwiązań odmiennych od rozwiązań opartych na szczegółowych wymaganiach określonych w dokumentach odniesienia, innych niż obowiązujące akty prawne, jest dopuszczalne pod warunkiem wykazania w dokumentacji projektowej, że zostanie zapewniony ten sam lub wyższy poziom bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

§ 8. 1. Specyfikacja techniczna materiału lub elementu zawiera w szczególności informacje dotyczące:

- 1) metody wytwarzania ze wskazaniem procesu metalurgicznego i rodzaju półwyrobu;
- 2) stanu obróbki cieplnej wyrobu hutniczego;
- 3) stanu powierzchni wyrobu;
- 4) składu chemicznego z podaniem wyników analizy wytopowej i wartości odchyłki dla analizy kontrolnej;
- 5) właściwości mechanicznych i technologicznych dotyczących w szczególności:
  - a) właściwości wytrzymałościowych określonych metodami statycznymi i dynamicznymi w temperaturze otoczenia,
  - b) udarność w określonych temperaturach,
  - c) właściwości wytrzymałościowych określonych metodami statycznymi i dynamicznymi w podwyższonych temperaturach,
  - d) właściwości technologicznych, w powiązaniu z docelowym zastosowaniem wyrobu, z podaniem wyników odpowiednich prób, w szczególności próby zginania, próby pierścieniowej i próby rozciągania w kierunku poprzecznym;
- 6) innych właściwości wymaganych dla przyszłego zastosowania, w szczególności wyników badań:
  - a) odporności na korozję międzykrystaliczną,
  - b) udarność po sztucznym starzeniu,
  - c) szczelności rur, odlewów i odkuwek;

- 7) kryteriów akceptacji dla niezgodności powierzchniowych i wewnętrznych;
- 8) wymiarów, kształtu, masy i odnośnych odchylek;
- 9) kontroli i badań, zawartych w zestawieniu obejmującym wymagania dla badań, określających w szczególności:
  - a) rodzaje i liczbę elementów próbnych,
  - b) liczbę próbek reprezentatywnych, pobieranych z elementów próbnych i wykonywanych z nich próbek do badań,
  - c) położenie i ukierunkowanie próbek do badań w próbkach reprezentatywnych,
  - d) numery referencyjnych norm badania,
  - e) kryteria akceptacji,
  - f) przesłanki przeprowadzenia i zakres badań powtórnych,
  - g) ewentualne dodatkowe wymagania w zakresie warunków badań;
- 10) znakowania zapewniającego identyfikowalność wyrobów z dokumentami kontroli;
- 11) wymaganych dokumentów kontroli i ich zawartości;
- 12) zaleceń dotyczących przeróbki plastycznej i spawania z późniejszą obróbką cieplną.

2. Materiały i elementy zastosowane w urządzeniach EJ dostarcza się wraz z dokumentami kontroli wskazanymi w:

- 1) dokumentach odniesienia;
- 2) dokumentacji konstrukcyjno-technicznej urządzenia EJ;
- 3) dokumentacji projektowej elektrowni jądrowej.

**§ 9. 1.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ stosuje się materiały sprawdzone w praktyce w elektrowniach jądrowych takiego samego lub podobnego typu lub za pomocą prób, badań oraz analiz.

2. Za materiały odpowiadające materiałom sprawdzonym w praktyce uważa się materiały o tym samym nominalnym składzie chemicznym i fazowym, poddane takim samym kolejnym operacjom wytwarzania jak materiały sprawdzone w praktyce.

3. Zastosowanie nowego materiału, opracowanego specjalnie w celu wykorzystania do wytworzenia urządzenia EJ, dopuszcza się w przypadku, gdy:

- 1) jest to uzasadnione koniecznością rozwiązania zaistniałego problemu wiążącego się ze stosowaniem dotychczas znanych materiałów;
- 2) jego zastosowanie przyniesie korzyści, w szczególności zmniejszy narażenie pracowników na promieniowanie jonizujące lub zwiększy odporność na przewidywane procesy degradacyjne;
- 3) nowy materiał został poddany badaniom kwalifikacyjnym w warunkach odpowiadających specyficznym warunkom zastosowania w określonej elektrowni jądrowej, w szczególności sprawdzającym wielkości maksymalnych naprężeń i odkształceń, warunki miejscowego reżimu wodno-chemicznego, odporność na korozję oraz warunki radiacyjne i termiczne środowiska pracy.

**§ 10. 1.** Rodzaje i gatunki materiałów metalowych, stosowanych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ, dobiera się w zależności od warunków projektowych, z uwzględnieniem realizowanych funkcji bezpieczeństwa.

2. Przy doborze materiałów, o których mowa w ust. 1, uwzględnia się w szczególności ich:

- 1) własności mechaniczne, w tym parametry wytrzymałościowe, odporność na pękanie, ciągliwość, odporność na pełzanie i zmęczenie;
- 2) właściwości technologiczne, w szczególności kowalność i spawalność;
- 3) odporność na degradację materiału w procesach erozji, korozji i starzenia oraz podatność na dekontaminację.

3. Przy doborze materiałów, o których mowa w ust. 1, ogranicza się stosowanie:

- 1) różnych materiałów w tym samym urządzeniu EJ;
- 2) staliw w urządzeniach EJ narażonych na proces zmęczenia wskutek zmian temperatury;
- 3) stali stopowych o wysokiej wytrzymałości w urządzeniach EJ składających się na system obudowy bezpieczeństwa reaktora i w konstrukcjach wsporczych.

4. Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ jest niedopuszczalne stosowanie:

- 1) stali węglowych przeznaczonych do wytworzenia elementów urządzeń EJ mających kontakt z silnie skażonymi promieniotwórczo czynnikami roboczymi lub z substancjami promieniotwórczymi;
- 2) materiałów, dla których nie istnieje sprawdzony w praktyce eksploatacyjnej proces dekontaminacji.

5. Przy doborze materiałów, o których mowa w ust. 1, przeznaczonych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ składających się na obieg chłodzenia reaktora, jest niedopuszczalne stosowanie staliw austenityczno-ferrytycznych, chyba że jest to technicznie uzasadnione.

**§ 11.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ mających styczność z płynami promieniotwórczymi stosuje się materiały metalowe o wysokiej odporności na:

- 1) korozję w warunkach eksploatacyjnych;
- 2) szkodliwe działanie chemiczne płynu;
- 3) działanie ściernie zawiesin w warunkach eksploatacyjnych.

**§ 12. 1.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ mających styczność z chłodziwem reaktora stosuje się materiały metalowe spełniające wymagania określone w § 11 oraz:

- 1) wykazujące wysoką odporność na procesy degradacji, w szczególności starzenie termiczne, wzrost kruchości i zmęczenie materiału – w przypadku przeznaczenia do wytworzenia elementów składowych reaktora i elementów wewnętrzno-zbiornikowych reaktora;
- 2) niezawierające kobaltu;
- 3) o ograniczonej zawartości niklu.

2. Przepisu ust. 1 pkt 2 nie stosuje się w przypadku, gdy zastosowanie materiałów metalowych zawierających kobalt:

- 1) następuje w ograniczonym zakresie oraz
- 2) jest rozwiązaniem koniecznym, sprawdzonym i odpowiednim.

3. Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ mających styczność z chłodziwem reaktora jest niedopuszczalne stosowanie materiałów metalowych, które podczas eksploatacji mogłyby uwolnić do chłodziwa reaktora: ołów, rtęć, fosfor, cynk, kadm, cynę, antymon, bizmut, arsen, miedź, srebro lub metale ziem rzadkich.

**§ 13. 1.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ, składających się na granicę ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora, stosuje się materiały metalowe spełniające wymagania określone w § 11 i § 12 oraz wykazujące:

- 1) akceptowalnie niski spadek ciągliwości pod wpływem napromieniowania oraz w wyniku oddziaływania wodoru rozpuszczonego w chłodziwie reaktora w warunkach eksploatacyjnych,
- 2) odporność na zmęczenie wskutek cyklicznych zmian temperatury i ciśnienia

– określone w dokumentach odniesienia.

2. Przez granicę ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora, o której mowa w ust. 1, rozumie się:

- 1) w przypadku reaktora ciśnieniowego – system fizycznie połączonych elementów ciśnieniowych wyposażenia utrzymujących chłodziwo reaktora o określonych parametrach roboczych, w szczególności zbiornik ciśnieniowy lub kanały ciśnieniowe reaktora, rurociągi lub ich elementy, oraz pompy, osprzęt zabezpieczający i osprzęt ciśnieniowy, które tworzą obieg chłodzenia reaktora lub są połączone z obiegiem chłodzenia reaktora do następującego osprzętu ciśnieniowego włącznie:
  - a) najbardziej zewnętrzny zawór odcinający na rurociągu systemu przechodzącego przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora,
  - b) drugi z dwóch zaworów odcinających na rurociągu systemu nieprzechodzącego przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora, które są zamknięte podczas normalnej pracy reaktora;

2) w przypadku reaktora wrzącego – elementy ciśnieniowe wyposażenia od reaktora do najbardziej zewnętrznych zaworów odcinających obudowę bezpieczeństwa reaktora, zamontowanych na rurociągach pary świeżej i wody zasilającej włącznie.

3. W przypadku materiałów metalowych wytworzonych ze staliw austenitycznych nierdzewnych, przeznaczonych do wykonywania połączeń nierozłącznych, kontroluje się zawartość ferrytu delta.

4. Odlewy materiałów metalowych wytworzonych ze staliw nierdzewnych, których badania ultradźwiękowe są utrudnione, poddaje się ocenie odporności na kruchość termiczną.

5. Obieg chłodzenia reaktora projektuje się z zastosowaniem zasady „przeciek przed rozerwaniem”, stosując materiały metalowe spełniające wymagania wynikające z kryterium wykluczenia katastroficznych rozerwania tego obiegu.

**§ 14.** 1. Przy doborze materiałów metalowych przeznaczonych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji elementów reaktora podlegających napromieniowaniu wysokim strumieniem neutronów uwzględnia się:

- 1) wzrost kruchości metalu, w tym pękanie korozyjne naprężeniowe intensyfikowane napromieniowaniem;
- 2) „puchnięcie” metalu;
- 3) aktywację materiału neutronami;
- 4) pełzanie materiału.

2. W przypadku elementów reaktora, o których mowa w ust. 1, zawartość fosforu, miedzi, niklu, siarki i wanadu w stosowanej stali określają dokumenty odniesienia.

**§ 15.** 1. W przypadku materiałów przeznaczonych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ mających styczność z wodą zasilającą, parą lub z kondensatem:

- 1) nie stosuje się stopów miedzi;
- 2) do ich wykonania używa się stali niskostopowych o zawartości chromu wynoszącej nie mniej niż 0,5%.

2. W przypadku systemów wody zasilającej i pary świeżej, projektowanych z zastosowaniem zasady „przeciek przed rozerwaniem”, stosuje się wymagania określone w ust. 1, przy czym materiały dobiera się z uwzględnieniem zasad mechaniki pękania, w sposób zapewniający, że wykonane z nich rurociągi spełniają wymagania wynikające z kryterium zapobieżenia ich nagłym rozerwaniom.

**§ 16.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ stosowanych w warunkach środowiska pracy, w którym występuje promieniowanie jonizujące, stosuje się materiały metalowe:

- 1) zachowujące określoną charakterystykę przez cały okres eksploatacji urządzenia EJ;
- 2) odporne na skrajne warunki otoczenia, przewidywane w czasie eksploatacji, w szczególności wilgotność, temperaturę, występowanie pary lub wody;
- 3) o zmniejszonej podatności na kontaminację i zwiększonej podatności na dekontaminację.

**§ 17.** 1. Przy doborze materiałów metalowych przeznaczonych do stosowania wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora oprócz wymagań określonych w § 16:

- 1) uwzględnia się odporność na skrajne warunki otoczenia, przewidywane w warunkach awaryjnych i poawaryjnych, w szczególności wilgotność, temperaturę, występowanie pary lub wody;
- 2) uwzględnia się konieczność zachowania właściwości materiałów używanych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ realizujących funkcje bezpieczeństwa w zakresie łagodzenia i ograniczenia skutków rozszerzonych warunków projektowych;
- 3) nie stosuje się materiałów zawierających rtęć, gal oraz materiałów, które w temperaturze otoczenia mają postać ciekłą;
- 4) nie stosuje się cynku i aluminium w systemach zraszania, jeżeli w warunkach poawaryjnych przewidziano użycie tych systemów wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa.

2. Przez rozszerzone warunki projektowe, o których mowa w ust. 1 pkt 2, rozumie się rozszerzone warunki projektowe, o których mowa w § 1 pkt 22 rozporządzenia projektowego.



**§ 18. 1.** W materiałach niemetalowych przeznaczonych do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń EJ składających się na obieg chłodzenia reaktora oraz na jego systemy pomocnicze lub stosowanych w procesie ich wytwarzania jest niedopuszczalne stosowanie polichlorku winylu, polichlorofluoroetyleny, fluorokrzemianów i kauczuku syntetycznego chloroprenowego.

2. Dla materiałów określonych w ust. 1, które podczas eksploatacji:

- 1) mają styczność z chłodziwem reaktora,
- 2) są stosowane do oczyszczania trudno dostępnych powierzchni mających styczność z chłodziwem reaktora,
- 3) mają styczność z zewnętrznymi powierzchniami urządzeń EJ wykonanych ze stali nierdzewnej lub stopów na bazie niklu,
- 4) są poddawane napromieniowaniu o dawce przekraczającej 1000 Gy lub starzeniu termicznemu

– najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń określono w załączniku nr 2 do rozporządzenia w tablicy 2.1.

**§ 19. 1.** Do wytwarzania, naprawy lub modernizacji urządzeń ciśnieniowych, składających się na systemy inne niż wymienione w § 18, jak również w procesie wytwarzania, konserwacji, naprawy lub modernizacji tych urządzeń stosuje się materiały niemetalowe o ograniczonym poziomie zanieczyszczeń.

2. Dla materiałów niemetalowych przeznaczonych do stosowania w urządzeniach EJ składających się na obieg czynnika roboczego jądrowych bloków energetycznych z reaktorami wodno-ciśnieniowymi, które:

- 1) mogłyby zanieczyścić wodę zasilającą,
- 2) są używane do oczyszczania powierzchni urządzeń EJ wytworzonych ze stali nierdzewnej lub stopów na bazie niklu, które będą się stykać z chłodziwem reaktora

– najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń określono w załączniku nr 2 do rozporządzenia w tablicy 2.2.

3. Przez jądrowy blok energetyczny, o którym mowa w ust. 2, rozumie się jądrowy blok energetyczny, o którym mowa w § 1 pkt 10 rozporządzenia projektowego.

4. Dla materiałów niemetalowych używanych wewnątrz systemu obudowy bezpieczeństwa reaktora, które podczas wytwarzania, przewozu lub składowania mogą wejść w kontakt ze stalą nierdzewną lub stopami na bazie niklu, najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń określono w załączniku nr 2 do rozporządzenia w tablicy 2.3.

**§ 20. 1.** W urządzeniach EJ eksploatowanych w warunkach środowiska pracy, gdzie występuje promieniowanie jonizujące, jest dopuszczalne stosowanie jedynie tworzyw sztucznych posiadających dokument poświadczający ich odporność na promieniowanie jonizujące.

2. Stosowanie materiałów polimerowych jest niedopuszczalne w systemach mających styczność z substancjami promieniotwórczymi, z wyłączeniem systemów przetwarzania ciekłych odpadów promieniotwórczych.

3. Stosowanie materiałów polimerowych w warunkach środowiska pracy, gdzie występuje promieniowanie jonizujące, w szczególności w pomieszczeniach i w galeriach z systemami zawierającymi substancje promieniotwórcze, jest dopuszczalne jedynie w ograniczonym i uzasadnionym zakresie, a ich użycie nie może zagrażać zdolności systemów i urządzeń EJ do realizacji przypisanych im funkcji.

**§ 21.** Przy doborze materiałów przeznaczonych do wytworzenia izolacji cieplnych urządzeń EJ uwzględnia się:

- 1) proces kwalifikacji materiałów przeznaczonych do stosowania w obudowie bezpieczeństwa reaktora, w szczególności w zakresie ich zachowania się w warunkach awaryjnych;
- 2) wymóg stosowania izolacji metalowej lub izolacji z płaszczem metalowym – w przypadku urządzeń EJ podatnych na kontaminację lub dla których prowadzi się rewizje;
- 3) wymogi stawiane materiałom stosowanym wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora określone w § 17 – w przypadku materiałów stosowanych na izolację, o których mowa w pkt 2;
- 4) niedopuszczalność zastosowania azbestu.

**§ 22.** 1. Do wytwarzania powłok malarskich i wykładzin w urządzeniach EJ, podlegających działaniu promieniowania jonizującego lub skażeniom promieniotwórczym, stosuje się materiały:

- 1) odporne na:
  - a) napromieniowanie o zakumulowanej dawce pochłoniętej co najmniej  $10^6$  Gy przy wilgotności względnej 100%,
  - b) działanie roztworów dekontaminacyjnych i chemikaliów stosowanych w eksploatacji elektrowni jądrowej,
  - c) działanie czynników fizycznych i zewnętrzne warunki atmosferyczne;
- 2) umożliwiające usunięcie nie mniej niż 85% skażeń promieniotwórczych;
- 3) nierozprzestrzeniające ognia.

2. Powłoki malarskie i wykładziny w urządzeniach EJ w budynku reaktora wytwarza się z materiałów spełniających wymagania określone w ust. 1, a ponadto:

- 1) odpornych na warunki awarii projektowych z uwzględnieniem parametrów ciśnienia i temperatury, 100% wilgotności oraz działania systemu zraszania;
- 2) których przewodność cieplna i grubości warstw odpowiadają wymaganiom wynikającym z opanowania awarii projektowych.

## Rozdział 4

### Projektowanie

**§ 23.** 1. Urządzenia EJ przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym oraz dokumentach odniesienia dotyczących projektowania i wytwarzania urządzeń EJ, wskazanych przez projektanta w dokumentacji projektowej.

2. Projekt urządzeń EJ przyporządkowanych do klas bezpieczeństwa określa lub zawiera w szczególności:

- 1) warunki eksploatacji oraz obciążenia projektowe;
- 2) kształt i wymiary, w tym grubości ścianek, urządzeń lub konstrukcji, z uwzględnieniem aspektów technologiczności oraz naddatków na erozję i korozję;
- 3) obliczenia wytrzymałościowe urządzeń i konstrukcji uwzględniające analizy stanów naprężeń i odkształceń, z podaniem specyfikacji technicznych, danych wejściowych, formuł i wyników;
- 4) konstrukcje:
  - a) specyficznych elementów zbiorników ciśnieniowych, takich jak króćce, wzmocnienia otworów i złącza spawane,
  - b) korpusów pomp i armatury,
  - c) zaworów bezpieczeństwa i zaworów zrzutu ciśnienia,
  - d) rurociągów, w szczególności ich układ przestrzenny oraz elementy takie, jak wzmocnienia otworów, rozgałęzienia, kolana, redukcje i złącza spawane,
  - e) wsporcze rdzenia reaktora,
  - f) przepustów przez obudowę bezpieczeństwa reaktora,
  - g) zbiorników bezciśnieniowych i niskociśnieniowych,
  - h) wsporcze urządzeń i rurociągów;
- 5) konstrukcję pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora oraz jej elementy, w szczególności zbrojenia, wykładzinę stalową, system sprężający, kotwy, marki, wsporniki, przepusty i przejścia.

**§ 24.** Urządzenia zasilania i napędy elektryczne, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz układy sterowania stosowane w urządzeniach EJ przyporządkowane do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym oraz z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia wskazanych w dokumentacji projektowej.



**§ 25. 1.** Stosowanie rozwiązań projektowych urządzeń EJ przyporządkowanych do odpowiednich klas bezpieczeństwa lub urządzeń zasilania i napędów elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej oraz układów sterowania stosowanych w urządzeniach EJ przyporządkowanych do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa, odmiennych od rozwiązań opartych na szczegółowych wymaganiach określonych w dokumentach odniesienia, innych niż obowiązujące akty prawne, jest dopuszczalne pod warunkiem wykazania w dokumentacji projektowej, że zostanie zapewniony poziom bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ nie niższy niż poziom zapewniany przy zastosowaniu rozwiązań projektowych zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia wskazanych w dokumentacji projektowej.

2. Wyniki prób, badań oraz analiz stanowią integralną część dokumentacji projektowej.

**§ 26. 1.** Przy określaniu projektowych wartości obciążeń wewnętrznych i zewnętrznych działających na urządzenia EJ przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa uwzględnia się:

- 1) odpowiednie obciążenia statyczne i dynamiczne związane ze stanami eksploatacyjnymi i z rozpatrywanymi awariami;
- 2) masę własną konstrukcji i urządzeń oraz masę płynów znajdujących się wewnątrz tych konstrukcji i urządzeń, w szczególności podczas prób ciśnieniowych;
- 3) obciążenia od wiatru, śniegu lub gruntu, naporu hydrostatycznego i hydrodynamicznego, zmian temperatury, osiadania, obciążenia sejsmiczne oraz obciążenia związane z innymi zdarzeniami zewnętrznymi, a także kombinacje tych obciążeń zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia.

2. Przez stany eksploatacyjne, o których mowa w ust. 1 pkt 1, rozumie się stany eksploatacyjne, o których mowa w § 1 pkt 28 rozporządzenia projektowego.

3. Przez rozpatrywane awarie, o których mowa w ust. 1 pkt 1, rozumie się rozpatrywane awarie, o których mowa w § 1 pkt 20 rozporządzenia projektowego.

**§ 27. 1.** Obliczenia wytrzymałościowe urządzeń EJ przyporządkowanych do odpowiednich klas bezpieczeństwa wykonuje się na podstawie:

- 1) wzorów obliczeniowych;
- 2) analizy stanu naprężeń i odkształceń;
- 3) analizy mechaniki pękania.

2. Obliczenia, o których mowa w ust. 1, w przypadkach określonych przez Prezesa UDT uzupełnia się o metodę doświadczalną.

**§ 28. 1.** Urządzenia EJ przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa dobiera się spośród rozwiązań projektowych, rodzajów i typów sprawdzonych w praktyce w elektrowniach jądrowych takiego samego lub podobnego typu lub za pomocą prób, badań oraz analiz.

2. W dokumentacji projektowej wykazuje się zasadność zastosowania urządzenia EJ, o którym mowa w ust. 1, w określonym systemie oraz jego zdolność do realizowania wymaganych funkcji w warunkach projektowych.

3. Przy doborze urządzenia EJ, o którym mowa w ust. 1, zapewnia się zamienność urządzenia produkowanego seryjnie lub jego części z odpowiednim urządzeniem produkowanym seryjnie lub jego częścią, tego samego typu, bez wprowadzania modyfikacji w innych urządzeniach lub instalacjach.

4. Urządzenia EJ, o których mowa w ust. 1, będące urządzeniami nowego typu lub niesprawdzone dotychczas poprzez eksploatację w elektrowni jądrowej, mogą być zastosowane, jeżeli zostały zaprojektowane stosownie do limitów i warunków eksploatacyjnych, środowiska pracy oraz założonego projektowego czasu ich użytkowania, a ich zastosowanie jest korzystniejsze niż urządzeń dotychczas eksploatowanych w elektrowniach jądrowych przy założeniu osiągnięcia co najmniej tego samego poziomu bezpieczeństwa, a zastosowanie to jest zgodne z art. 36b ustawy – Prawo atomowe.

5. Zastosowanie urządzeń, o których mowa w ust. 4, wymaga uzgodnienia z Prezesem UDT.

**§ 29. 1.** Zapewnia się konstrukcję urządzeń EJ oraz ich układ przestrzenny umożliwiający dostęp w celu przeprowadzenia kontroli stanu technicznego, konserwacji, naprawy, wymiany części zamiennych lub demontażu przy ograniczonym narażeniu pracowników na promieniowanie jonizujące.

2. Wewnętrzne powierzchnie urządzeń EJ w systemach przenoszących płyny wykonuje się w sposób minimalizujący odkładanie się osadów i ułatwiający ich dekontaminację, w szczególności przez gładkie wykończenie oraz unikanie ostrych krawędzi i stref bez przepływu.

3. Urządzenia EJ podlegają badaniom kwalifikacyjnym pod względem warunków stosowania w określonym systemie lub w miejscu przewidzianym w projekcie.

4. Badania kwalifikacyjne urządzeń EJ przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym oraz w innych dokumentach odniesienia.

5. Urządzenia EJ projektuje się w sposób zapewniający ich prawidłowe funkcjonowanie w pełnym zakresie warunków projektowych, w szczególności w zakresie realizowanych przez nie funkcji bezpieczeństwa.

**§ 30.** 1. Urządzenia EJ składające się na obieg chłodzenia reaktora projektuje się z uwzględnieniem zapasów bezpieczeństwa, w taki sposób, żeby wytrzymywały one założone obciążenia i kombinacje obciążeń, o których mowa w § 26, obejmujące w szczególności:

- 1) ciśnienia wewnętrzne i zewnętrzne, w tym ciśnienie próbne;
- 2) masę urządzenia wraz ze znajdującym się wewnątrz niego czynnikiem roboczym oraz obciążenia statyczne i dynamiczne wywoływane przez płyny w analizowanych warunkach jego funkcjonowania;
- 3) obciążenia zewnętrzne działające na urządzenie pochodzące od masy, rozszerzalności cieplnej, ciśnienia i oddziaływań dynamicznych innych urządzeń lub konstrukcji elektrowni jądrowej;
- 4) obciążenia od wstrząsów sejsmicznych lub drgań zewnętrznych innego pochodzenia – w przypadku możliwości ich wystąpienia;
- 5) reakcje konstrukcji wsporczych i przyłączonych rurociągów;
- 6) obciążenia związane z rozszerzalnością cieplną;
- 7) obciążenia związane z lokalnymi warunkami cieplno-przepływowymi płynu wewnątrz urządzenia.

2. Przy projektowaniu urządzeń ciśnieniowych składających się na obieg chłodzenia reaktora uwzględnia się:

- 1) procesy degradacji materiałów, mogące zagrozić ich integralności konstrukcyjnej, takie jak korozja, erozja, napromieniowanie oraz termiczne starzenie materiału;
- 2) możliwość przeprowadzenia badań i kontroli stanu technicznego, w szczególności:
  - a) dostęp do urządzenia,
  - b) aspekty ochrony radiologicznej,
  - c) geometrię urządzenia,
  - d) kształt, wymiary i umiejscowienie włączów,
  - e) dobór materiałów,
  - f) konstrukcję i umiejscowienie złączy spawanych,
  - g) chropowatość powierzchni;
- 3) rozwiązania umożliwiające i ułatwiające naprawę, modernizację lub wymianę urządzenia.

3. Przy projektowaniu urządzeń ciśnieniowych składających się na obieg chłodzenia reaktora zapewnia się przestrzeń wokół urządzeń wymagających kontrolowania stanu technicznego lub napraw wynoszącą nie mniej niż 600 mm.

**§ 31.** 1. Wytwornice pary projektuje się w sposób zapewniający:

- 1) utrzymanie ich wysokiej integralności konstrukcyjnej;
- 2) odprowadzanie ciepła z reaktora podczas normalnej eksploatacji, a także przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych i warunków awaryjnych – jeżeli istnieje naturalna cyrkulacja chłodziwa w obiegu chłodzenia reaktora oraz jest dostępny awaryjny system wody zasilającej.

2. Pęczek grzejny wytwornicy pary projektuje się zgodnie z następującymi wymogami:

- 1) rurki spawa się po pierwotnej stronie ściany sitowej, a po stronie wtórnej rozłacza się do zlikwidowania szczeliny między rurką a otworem w ścianie sitowej, stosując metodę rozłaczania zmniejszającą naprężenia;
- 2) elementy wsporcze dystansujące i podtrzymujące rurki w pęczku grzejnym oraz elementy antywibracyjne projektuje się w sposób zapobiegający degradacji pęczka grzejnego wskutek drgań oraz minimalizujący ścieranie się rurek i gromadzenie się produktów korozji;
- 3) rurki pęczka grzejnego wytwarza się z materiałów odpornych na ścieranie w kontakcie z elementami wsporczymi i antywibracyjnymi;
- 4) wielkość powierzchni wymiany ciepła przyjmuje się z odpowiednim zapasem, uwzględniając zanieczyszczenia i zaślepienia rurek w trakcie eksploatacji;
- 5) pęczek grzejny zabezpiecza się przed dostaniem się luźnych przedmiotów z obiegu wtórnego.

3. Do rozwiązań konstrukcyjnych innych elementów wewnętrznych wytwornicy pary stosuje się następujące wymagania:

- 1) układ przestrzenny konstrukcji wewnętrznych minimalizuje powierzchnię osadzania się szlamu i wymusza przemieszczanie się szlamu do miejsca, z którego może być on łatwo usunięty;
- 2) zapewnia się odpowiednią efektywność separatorów wilgoci i osuszaczy pary w celu uzyskania wymaganego stopnia suchości pary.

4. W celu ułatwienia prowadzenia rewizji, konserwacji, naprawy i modernizacji wewnętrzne elementy wytwornicy pary konstruuje się w sposób zapewniający:

- 1) po stronie pierwotnej:
  - a) zlokalizowanie włączów w łatwo dostępnych miejscach,
  - b) dostęp do złączy spawanych poddawanych rewizji,
  - c) wyposażenie każdej zaślepki króćca w uchwyt do mocowania;
- 2) po stronie wtórnej:
  - a) łatwy dostęp z zewnątrz w celu rewizji ściany sitowej i jej czyszczenia,
  - b) dostęp do złączy spawanych poddawanych rewizji,
  - c) odpowiednie przestrzenie między sekcjami rurek wytwornicy pary, uwzględniające zaprojektowaną metodę usuwania osadów.

**§ 32.** Stabilizator ciśnienia projektuje się w sposób zapewniający:

- 1) utrzymywanie przebiegów zmian ciśnienia określonych w dokumentach odniesienia;
- 2) łatwy dostęp do dysz wtryskowych stabilizatora ciśnienia, umożliwiający przeprowadzenie ich kontroli i wymianę;
- 3) łatwy dostęp do grzałki stabilizatora ciśnienia, umożliwiający przeprowadzenie jej kontroli i wymianę;
- 4) optymalizację układu przestrzennego rurociągu kompensacyjnego i położenia króćca do tego rurociągu uwzględniającą aspekty funkcjonalne, możliwość wystąpienia stratyfikacji temperatury, umożliwienie i ułatwienie prowadzenia rewizji w strefie króćca i przepustów grzałek oraz wymianę grzałek.

**§ 33. 1.** Projektując osprzęt ciśnieniowy i zabezpieczający oraz układy zabezpieczające odpowiednio wraz z napędami, stosowane w elektrowni jądrowej:

- 1) uwzględnia się projektowe parametry i warunki eksploatacji przewidywane w miejscu jego zastosowania, w szczególności wielkości ciśnienia i różnice ciśnień, zakresy temperatur płynu oraz warunki środowiska pracy;
- 2) zapewnia się osiągnięcie przez napęd osprzętu wymaganej wielkości momentu obrotowego oraz czasu otwarcia i zamknięcia zaworu lub zasuw;
- 3) zapewnia się, że konstrukcja elementów osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego będzie umożliwiała przeniesienie maksymalnych obciążeń ściskających, rozciągających i ścinających, powstających podczas działania jego napędu w połączeniu z innymi obciążeniami projektowymi, w szczególności sejsmicznymi.

2. Dokumentacja techniczna osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz wyposażenia układów zabezpieczających stosowanych w elektrowni jądrowej zawiera w szczególności:

- 1) rysunki konstrukcyjne z wykazem zastosowanych materiałów;
- 2) wykresy pracy;
- 3) instrukcje eksploatacji i konserwacji;
- 4) charakterystyki umożliwiające dokonanie prawidłowego doboru warunków eksploatacyjnych przy przyszłych modyfikacjach, w szczególności:
  - a) charakterystyki strat hydraulicznych w funkcji położenia elementu zamykającego, szczególnie w przypadku osprzętu mogącego pracować w położeniu pośrednim,
  - b) charakterystyki kawitacyjne i przepływów dwufazowych, gdy ma to zastosowanie,
  - c) charakterystyki obciążenia napędu w funkcji natężenia przepływu i różnicy ciśnień,
  - d) projektowe wartości współczynnika tarcia,
  - e) charakterystyki skoku elementu zamykającego w funkcji czasu – w przypadku osprzętu z napędami silnikowymi elektrycznymi lub napędzanymi przez czynnik roboczy, w tym zawory zwrotne i zawory bezpieczeństwa.

§ 34. 1. W rozwiązaniach projektowych osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz wyposażenia układów zabezpieczających stosowanych w elektrowni jądrowej:

- 1) na rurociągach bezpośrednio połączonych z obiegiem chłodzenia reaktora stosuje się osprzęt z korpusami kutymi;
- 2) w połączeniach kołnierzowo-śrubowych osprzętu montowanego w rurociągach stosuje się rozwiązania ze szpilkami lub śrubami przelotowymi;
- 3) zewnętrzne elementy osprzętu, które w wyniku przecieków mogą mieć kontakt z wodą zawierającą kwas borowy, wykonuje się ze stali nierdzewnej lub z innego materiału odpornego na działanie kwasu borowego;
- 4) jest niedopuszczalne stosowanie materiałów na bazie kobaltu do napawania utwardzającego gniazd osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego stykających się z chłodziwem reaktora, tj. obiegu chłodzenia reaktora i systemów do niego przyłączonych;
- 5) jest niedopuszczalne stosowanie osprzętu, w którym element zamykający nie jest połączony mechanicznie z wrzecionem;
- 6) stosuje się rozwiązania zapobiegające powstaniu wewnętrznego ciśnienia wyższego od ciśnień panujących w rurociągu po obu stronach zaworu, przy czym rozwiązania konstrukcyjne pokryw i grzybka zaworu powinny zapobiegać wzrostowi ciśnienia płynu uwięzionego w przestrzeni pod pokrywą w wyniku jego podgrzania;
- 7) osprzęt ciśnieniowy z napędem ręcznym lub silnikowym elektrycznym wyposaża się w mechaniczne bezpośrednie wskaźniki położenia elementu zamykającego oraz mechaniczne ograniczniki położenia krańcowego;
- 8) konstrukcja osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz wyposażenia układów zabezpieczających stosowanych w systemach zawierających promieniotwórcze lub inne niebezpieczne płyny wyklucza przecieki tych mediów do otoczenia.

2. Przepisu ust. 1 pkt 5 nie stosuje się do zaworów elektromagnetycznych.

§ 35. 1. Ze względu na rodzaj osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz wyposażenie układów zabezpieczających stosowanych w elektrowni jądrowej, do rozwiązań projektowych, oprócz wymogów określonych w § 33 i § 34, stosuje się następujące wymagania:

- 1) w przypadku zaworów odcinających:
  - a) projektuje się je w sposób umożliwiający ich otwarcie lub zamknięcie przy maksymalnym ciśnieniu eksploatacyjnym i maksymalnej różnicy ciśnień bez przekraczania ustalonej wartości maksymalnej siły napędu lub napędu awaryjnego,
  - b) jest niedopuszczalne stosowanie zaworów odcinających typu membranowego przy zbiornikach,
  - c) po stronie ssawnej pomp i na wlotach do sprężarek stosuje się zawory odcinające o najniższych technicznie osiągalnych oporach przepływu,
  - d) przy projektowaniu rozmieszczenia zaworów odcinających uwzględnia się efekty dynamiczne i stosowane rozwiązania odcciążające;

- 2) w przypadku zasuw – jest niedopuszczalne:
  - a) ich stosowanie do regulacji lub dławienia przepływu czynnika roboczego,
  - b) stosowanie stałych zawieradeł klinowych;
- 3) w przypadku zaworów regulacyjnych:
  - a) jest niedopuszczalne ich stosowanie do zamykania przepływu,
  - b) projektuje się je tak, aby uzyskać wymaganą dokładność regulacji przepływu, maksymalny przepływ przy określonej średnicy, szeroki zakres regulacji przepływu oraz niski poziom hałasu,
  - c) projektuje się je, wytwarza i dobiera się z uwzględnieniem zakresu ich pracy regulacyjnej, w sposób zapewniający wysoką odporność na kawitację, drgania i erozję, we wszystkich położeniach elementu regulującego przepływ,
  - d) lokalizuje się je na prostoliniowych odcinkach rurociągu w sposób zapewniający ich prawidłowe działanie,
  - e) odcinki rurociągów za zaworami regulacyjnymi w kierunku przepływu wytwarza się ze stali o wysokiej odporności na erozję, a wewnętrzne powierzchnie złączy spawanych za zaworem, łączących zawór z rurociągiem, wyrównuje się z powierzchnią ścianki rurociągu;
- 4) w przypadku zaworów zwrotnych:
  - a) określa się warunki techniczne ich pracy zawierające natężenie przepływu, spadek ciśnienia na zaworze, charakterystykę czasu zamykania i wielkość przecieków, wielkości wewnętrznych prześwitów oraz stabilność i zużycie elementu zamykającego w zależności od warunków przepływu,
  - b) lokalizuje się je na prostoliniowych odcinkach rurociągu w sposób zapewniający ich prawidłowe działanie,
  - c) w systemach pracujących przy ciśnieniu roboczym mniejszym niż 3,6 bara stosuje się specjalne zawory zwrotne o małym spadku ciśnienia,
  - d) jest niedopuszczalne stosowanie zaworów zwrotnych typu tłokowego:
    - w systemach z czynnikiem gazowym, pracujących przy niskim ciśnieniu,
    - w systemach z czynnikiem innym niż gazowy pracujących przy ciśnieniu roboczym mniejszym niż 3,6 bara;
- 5) w przypadku zaworów bezpieczeństwa:
  - a) konstruuje się je:
    - w sposób zapewniający ich prawidłową pracę w zakresie projektowych przepływów, bez zjawisk trzepotania i dudnienia, które mogłyby spowodować uszkodzenie elementów zaworu lub wytworzyć niedopuszczalne skoki ciśnienia w systemie,
    - uwzględniając obciążenia związane z efektem odrzutu powstającym przy ich otwarciu,
  - b) stosuje się:
    - sprężynowe zawory bezpieczeństwa,
    - piloty sprężynowe – w przypadku zaworów bezpieczeństwa z pilotem;
- 6) w przypadku zaworów zrzutu ciśnienia projektuje się je:
  - a) w sposób:
    - zapewniający ich prawidłową pracę w zakresie projektowych przepływów, bez zjawisk trzepotania i dudnienia, które mogłyby spowodować uszkodzenie elementów zaworu lub wytworzyć niedopuszczalne fale ciśnieniowe w systemie,
    - uwzględniający obciążenia związane z efektem odrzutu powstającym przy ich otwarciu,
  - b) wraz z zamkniętymi instalacjami zrzutowymi wykluczającymi przecieki substancji na zewnątrz, zaprojektowanymi tak, żeby zapewnić niezawodne otwarcie zaworu, biorąc pod uwagę wytwarzające się w tej instalacji przeciwcisnienie – w przypadku systemów zawierających płyny promieniotwórcze.

2. Przepisu ust. 1 pkt 3 lit. a nie stosuje się w przypadku istnienia pozytywnego doświadczenia eksploatacyjnego z wykorzystania zaworów regulacyjnych tego samego typu jak zawory odcinające w podobnych warunkach i środowisku pracy, a dopuszczalność ich stosowania w tym celu zostanie wykazana w dokumentacji projektowej.

§ 36. 1. Zapewnia się możliwość prowadzenia prób funkcjonalnych osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz wyposażenia układów zabezpieczających przyporządkowanego do odpowiednich klas bezpieczeństwa, w warunkach możliwie jak najbliższych ich projektowym warunkom pracy, zgodnie z wymaganiami dokumentów odniesienia.

2. Stosuje się rozwiązania projektowe systemów zapewniające możliwość prowadzenia w okresie eksploatacji elektrowni jądrowej prób funkcjonalnych osprzętu ciśnieniowego, zabezpieczającego oraz wyposażenia układów zabezpieczających istotnego dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, w szczególności prób:

- 1) zaworów zwrotnych przy pełnym przepływie;
- 2) zamykania przepływu wstecznego przez zawory zwrotne;
- 3) działania osprzętu z napędami silnikowymi elektrycznymi przy istnieniu różnicy ciśnień;
- 4) szczelności zaworów odcinających obudowę bezpieczeństwa reaktora;
- 5) działania zaworów regulacyjnych.

3. Dla osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego, w okresie eksploatacji, zapewnia się możliwości techniczne prowadzenia:

- 1) czynności ustawiania ciśnienia otwarcia zaworów bezpieczeństwa;
- 2) nieinwazyjnej diagnostyki zaworów zwrotnych celem określenia zmian ich zasadniczych parametrów przez porównanie z danymi referencyjnymi;
- 3) miejscowych prób zaworów bezpieczeństwa z pilotem.

§ 37. 1. Napędy osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego stosowanego w elektrowni jądrowej projektuje się lub dobiera w sposób zapewniający ich niezawodne działanie w pełnym zakresie warunków projektowych, uwzględniając także potencjalnie możliwe stany związane z nieprawidłowym położeniem elementu zamykającego.

2. Przy projektowaniu napędów osprzętu ciśnieniowego oraz zabezpieczającego uwzględnia się skrajne i najbardziej niekorzystne warunki eksploatacyjne, w szczególności maksymalne obciążenie, minimalne napięcie, maksymalną i minimalną temperaturę otoczenia, odpowiednio do klasy bezpieczeństwa i zgodnie z wymaganiami dokumentów odniesienia.

3. Silniki napędów elektrycznych odpowiadają wymaganiom dokumentów odniesienia, zapewniając wypełnienie wymaganej w projekcie funkcji przy maksymalnych przewidywanych zmianach napięcia i częstotliwości oraz przy maksymalnym przewidywanym napięciu.

4. Silniki elektryczne napędów osprzętu przyporządkowanego do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa projektuje się lub dobiera w sposób umożliwiający ich działanie również przy spadkach napięcia, jakie mogą wystąpić w warunkach projektowych.

5. Zapewnia się możliwość przeprowadzenia prób elementów napędów i osprzętu, o którym mowa w ust. 4, w warunkach zbliżonych do projektowych warunków ich pracy, zgodnie z wymaganiami dokumentów odniesienia.

6. Napędy pneumatyczne projektuje się w sposób zapewniający wykonanie przez takie napędy wymaganych w projekcie funkcji w pełnym zakresie zmian ciśnienia sprężonego powietrza, uwzględniając także rzeczywiste ciśnienie zewnętrzne. Materiały membran i uszczelnień napędów pneumatycznych podlegają badaniom kwalifikacyjnym.

7. Napędy bezpośredniego działania projektuje się w sposób zapewniający wykonanie wymaganych funkcji w pełnym zakresie zmian parametrów czynnika roboczego określonych w dokumentacji projektowej.

8. Osprzęt ciśnieniowy i zabezpieczający z napędami silnikowymi elektrycznymi wyposaża się w lokalny napęd ręczny oraz w elementy umożliwiające jego blokadę.

§ 38. 1. Napęd osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego projektuje się lub dobiera, uwzględniając miejsce i warunki pracy w elektrowni jądrowej, zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) do osprzętu zamontowanego wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora, w szczególności zaworów regulacyjnych, stosuje się napędy silnikowe elektryczne;
- 2) do osprzętu zamontowanego poza pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora stosuje się napędy silnikowe elektryczne, napędy pneumatyczne lub napędy bezpośredniego działania;



- 3) do osprzętu przeznaczonego do wykorzystania w sytuacjach wymagających rozwinięcia przez napęd odpowiedniej siły, w szczególności do napędu zasuw, stosuje się napędy silnikowe elektryczne;
- 4) do osprzętu, którego funkcja bezpieczeństwa polega na odcięciu przepływu czynnika roboczego i od którego wymaga się krótkiego czasu zadziałania lub samoczynnego przejścia w położenie bezpieczne w przypadku uszkodzenia, stosuje się napędy dostosowane do wielkości osprzętu i siły lub momenty siły na wrzecionie potrzebne do ich niezawodnego działania;
- 5) dopuszcza się stosowanie napędów pirotechnicznych w celu szybkiego obniżenia ciśnienia w obiegu chłodzenia reaktora dla zwiększenia efektywności chłodzenia reaktora w stanach awaryjnych.

2. Przepisu ust. 1 pkt 1 nie stosuje się w przypadku, gdy napędy silnikowe elektryczne nie mogą sprostać wymaganiom związanym z procesem technologicznym lub bezpieczeństwem; w takich przypadkach dopuszcza się stosowanie napędów bezpośredniego działania lub napędów pneumatycznych.

**§ 39. 1.** Osprzęt ciśnieniowy i zabezpieczający z napędami silnikowymi elektrycznymi wyposaża się w zabezpieczenia przeciwpieczniowe.

2. Zabezpieczenia, o których mowa w ust. 1, utrzymuje się stale aktywne podczas eksploatacji osprzętu, który nie realizuje funkcji istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego.

3. W przypadku osprzętu z napędami silnikowymi elektrycznymi zaliczonymi do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa zadziałanie zabezpieczeń, o których mowa w ust. 1, nie może blokować działania napędu, lecz generuje odpowiedni sygnał ostrzegawczy przekazywany do głównej i rezerwowej sterowni jądrowego bloku energetycznego, o którym mowa w § 80 i § 84 rozporządzenia projektowego.

**§ 40. 1.** W elektrowni jądrowej stosuje się pompy:

- 1) zaprojektowane w sposób zapewniający ich prawidłową eksploatację w pełnym zakresie ich parametrów projektowych, z uwzględnieniem normalnego zużycia w okresie użytkowania;
- 2) których kształt charakterystyki przepływu zapewnia stabilną pracę pojedynczej pompy oraz umożliwia równoległą pracę kilku pomp w pełnym projektowym zakresie przepływów;
- 3) których maksymalna nominalna prędkość obrotowa wynosi nie więcej niż 6000 obr./min;
- 4) skonstruowane w sposób zapewniający dostęp do ich elementów wewnętrznych w celu przeprowadzenia rewizji, konserwacji lub naprawy; w szczególności zapewnia się rozwiązania konstrukcyjne pompy i ich elementów połączeń elektrycznych ułatwiające ich wymianę;
- 5) w których zakładana żywotność wirników, króćców, korpusów i wałów pomp, z wyjątkiem specyficznych zastosowań, wynosi nie mniej niż projektowy okres eksploatacji elektrowni jądrowej;
- 6) wyposażone w króćce do odwodnienia i płukania w celu dekontaminacji – w przypadku pomp przeznaczonych do stosowania w systemach zawierających substancje promieniotwórcze.

2. Jest niedopuszczalne stosowanie:

- 1) pomp wirowych o korpusie dzielonym osiowo:
  - a) przy temperaturach płynu większych niż 150°C,
  - b) w miejscach, w których jest możliwe wystąpienie wstrząsów cieplnych, przy których zmiana temperatury płynu jest większa niż 60°C w czasie krótszym niż 30 s,
  - c) w systemach zawierających płyny promieniotwórcze pod ciśnieniem większym niż 70 barów;
- 2) pomp wirowych o korpusie dzielonym osiowo do wypełniania funkcji bezpieczeństwa;
- 3) wielostopniowych pomp wirowych o korpusach pierścieniowych łączonych w systemach zawierających płyny promieniotwórcze w miejscach, w których jest możliwe poddanie pompy wstrząsom cieplnym.

3. Stosowanie wielostopniowych pomp wirowych z wystającym wirnikiem wymaga uzasadnienia w dokumentacji projektowej.

4. W przypadku uszczelnień i łożysk pomp:

- 1) zespoły pompa-silnik konstruuje się w sposób zapewniający możliwość wymiany uszczelnień i łożysk pompy i silnika w jak najkrótszym okresie i przy jak najmniejszym narażeniu pracowników na promieniowanie jonizujące;
- 2) uszczelnienia konstruuje się w sposób zapewniający:
  - a) ograniczenie wpływu zmian ciśnienia i temperatury na ich funkcjonowanie,
  - b) pracę pompy przy braku nadciśnienia na tłoczeniu;
- 3) materiał uszczelnień dobiera się odpowiednio do składu chemicznego czynnika roboczego;
- 4) pompy przeznaczone do pracy w strefach, w których występuje promieniowanie jonizujące, wyposaża się w miejscach, w których jest to możliwe, w łożyska o maksymalnej dostępnej trwałości, ze stałym smarowaniem;
- 5) jest niedopuszczalne stosowanie łożysk samosmarnych w pompach:
  - a) przepompowujących ciecze zawierające zawiesiny – w przypadku braku odpowiednio efektywnego układu filtrowania, gwarantującego poprawną pracę pompy i trwałość łożysk w takich warunkach pracy,
  - b) w których jest prawdopodobne wystąpienie silnej kawitacji lub mogących ulec odwodnieniu.

§ 41. W celu zapewnienia właściwych warunków eksploatacji pomp w elektrowni jądrowej stosuje się rozwiązania projektowe systemów zapewniające:

- 1) w warunkach projektowych:
  - a) pracę pomp z przepływem nie mniejszym niż przepływ minimalny wymagany dla zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
  - b) wykluczenie wystąpienia zjawisk rezonansowych, które mogłyby:
    - skutkować uszkodzeniem pompy wskutek nadmiernych drgań, pulsacji ciśnienia, nadmiernych obciążeń mechanicznych lub drgań skrętnych,
    - zakłócać sygnały wykorzystywane do monitorowania stanu technicznego urządzeń;
- 2) w przypadku konieczności zastosowania linii minimalnego przepływu recyrkulacyjnego:
  - a) zwymiarowanie tych linii w sposób zapobiegający uszkodzeniu pompy na skutek ciągłej pracy bocznikowej,
  - b) możliwość prowadzenia ich okresowych prób celem sprawdzenia zgodności przepływu z wielkością założoną w projekcie;
- 3) stosowanie zaworów regulacyjnych do regulacji przepływu w rurociągach, z wyłączeniem zastosowań polegających na hydraulicznym równoważeniu obiegów celem usunięcia asymetrycznych warunków eksploatacji, gdzie dopuszcza się stosowanie kryz;
- 4) w zakresie dotyczącym kawitacji w pompach:
  - a) wykluczenie wystąpienia w trakcie pracy pompy w warunkach projektowych kawitacji, która mogłaby pogorszyć charakterystykę pompy,
  - b) wykluczenie wystąpienia erozji kawitacyjnej, która mogłaby zagrozić poprawnej eksploatacji pompy lub doprowadzić do konieczności wymiany jej części,
  - c) odpowiednią konstrukcję lub dobór pomp zapewniający przepływ i wysokość podnoszenia wymagane dla zapobieżenia wystąpieniu kawitacji w określonym systemie technologicznym, w szczególności w stanach przejściowych podczas uruchamiania i wyłączania – w przypadku stosowania pomp wspomagających lub szeregowych układów pomp.

§ 42. W elektrowni jądrowej stosuje się rozwiązania projektowe systemów zapewniające możliwość przeprowadzenia okresowych prób pomp w okresie eksploatacji elektrowni jądrowej, przy czym:

- 1) natężenie przepływu w trakcie prób pompy wynosi nie mniej niż 80% i nie więcej niż 100% projektowego natężenia przepływu;
- 2) zapewnia się możliwość przeprowadzenia prób pomp w trakcie ich normalnej eksploatacji;
- 3) jest niedopuszczalne przeprowadzanie prób pomp mogących powodować ich uszkodzenie.

**§ 43.** Do pomp chłodziwa reaktora, oprócz wymogów określonych w § 40 i § 41, mają zastosowanie następujące wymagania:

- 1) główne pompy cyrkulacyjne mają charakterystyki wybiegowe zapewniające odpowiedni przepływ chłodziwa reaktora po przerwaniu zasilania elektrycznego ich silnika dzięki odpowiednio dużej wielkości momentu bezwładności;
- 2) w dokumentacji projektowej określa się możliwości i dopuszczalne parametry pracy głównych pomp cyrkulacyjnych w warunkach przepływu dwufazowego;
- 3) w stanie wyłączenia głównej pompy cyrkulacyjnej wielkość przecieków przez uszczelnienia jej wału powinna pozostawać na jak najniższym poziomie, nawet w przypadku niesprawności systemów pomocniczych pompy przez okres nie dłuższy niż 10 godzin, w szczególności w przypadku całkowitego zaniku zasilania elektrowni jądrowej ze źródeł prądu przemiennego;
- 4) w elektrowniach jądrowych z reaktorami wrzącymi z wewnętrznymi pompami recyrkulacyjnymi stosuje się rozwiązania eliminujące ryzyko wystąpienia wycieków chłodziwa reaktora w trakcie konserwacji lub naprawy tych pomp.

**§ 44.** Do pomp stosowanych w systemach odprowadzania ciepła powyłączeniowego, oprócz wymagań określonych w § 40 i § 41, mają zastosowanie następujące wymagania:

- 1) w systemach odprowadzania ciepła powyłączeniowego stosuje się:
  - a) pompy odśrodkowe z uszczelnieniem wału albo zespoły typu hermetycznego z pompą i silnikiem zamkniętymi we wspólnej obudowie,
  - b) rozwiązania konstrukcyjne pomp umożliwiające ich pracę w warunkach przepływu dwufazowego;
- 2) w przypadku pomp z mechanicznym uszczelnieniem wału – stosuje się rozwiązania konstrukcyjne uszczelnienia zapewniające utrzymanie ciśnienia chłodziwa reaktora bez przecieków przekraczających wydatek normalnego uzupełniania chłodziwa.

**§ 45.** Do pomp stosowanych w systemach awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora (wtrysku bezpieczeństwa), oprócz wymagań określonych w § 40 i § 41, mają zastosowanie następujące wymagania:

- 1) w podsystemach wysoko- i średniociśnieniowego wtrysku bezpieczeństwa – stosuje się pompy odśrodkowe bezpośrednio połączone z silnikiem na wspólnym wale albo pompy tłokowe;
- 2) w podsystemach niskociśnieniowego wtrysku bezpieczeństwa reaktorów wodno-ciśnieniowych oraz niskociśnieniowego wtrysku chłodziwa i zraszania rdzenia reaktorów wrzących – stosuje się pompy odśrodkowe o jak najmniejszej liczbie stopni albo, w zależności od możliwości, pompy jednostopniowe.

**§ 46.** Do pomp stosowanych w awaryjnych systemach wody zasilającej, oprócz wymagań określonych w § 40 i § 41, mają zastosowanie następujące wymagania:

- 1) stosuje się wielostopniowe pompy odśrodkowe;
- 2) zapewnia się chłodzenie pomp, w szczególności bezpośrednie chłodzenie łożysk agregatu pompowego, niezależne od systemów pomocniczych elektrowni jądrowej.

**§ 47. 1.** W elektrowniach jądrowych stosuje się wymienniki ciepła:

- 1) zaprojektowane w sposób:
  - a) zapewniający ich prawidłową eksploatację w pełnym zakresie ich projektowych parametrów pracy oraz wytrzymałość na maksymalne ciśnienie, jakie może wystąpić w określonym systemie,
  - b) uniemożliwiający powstawanie lokalnie wysokich prędkości strumienia płynu lub niewłaściwego rozkładu temperatury, powodowanych przez przepływ czynnika roboczego na wlocie do wymiennika ciepła;
- 2) zaprojektowane i umiejscowione w sposób zapewniający ograniczenie zakłócenia przepływu płynu na wlocie do wymiennika ciepła, w szczególności przez lokalizowanie wymienników w odległości nie mniejszej niż 10-krotność średnicy rurociągu za elementami zakłócającymi przepływ, takimi jak armatura, kolana i łuki rurociągu;
- 3) mogące pozostawać w stałej gotowości do pracy bez potrzeby jakichkolwiek specjalnych przygotowań;

- 4) skonstruowane z uwzględnieniem:
  - a) zachowawczych założeń dotyczących powstawania osadów, parametrów eksploatacyjnych systemu oraz częstotliwości ich konserwacji lub naprawy,
  - b) zapasu wydajności wymiennika wystarczającej do zapewnienia jego poprawnej pracy w zakresie projektowych parametrów eksploatacyjnych przez okres jego projektowej eksploatacji,
  - c) wystarczających naddatków na korozję, zależnych od rzeczywistego ryzyka korozji– przy czym jest niedopuszczalne stosowanie nadmiernych zapasów projektowych prowadzące do przewymiarowania wymiennika, które mogłoby mieć negatywny wpływ na eksploatację i bezpieczeństwo jego funkcjonowania;
- 5) w przypadku wymienników ciepła typu rurowego – wymienniki, których rozwiązania projektowe:
  - a) ograniczają drgania rurek wywołane przepływem czynnika roboczego, w szczególności przy niekorzystnych warunkach cieplno-przepływowych,
  - b) uniemożliwiają wystąpienie na powierzchni ściany sitowej wrzenia cieczy,
  - c) zapewniają, by bardziej skażone promieniotwórczo medium przepływało wewnątrz rurek, a ciśnienie tego medium było niższe niż ciśnienie w przestrzeni międzyrurowej.

2. Jest niedopuszczalne stosowanie wymienników ciepła typu płytowego:

- 1) w miejscach, w których płyn jest silnie zanieczyszczony i jest prawdopodobne intensywne powstawanie osadów;
- 2) przy temperaturach eksploatacji większych niż 100°C lub ciśnieniu eksploatacji większym niż 16 barów.

3. W przypadku zastosowania wymienników ciepła typu płytowego zapewnia się:

- 1) prędkości przepływu płynów i różnicę ciśnień określone w dokumentacji projektowej wymiennika;
- 2) filtr przed wymiennikiem;
- 3) oprzyrządowanie kontrolno-pomiarowe wskazane w dokumentacji projektowej wymiennika.

**§ 48.** Stosowane w elektrowni jądrowej rurociągi wraz z ich elementami mocującymi i konstrukcjami wsporczymi projektuje się z uwzględnieniem następujących wymagań:

- 1) liczba złączy spawanych na rurociągach przenoszących wodę lub parę o wysokich parametrach roboczych, w których ciśnienie robocze wynosi nie mniej niż 20 barów lub temperatura robocza wynosi nie mniej niż 100°C, jest najmniejszą możliwą do zastosowania w wykorzystanym typie rurociągów i ich elementów;
- 2) jeżeli jest to możliwe technicznie, zamiast odcinków prostych rurociągów zespawanych z kolanami stosuje się elementy rurociągów z odcinkami giętymi w celu zminimalizowania ilości spoin;
- 3) jest niedopuszczalne stosowanie złączy spawanych przenoszących ciśnienie na odcinkach rurociągów przechodzących przez rury ochronne w przepustach obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 4) w przepustach obudowy bezpieczeństwa reaktora elementy łączące rurociągi technologiczne z rurami ochronnymi łączą się złączami spawanymi z rurociągami technologicznymi bez przecinania ich ścianek;
- 5) stosowanie połączeń kołnierzowo-śrubowych ogranicza się do łączenia rurociągów z urządzeniami wymagającymi konserwacji i napraw, w szczególności z pompami; unika się lokalizowania tych połączeń nad przejściami lub urządzeniami;
- 6) w przypadku stosowania połączeń kołnierzowo-śrubowych – określa się kolejność oraz moment dokręcania śrub;
- 7) jeżeli jest to możliwe technicznie, ogranicza się liczbę górnych i dolnych punktów na rurociągach; punkt górny wyposaża się w zawór odpowietrzający, a punkt dolny w odwadniacz.

**§ 49.** Rozwiązania projektowe rurociągów przenoszących płyny promieniotwórcze, oprócz wymogów określonych w § 48, spełniają następujące wymagania:

- 1) układ przestrzenny rurociągów projektuje się w sposób zapewniający zminimalizowanie ich długości, separację od rurociągów przenoszących czynniki niepromieniotwórcze oraz prowadzenie w specjalnych kanałach, jeżeli jest to możliwe, jedynie przez strefy kontrolowane;

- 2) stosuje się rozwiązania ograniczające gromadzenie się wysoce promieniotwórczych zanieczyszczeń w urządzeniach lub rurociągach, w szczególności rurociągi przenoszące zużyte jonity i szlamy promieniotwórcze projektuje się tak, aby zapewnić ich ciągły spadek w kierunku zbiorników;
- 3) nie stosuje się miejscowych punktów poboru próbek z systemów zawierających lub potencjalnie mogących zawierać substancje promieniotwórcze;
- 4) elementy izolacji cieplnej rurociągów przenoszących płyny promieniotwórcze projektuje się jako łatwo demontowalne oraz o rozmiarach i ciężarze na tyle małym, aby mogła nimi manipulować jedna osoba;
- 5) rurociągi wykonuje się w całości jako spawane doczołowo; połączenia kołnierzowe dopuszcza się jedynie tam, gdzie jest konieczne częste rozłączanie połączenia w celach dokonania konserwacji lub napraw.

**§ 50. 1. Elementy ograniczające przepływ czynnika roboczego w rurociągach:**

- 1) projektuje się w sposób zapewniający:
  - a) zapobieżenie kawitacji w stanach normalnej eksploatacji i przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych,
  - b) oznakowanie elementów ograniczających przepływ umożliwiające stwierdzenie ich obecności przez zewnętrzne oględziny rurociągu oraz zawierające informację o wymiarach elementu ograniczającego przepływ i kierunku przepływu czynnika roboczego, widoczną bez konieczności otwierania rurociągu, ewentualnie po miejscowym zdemontowaniu izolacji cieplnej;
- 2) lokalizuje się w odległości wynoszącej nie mniej niż pięciokrotność średnicy rurociągu:
  - a) za elementami zaburzającymi przepływ,
  - b) od urządzeń, osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego.

2. W celu spełnienia wymogu, o którym mowa w ust. 1 pkt 1 lit. a, stosuje się dwa lub większą ilość elementów ograniczających przepływ ustawionych szeregowo.

3. W przypadku ustawienia szeregowo dwóch lub więcej elementów ograniczających przepływ odległość między nimi wynosi nie mniej niż pięciokrotność średnicy rurociągu.

4. Przepisu ust. 1 pkt 1 lit. a nie stosuje się do urządzeń zaprojektowanych specjalnie do ograniczenia przepływu przez kawitację, w szczególności kawitacyjnej zwężki Venturiego; w przypadku zastosowania takich urządzeń w dokumentacji projektowej wskazuje się miejsca ich użycia oraz wykazuje się brak możliwości spowodowania uszkodzeń rurociągu.

**§ 51. W celu ułatwienia przeprowadzania badań rurociągów stosuje się następujące rozwiązania projektowe:**

- 1) izolację cieplną, elementy mocujące i konstrukcje wsporcze projektuje się w sposób zapewniający:
  - a) prowadzenie rewizji,
  - b) demontaż;
- 2) złącza spawane rurociągów projektuje się w sposób umożliwiający ich wykonanie oraz dokonywanie oględzin i przeprowadzanie badań tych złączy;
- 3) nie łączy się bezpośrednio ze sobą trójników, osprzętu ciśnieniowego, kolan i pomp; te elementy oddziela się od siebie odcinkami rurociągu o minimalnej długości określonej w dokumentach odniesienia;
- 4) złącza spawane w rurociągach:
  - a) przechodzących przez ściany projektuje się w odległości od ściany, określonej w dokumentach odniesienia,
  - b) odgałęźnych oraz elementy mocujące i konstrukcje wsporcze projektuje się w odległości od siebie określonej w dokumentach odniesienia.

**§ 52. 1.** Urządzenia składające się na systemy wentylacji i klimatyzacji projektuje się zgodnie z ogólnymi wymaganiami określonymi w § 117 rozporządzenia projektowego, odpowiednimi dokumentami odniesienia oraz następującymi wymaganiami funkcjonalnymi:

- 1) systemy wentylacyjne projektuje się w sposób zapewniający przepływ powietrza w kierunku od stref o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia skażeń promieniotwórczych do stref o wyższym prawdopodobieństwie skażenia – przez ciągle utrzymywanie w strefach o wyższym prawdopodobieństwie skażenia ciśnienia powietrza niższego o około 20 Pa w stosunku do ciśnienia powietrza w strefach przyległych;



- 2) systemy wentylacji i klimatyzacji projektuje się w sposób:
- a) eliminujący konieczność ciągłego stosowania indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych,
  - b) zapewniający wymianę nie mniej niż 0,5 objętości powietrza na godzinę w pomieszczeniach, w których nie występują skażenia promieniotwórcze,
  - c) zapobiegający rozprzestrzenianiu się substancji promieniotwórczych w pomieszczeniach elektrowni jądrowej i ich uwolnieniom do otoczenia, w szczególności zgodnie z następującymi wymaganiami:
    - w pomieszczeniach, w których ryzyko narażenia wewnętrznego osób jest wysokie, oraz w pomieszczeniach, w których występuje jod w postaci gazowej lub ciekłej, wydajność wymiany powietrza wynosi nie mniej niż pięć objętości pomieszczenia na godzinę,
    - w pomieszczeniach, w których ryzyko narażenia wewnętrznego osób jest znikome, wydajność wymiany powietrza wynosi nie mniej niż jedna objętość pomieszczenia na godzinę,
    - w pozostałych pomieszczeniach, w których występuje ryzyko narażenia wewnętrznego osób, wydajność wymiany powietrza wynosi nie mniej niż dwie objętości pomieszczenia na godzinę.

2. Systemy wentylacji i klimatyzacji projektuje się, uwzględniając ryzyko skażeń i wymagania ochrony przeciwpożarowej z podsystemami w układzie równoległym albo szeregowym, z przepływem powietrza między poszczególnymi pomieszczeniami, przy czym:

- 1) podsystemy równoległe projektuje się w sposób umożliwiający uniknięcie skażenia stref nieskażonych ze strony stref skażonych lub potencjalnie skażonych substancjami promieniotwórczymi; w szczególności zapewnia się brak połączeń między różnymi wentylowanymi pomieszczeniami oraz utrzymywanie w nich stałego ciśnienia powietrza;
- 2) w przypadku podsystemów szeregowych zapewnia się przepływ powietrza od stref potencjalnie mniej skażonych do stref potencjalnie bardziej skażonych; w szczególności dopływy powietrza lokalizuje się w korytarzach lub w innych pomieszczeniach potencjalnie nieskażonych, a odpływ powietrza kieruje się do stref potencjalnie bardziej skażonych;
- 3) możliwe uwolnienia substancji promieniotwórczych kieruje się do wspólnego komina wentylacyjnego.

3. W rozwiązaniach projektowych nawiewno-wywiewnych systemów wentylacyjnych obudowy bezpieczeństwa reaktora zapewnia się jej niezawodne odcięcie w przypadku awarii.

4. W rozwiązaniach projektowych systemów wentylacji i klimatyzacji uwzględnia się wymogi zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wystąpienia zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych, w szczególności:

- 1) w przypadku wewnętrznych zagrożeń pożarowych – umożliwia się działanie systemu wentylacji i klimatyzacji, zapewnia się ochronę przed pożarem filtrów jodowych oraz ogranicza się ryzyko rozprzestrzeniania się pożaru;
- 2) w przypadku zagrożeń zewnętrznych, takich jak zewnętrzny wybuch, skażenie chemiczne, pożar oraz skrajne warunki lub zjawiska atmosferyczne – zapewnia się realizację odpowiednich funkcji bezpieczeństwa przez systemy wentylacji i klimatyzacji.

5. Aparaturę kontrolno-pomiarową i sterowanie systemami wentylacji projektuje się w sposób zapewniający w przypadku przekroczenia określonego progu mocy dawki, mierzonego przez stałe detektory promieniowania zainstalowane w pomieszczeniach, w których istnieje możliwość wystąpienia promieniowania, lub w kanałach zrzutowych powietrza, automatyczne lub ręczne zdalne uruchomienie systemów wentylacji wyposażonych w filtry jodowe i wyłączenie systemów wentylacji niewyposażonych w filtry jodowe.

**§ 53.** Do rozwiązań projektowych aparatury kontrolno-pomiarowej oraz systemów sterowania i układów zabezpieczających przyporządkowanych do klas bezpieczeństwa stosuje się wymagania zawarte w rozporządzeniu projektowym oraz w odpowiednich dokumentach odniesienia.

**§ 54.** 1. Dla układu zabezpieczającego opracowuje się plan testów okresowych. Plan testów okresowych zawiera w szczególności informacje dotyczące okresu wykonania testów, czynności niezbędnych do wykonania w trakcie testów, kryteriów akceptacji wyników testów oraz przewidywanych działań korygujących w przypadku negatywnych wyników testów.

2. Testy okresowe obejmują pętlę z uwzględnieniem elementów pomiarowych, logicznych oraz wykonawczych. W celu wykonania testów okresowych zabezpieczany podsystem sprowadza się do stanu bezpiecznego pod względem bezpieczeństwa całej instalacji. Możliwość wykonania testów okresowych układu zabezpieczającego przewiduje się w projekcie zabezpieczanego podsystemu.



3. Układ zabezpieczający projektuje się w sposób zapewniający monitorowanie zakresu i wiarygodności sygnałów wejściowych, wyjściowych oraz operacji wewnętrznych realizowanych przez ten układ. W przypadku wykrycia nieprawidłowego działania lub nieprawidłowych zakresów danych zapewnia się wygenerowanie sygnału alarmowego. Zapewnia się możliwość testowania funkcji diagnostyki wewnętrznej układu zabezpieczającego.

4. Podukłady wchodzące w skład układu zabezpieczającego, które realizują tę samą funkcję zabezpieczającą, odseparowuje się fizycznie oraz funkcjonalnie.

5. Działania operatora związane z ręcznym zainicjowaniem funkcji zabezpieczającej poddaje się analizom określonym w procedurach eksploatacyjnych.

6. W przypadku podsystemów, w których funkcja zabezpieczająca jest uruchamiana ręcznie, zapewnia się ich:

- 1) fizyczną niezależność od wyposażenia wchodzącego w skład automatycznych systemów realizujących funkcje zabezpieczające;
- 2) funkcjonalną niezależność od innych systemów w sterowni.

**§ 55.** 1. Systemy sterowania, które realizują funkcje nadzoru oraz regulacji, projektuje się w sposób uniemożliwiający zdziałanie systemu sterowania realizującego funkcje zabezpieczające w:

- 1) warunkach normalnej pracy;
- 2) przypadku wystąpienia pojedynczego uszkodzenia systemu sterowania realizującego funkcje nadzoru i regulacji.

2. W przypadku przekroczenia przez parametry procesu założonych granicznych wartości zapewnia się dostarczanie przez system, o którym mowa w ust. 1, sygnałów alarmowych w celu podjęcia automatycznej lub ręcznej akcji korygującej.

3. Wartości progów alarmowych ustawia się w sposób zapewniający operatorowi czas na podjęcie działań korygujących, zanim zostaną przekroczone założone parametry dopuszczalne przewidziane dla danej funkcji regulacji lub nadzoru.

4. Systemy i układy pomiarowe projektuje się i dobiera do przewidywanych mierzonych parametrów.

5. Dla elementów pomiarowych wchodzących w skład systemów sterowania przewiduje się margines bezpieczeństwa zapewniający ich poprawne działanie również w przypadku wystąpienia warunków awaryjnych.

6. Systemy pomiarowe projektuje się i rozmieszcza w sposób umożliwiający operatorowi stwierdzenie uszkodzenia przyrządów pomiarowych lub przekroczenia zakresów pomiarowych.

7. Systemy sterowania realizujące funkcje regulacji oraz nadzoru wyposaża się w system rejestracji danych zapewniający możliwość przeprowadzenia późniejszej analizy pracy urządzenia EJ oraz systemów bezpieczeństwa.

**§ 56.** 1. System monitorowania oraz informowania o uszkodzeniach urządzeń EJ oraz warunkach awaryjnych wyposaża się w system rejestracji oraz zapisu danych zapewniający możliwość przeprowadzenia późniejszej analizy zdarzeń i przebiegu warunków awaryjnych.

2. W ramach systemu, o którym mowa w ust. 1, wyróżnia się system monitorowania oraz informowania o ciężkich awariach, w którym zapewnia się:

- 1) metody pomiaru odpowiednie do monitorowania warunków ciężkich awarii;
- 2) niezależność jego aparatury od pozostałej aparatury kontrolno-pomiarowej;
- 3) niezależność jego zasilania od innych systemów zasilania.

**§ 57.** 1. Specjalistyczne wyposażenie transportowo-technologiczne do przemieszczania i przechowywania paliwa jądrowego projektuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym oraz z wymaganiami funkcjonalnymi określonymi w niniejszym rozporządzeniu.

2. W przypadku rozwiązań projektowych wyposażenia transportowo-technologicznego zapewnia się:

- 1) przemieszczanie i przechowywanie paliwa jądrowego, z uwzględnieniem właściwości paliwa typu MOX – o ile jego stosowanie jest przewidziane w elektrowni jądrowej,
  - 2) pojemność magazynową
- określone zgodnie z dokumentami odniesienia.

3. W dokumentacji projektowej określa się obiekty i wyposażenie transportowo-technologiczne przeznaczone do:

- 1) przyjmowania i przechowywania paliwa jądrowego przeznaczonego do załadunku do reaktora;
- 2) przechowywania napromieniowanego paliwa jądrowego i przygotowania do wywozu paliwa wypalonego;
- 3) częściowego demontażu i montażu reaktora i jego wyposażenia oraz przemieszczania jego elementów;
- 4) załadunku oraz wyładunku paliwa jądrowego odpowiednio do i z reaktora oraz przeładunku paliwa, w tym urządzenia do kontroli szczelności koszulek elementów paliwowych;
- 5) przechowywania innych napromieniowanych elementów reaktora do momentu ich wywozu z terenu elektrowni.

4. UTB, włączając specjalne urządzenia przenoszące zestawy paliwowe, w tym zawiesia i uchwyty, projektuje się w sposób zapobiegający upuszczeniu lub uderzeniu paliwa jądrowego, w szczególności w przypadku utraty zasilania elektrycznego lub wystąpienia wstrząsów sejsmicznych.

**§ 58.** 1. UTB przyporządkowane do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa projektuje się i wytwarza zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami zawartymi w dokumentach odniesienia, z uwzględnieniem wymagań, o których mowa w § 26–29.

2. UTB w elektrowni jądrowej nieprzyporządkowane do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w odrębnych przepisach.

**§ 59.** Napędy i sterowanie UTB stosowanych w elektrowni jądrowej przyporządkowanych do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa projektuje się lub dobiera w sposób zapewniający ich niezawodne działanie w zakresie warunków projektowych, uwzględniając potencjalnie możliwe stany związane z nieprawidłowym działaniem poszczególnych podzespołów.

**§ 60.** Rozwiązania projektowe UTB przyporządkowanych do odpowiednich klas bezpieczeństwa oraz zasady ich działania opracowuje się z wykorzystaniem odpowiednich analiz bezpieczeństwa opartych na metodzie deterministycznej i probabilistycznej, zapewniając zapobieżenie przypadkowemu powstaniu stanu krytycznego, odpowiednie chłodzenie paliwa jądrowego i ochronę przed promieniowaniem oraz jak najniższe praktycznie możliwe prawdopodobieństwo uszkodzenia paliwa jądrowego.

**§ 61.** 1. UTB przyporządkowane do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa poddaje się analizie ryzyka związanej z możliwością upadku ciężkiego ładunku, której wyniki uwzględnia się w projekcie układu przestrzennego budynków elektrowni jądrowej oraz w konstrukcji i systemie funkcjonowania UTB.

2. Przy projektowaniu UTB przyporządkowanych do odpowiednich klas bezpieczeństwa:

- 1) nie dopuszcza się do przemieszczania ładunków nad:
  - a) paliwem jądrowym,
  - b) urządzeniami istotnymi dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego;
- 2) zapewnia się rozwiązania służące zachowaniu czystości basenów magazynowych paliwa jądrowego.

**§ 62.** W przypadku UTB do przemieszczania paliwa jądrowego probabilistyczna analiza bezpieczeństwa dla elektrowni jądrowej zawiera ocenę ogólną ryzyka zdarzeń prowadzących do uszkodzenia paliwa jądrowego, uwzględniającą fazy obsługi paliwa i ryzyko związane z jego ewentualnym upadkiem.

**§ 63.** W elektrowni jądrowej stosuje się UTB przyporządkowane do klas bezpieczeństwa:

- 1) spełniające stawiane im wymagania funkcjonalne;
- 2) których integralność podzespołów pozostaje niezmienna w okresie eksploatacji zgodnie z warunkami projektowymi; wykazuje się to doświadczalnie oraz za pomocą obliczeń i prób.

**§ 64.** 1. W elektrowni jądrowej stosuje się UTB przyporządkowane do klas bezpieczeństwa wytworzone wyłącznie z dostosowanych do tego materiałów, których właściwości spełniają wymagania warunków projektowych i związanych z nimi zjawisk.

2. Materiały, o których mowa w ust. 1, są zatwierdzane przez Prezesa UDT, a ich właściwości są zweryfikowane.

§ 65. W projekcie UTB zapewnia się możliwość przeprowadzenia prób funkcjonalnych z obciążeniem i bez oraz badań UTB w okresie planowanej eksploatacji.

§ 66. UTB, których usterka może spowodować zdarzenie radiacyjne na terenie elektrowni jądrowej lub poza jej terenem, wyposaża się i zabezpiecza w sposób uniemożliwiający doprowadzenie przez pojedynczą usterkę do stanu niebezpiecznego.

§ 67. 1. W przypadku UTB stosowanych do przemieszczania paliwa jądrowego zapobiega się utracie przez nie zdolności do bezpiecznego przenoszenia ładunków w wyniku pojedynczej usterki lub uszkodzenia.

2. UTB, o których mowa w ust. 1, oraz ich podzespoły wyposaża się w:

- 1) urządzenia bezpieczeństwa, które zatrzymują ruch:
  - a) w przypadku, gdy obciążenie jest znacznie mniejsze od zakładanego,
  - b) podnoszenia i przenoszenia – w przypadku:
    - awarii zasilania, spadku napięcia, które zagraża operacji,
    - przeciążenia i przekroczenia prędkości ruchów roboczych,
  - c) w przypadku poluzowania cięgna nośnego;
- 2) urządzenia bezpieczeństwa, które ograniczają ruchy robocze do dopuszczalnych obszarów;
- 3) mechaniczne odboje służące do zatrzymania ruchów podnoszenia, opuszczania i przemieszczania;
- 4) ograniczniki prędkości w zakresie zmniejszonej prędkości podnoszenia, opuszczania i przemieszczania;
- 5) rozwiązania techniczne zapobiegające jednoczesnym, nagłym ruchom pionowym i poziomym;
- 6) wyłączniki krańcowe zapobiegające ruchom poza określone granice;
- 7) sygnalizację właściwego zamocowania i odpięcia ładunku;
- 8) sygnalizację ostrzegawczą składającą się z sygnalizacji akustycznej i optycznej, informującą o przemieszczaniu urządzenia;
- 9) rozwiązania techniczne uniemożliwiające sterowanie urządzeniem bez zachowania z nim kontaktu wzrokowego w przypadku stosowania sterowania bezprzewodowego;
- 10) rozwiązania techniczne przedstawiające informację o masie ładunku;
- 11) wyłączniki zatrzymania awaryjnego wszystkich ruchów roboczych, w miejscach koniecznych dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy urządzenia;
- 12) wyposażenie do określenia dokładnego położenia paliwa jądrowego;
- 13) oświetlenie i monitoring.

§ 68. Chwytaaki UTB, które biorą udział w przemieszczaniu paliwa jądrowego, projektuje się w sposób zapewniający zabezpieczenie przed poluzowaniem uchwytu przez zastosowanie dwóch niezależnych od siebie elementów oraz pozostawanie uchwytu w bezpiecznym położeniu w przypadku awarii zasilania.

§ 69. UTB i ich wyposażenie, które mają kontakt z wodą z basenów magazynowych paliwa jądrowego, projektuje się w sposób uniemożliwiający skażenie promieniotwórcze tych UTB i ich wyposażenia oraz ułatwiający ich dekontaminację.

§ 70. 1. Zapewnia się stały pomiar temperatury, ciśnienia i poziomu promieniowania pojemnika do transportu paliwa jądrowego lub wykazuje w dokumentacji projektowej brak konieczności stałego pomiaru.

2. W celu zabezpieczenia pojemnika do transportu paliwa jądrowego i kontenera transportowego przed uszkodzeniem w razie ich upadku projektuje się odpowiednie elementy amortyzujące.

## Rozdział 5

**Wytwarzanie**

**§ 71.** Urządzenia EJ przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa wytwarza się, montuje, przeprowadza się ich badania oraz próby i rozruch zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym, rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz. U. poz. 281), zwanym dalej „rozporządzeniem eksploatacyjnym”, i w innych dokumentach odniesienia wskazanych w dokumentacji projektowej.

**§ 72.** Urządzenia zasilające i napędy elektryczne, aparaturę kontrolno-pomiarową, oprogramowanie oraz systemy sterowania stosowane w urządzeniach EJ przyporządkowane do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa wytwarza się, instaluje, kontroluje i bada oraz przeprowadza się ich próby i rozruch zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami określonymi w rozporządzeniu projektowym oraz innych dokumentach odniesienia wskazanych w dokumentacji projektowej.

**§ 73.** Prezes UDT dopuszcza stosowanie metod wytwarzania urządzeń EJ przyporządkowanych do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa, innych niż określone w dokumentach odniesienia, z zastrzeżeniem spełnienia wymagań wynikających z przepisów prawa i pod warunkiem wykazania w dokumentacji projektowej, że zostanie zapewniony poziom bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ nie niższy niż zapewniany przy zastosowaniu rozwiązań projektowych zgodnych z wymaganiami dokumentów odniesienia.

**§ 74. 1.** Urządzenia ciśnieniowe przed ich połączeniem w systemy poddaje się indywidualnym próbom ciśnieniowym wytrzymałościowym i próbom szczelności.

2. Przed załadunkiem paliwa jądrowego do reaktora wykonuje się próby ciśnieniowe systemów celem sprawdzenia integralności konstrukcyjnej systemów i szczelności ich elementów ciśnieniowych.

**§ 75. 1.** Wykonywanie połączeń nierozłącznych, przeróbek plastycznych i obróbek cieplnych jest dopuszczalne wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje sprawdzone przez Prezesa UDT.

2. Rozpoczęcie wykonywania prac w zakresie połączeń nierozłącznych przy wytwarzaniu lub montażu urządzeń EJ poprzedza się wykonaniem złącza próbnego pod nadzorem inspektora UDT lub przedstawiciela działu kontroli jakości niezależnego od działu wytwarzania zakładu, jeżeli jest to określone w planie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

3. Procesy wykonywania połączeń nierozłącznych, przeróbki plastycznej, obróbki cieplnej oraz inne mające znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej stosowane przy wytwarzaniu i montażu urządzeń EJ podlegają udokumentowaniu.

**§ 76. 1.** Urządzenie EJ lub jego element przygotowuje się do badania sprawdzającego, o którym mowa w § 129 pkt 1.

2. Zakres i sposób przeprowadzenia badania sprawdzającego uzgadnia się z Prezesem UDT przed rozpoczęciem wytwarzania lub montażu urządzenia lub elementu.

**§ 77.** Dokumentację powykonawczą urządzenia EJ sporządza się w celu poświadczenia, że urządzenie EJ zostało wykonane i zbadane zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami określonymi w uprawnieniu do wytwarzania.

## Rozdział 6

**Osprzęt**

**§ 78.** W przypadkach gdy obowiązek taki wynika z zastosowanych dokumentów odniesienia, urządzenia ciśnieniowe, zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe wyposaża się w:

- 1) układy i osprzęt zabezpieczający przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów;
- 2) osprzęt ciśnieniowy;
- 3) aparaturę kontrolno-pomiarową;
- 4) sygnalizację ostrzegawczą.

**§ 79. 1.** Urządzenia ciśnieniowe, zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe wyposaża się w układy i osprzęt zabezpieczający, w szczególności w przypadku, gdy w dających się przewidzieć warunkach eksploatacji może nastąpić przekroczenie dopuszczalnych parametrów, określonych w dokumentacji technicznej, o której mowa w rozdziale 8.

2. Do osprzętu zabezpieczającego urządzenie ciśnieniowe przed przekroczeniem parametrów dopuszczalnych zalicza się:

- 1) zawory bezpieczeństwa;
- 2) głowice bezpieczeństwa;
- 3) zawory zrzutu ciśnienia;
- 4) urządzenia ograniczające temperaturę;
- 5) ograniczniki niskiego i wysokiego poziomu płynu;
- 6) urządzenia i obwody sterowania, realizujące funkcje zabezpieczające.

3. Do osprzętu zabezpieczającego zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów, oprócz osprzętu zabezpieczającego, o którym mowa w ust. 2, zalicza się urządzenia oddechowe.

4. Do zaworów bezpieczeństwa, o których mowa w ust. 2 pkt 1, stosuje się wymagania określone w dokumentach odniesienia.

**§ 80. 1.** Sygnalizacja ostrzegawcza składa się z sygnalizacji akustycznej i optycznej.

2. Człony wykonawcze sygnalizacji ostrzegawczej umieszcza się w sterowni lub w innym pomieszczeniu, w których przebywają osoby obsługujące.

**§ 81.** Ilość i rodzaj osprzętu ciśnieniowego oraz aparatury kontrolno-pomiarowej, w którą należy wyposażać urządzenie ciśnieniowe, określa się w dokumentacji technicznej tego urządzenia.

**§ 82. 1.** Aparaturę kontrolno-pomiarową i jej elementy dobiera się do czynnika roboczego, warunków przeprowadzania odczytu i parametrów urządzenia ciśnieniowego.

2. Wskaźniki aparatury, o której mowa w ust. 1, umieszcza się i oświetla w sposób zapewniający widoczność ich wskazań ze stanowiska obsługi.

3. W elektrowni jądrowej stosuje się aparaturę kontrolno-pomiarową oraz jej elementy posiadające dokumenty kontroli metrologicznej, określone w odrębnych przepisach.

**§ 83. 1.** Urządzenia ciśnieniowe, zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe, dla których, ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji, jest wymagana kontrola temperatury, wyposaża się w przyrządy do pomiaru temperatury.

2. W przypadku gdy wymagania określone w dokumentach odniesienia nie stanowią inaczej, dokładność wskazań przyrządów do pomiaru temperatury odpowiada klasie dokładności nie mniejszej niż 1,5.

3. Termometry manometryczne i elektryczne posiadają klasę dokładności nie mniejszą niż 2,5.

4. Przyrządy do pomiaru temperatury instaluje się w sposób nieutrudniający odczytów temperatury i zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. W przypadku gdy wymagania określone w dokumentach odniesienia nie stanowią inaczej, zakres wskazań przyrządu do pomiaru temperatury powinien być większy o nie mniej niż 10% od wartości temperatury dopuszczalnej.

**§ 84. 1.** W przypadku gdy wymagania szczegółowe określone w zastosowanych dokumentach odniesienia nie stanowią inaczej, urządzenia ciśnieniowe, zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe wyposaża się w manometr o klasie dokładności nie mniejszej niż 2,5. Zakres wskazań manometru dobiera się w sposób zapewniający ciśnienie dopuszczalne urządzenia ciśnieniowego wynoszące 0,5–0,7 zakresu wskazań.

2. Ciśnienie dopuszczalne urządzenia ciśnieniowego oznacza się w sposób trwały przez naniesienie czerwonej kreski na tarczę manometru lub przez podanie wartości tego ciśnienia na oddzielnej tabliczce lub etykiecie trwale przytwierdzonej do manometru.

3. Między manometrem i urządzeniem ciśnieniowym umieszcza się zawór manometryczny z przyłączem dla manometru kontrolnego; na zaworze oznacza się w sposób trwały kierunki przelotu.

4. Przepisu ust. 3 nie stosuje się do urządzeń zawierających czynniki robocze promieniotwórcze, żrące, trujące, palne lub wybuchowe.

5. Przewód rurkowy manometru odległościowego, oprócz zaworu manometrycznego, wyposaża się w armaturę zaporową umieszczoną w pobliżu ścianki urządzenia ciśnieniowego. W innych przypadkach stosowanie armatury zaporowej umieszczonej w przewodzie między urządzeniem ciśnieniowym a manometrem jest niedopuszczalne.

6. Między urządzeniem ciśnieniowym zawierającym czynnik roboczy o podwyższonej temperaturze a armaturą zaporową manometru instaluje się rurkę syfonową lub inne urządzenie zabezpieczające przed wpływem temperatury tego czynnika na manometr.

**§ 85.** 1. Urządzenia ciśnieniowe, zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe, w których przekroczenie najniższego lub najwyższego poziomu płynu stanowi zagrożenie, wyposaża się w przyrządy cieczowskazowe.

2. Rodzaj, typ i liczbę przyrządów cieczowskazowych określa się w dokumentacji technicznej urządzenia EJ.

## Rozdział 7

### Oznaczenia

**§ 86.** Sposób i miejsce oznaczenia urządzeń EJ określa się w planie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

**§ 87.** 1. Na urządzeniu ciśnieniowym, zbiorniku bezciśnieniowym i niskociśnieniowym w dostępnym miejscu umieszcza się:

- 1) nazwę, adres lub znak identyfikacyjny wytwórcy;
- 2) rok budowy;
- 3) identyfikację urządzenia, taką jak typ, oznaczenie serii lub partii;
- 4) numer fabryczny – w przypadku stosowania numerów fabrycznych;
- 5) najwyższe lub najniższe parametry dopuszczalne.

2. W zależności od rodzaju, na urządzeniu ciśnieniowym, zbiorniku bezciśnieniowym i niskociśnieniowym umieszcza się informacje niezbędne do bezpiecznego instalowania, obsługi lub użytkowania oraz, jeżeli ma to zastosowanie, informacje niezbędne do konserwacji i przeprowadzania badań okresowych, w szczególności:

- 1) pojemność „V” w [dm<sup>3</sup>];
- 2) wymiar nominalny DN w przypadku rurociągu;
- 3) ciśnienie próbne PT w [bar] i datę próby ciśnieniowej;
- 4) ciśnienie zadziałania urządzenia zabezpieczającego w [bar];
- 5) moc urządzenia ciśnieniowego w [kW];
- 6) napięcie zasilania w [V];
- 7) przewidywane zastosowanie;
- 8) stopień napełnienia w [kg/dm<sup>3</sup>];
- 9) największą masę napełnienia w [kg];
- 10) masę w [kg];
- 11) rodzaj czynnika.

3. Na urządzeniu ciśnieniowym, zbiorniku bezciśnieniowym i niskociśnieniowym umieszcza się napisy ostrzegające przed możliwym nieprawidłowym użytkowaniem.



4. Informacje, o których mowa w ust. 1–3, umieszcza się na urządzeniu lub na tabliczce znamionowej przymocowanej w sposób trwały do urządzenia.

5. W przypadku gdy z uwagi na wielkość urządzenia ciśnieniowego umieszczenie informacji, o których mowa w ust. 1–3, jest niemożliwe – informacje te umieszcza się na etykiecie przymocowanej w sposób trwały do urządzenia.

**§ 88.** Na rurociągach, osprzęcie ciśnieniowym oraz na zaworach bezpieczeństwa oznacza się kierunek przepływu czynnika roboczego.

**§ 89.** Na osprzęcie ciśnieniowym oraz na zaworach bezpieczeństwa oprócz informacji, o których mowa w § 87 ust. 1–3, umieszcza się informację o wymaganym położeniu organu zamykającego – w przypadku gdy jest to wymagane ze względów bezpieczeństwa.

**§ 90. 1.** Na UTB umieszcza się w sposób trwały i widoczny napisy:

- 1) określające:
  - a) udźwig w kg, z określeniem sposobu rozłożenia ładunku, jeżeli udźwig jest od niego zależny,
  - b) numer ewidencyjny nadany przez Prezesa UDT;
- 2) informujące o zakazie przebywania pod elementem przenoszącym obciążenie, wstępu na ten element oraz jazdy, jeżeli urządzenie nie jest do tego przystosowane.

2. Napisy, o których mowa w ust. 1:

- 1) pkt 1 – wykonuje się czarnymi literami i cyframi na białym tle;
- 2) pkt 2 – wykonuje się czarnymi literami na żółtym tle.

**§ 91. 1.** Wejścia na pomosty UTB oznakowuje się tablicami, na których umieszcza się napis zakazujący wstępu osobom nieupoważnionym.

2. Elementy konstrukcji UTB, które mogą stwarzać zagrożenie dla otoczenia, w szczególności krawędzie:

- 1) elementu przenoszącego obciążenie,
- 2) początkowego i końcowego stopnia schodów wejściowych

– oznakowuje się pasami ostrzegawczymi.

3. Stosuje się pasy ostrzegawcze:

- 1) w kolorze żółto-czarnym lub białoczerwonym;
- 2) o jednakowej szerokości wynoszącej nie mniej niż 30 mm i nie więcej niż 150 mm;
- 3) nachylone pod kątem 45° względem poziomu.

**§ 92. 1.** Zaciski na tabliczkach i listwach oraz końce przewodów numeruje się i oznacza zgodnie ze schematem połączeń elektrycznych.

2. Łączniki i urządzenia sterownicze uruchamiane ręcznie oznacza się napisami lub symbolami graficznymi.

3. Łączniki posiadają następujące oznaczenie stanu:

- 1) „Z” – zamknięcie;
- 2) „O” – otwarcie.

4. Urządzenia sterownicze oraz UTB posiadają oznaczenie kierunków ruchu mechanizmów.

5. Napisy i oznaczenia urządzeń sterowniczych umieszcza się w miejscu i w sposób widoczny dla obsługujących te urządzenia.

6. Przycisk wyłącznika awaryjnego „STOP” oznacza się kolorem czerwonym.

7. W przypadku zastosowania lampek sygnalizacyjnych użyte kolory:

- 1) nie mogą budzić wątpliwości co do znaczenia sygnału;
- 2) odnoszą się do tego samego rodzaju informacji dla wszystkich urządzeń na terenie elektrowni jądrowej.

8. Dopuszcza się odstępstwa od zasady określonej w ust. 7 pkt 2 w przypadku, gdy zastosowanie odrębnej kolorystyki lampek sygnalizacyjnych dla danego urządzenia lub grupy urządzeń jest uzasadnione względami bezpieczeństwa.

**§ 93.** Na UTB umieszcza się w dostępnym i widocznym miejscu tabliczkę znamionową zawierającą:

- 1) nazwę wytwórcy;
- 2) numer fabryczny;
- 3) rok produkcji;
- 4) oznaczenie typu;
- 5) udźwig w kg z określeniem sposobu rozłożenia ładunku, jeżeli udźwig jest od niego zależny;
- 6) określenie masy własnej;
- 7) określenie wielkości ciśnienia roboczego – w przypadku UTB z napędem pneumatycznym lub hydraulicznym, jeżeli wytwarzanie ciśnienia nie odbywa się w urządzeniu stanowiącym część UTB.

## Rozdział 8

### Dokumentacja techniczna

**§ 94. 1.** Na etapie projektowania urządzenia EJ opracowuje się dokumentację techniczną.

2. Dokumentację techniczną sporządza się w dwóch egzemplarzach w języku polskim i w dwóch egzemplarzach w języku angielskim oraz w wersji elektronicznej w obu językach. Nieprzedkładanie wersji elektronicznej wymaga zgody Prezesa UDT.

3. Dokumentacja techniczna, o której mowa w ust. 1, zawiera w szczególności:

- 1) rysunek zestawieniowy oraz ogólny opis i wyjaśnienia niezbędne do zrozumienia rysunków i pracy urządzenia;
- 2) obliczenia wytrzymałościowe z podaniem specyfikacji technicznych, danych wejściowych, formuł i wyników;
- 3) dane o osprzęcie, schemat instalacji i dobór układów i urządzeń zabezpieczających – w przypadku gdy urządzenie jest projektowane łącznie z instalacją;
- 4) dokumentację techniczną układów zabezpieczających zrealizowanych w technice elektrycznej, elektronicznej lub programowalnej elektronicznej;
- 5) sprawozdania z badań – w przypadku ich przeprowadzenia;
- 6) identyfikację i analizę zagrożeń oraz ocenę ryzyka;
- 7) wykaz zastosowanych w całości lub częściowo, z określeniem zakresu zastosowania, specyfikacji technicznych;
- 8) plan badań, które mają być przeprowadzone podczas wytwarzania, wraz z podaniem norm ich przeprowadzenia i kryteriów akceptacji;
- 9) informacje o:
  - a) zaświadczeniach kwalifikacyjnych personelu wykonującego połączenia nierozłączne, obróbkę cieplną lub przeróbkę plastyczną,
  - b) kwalifikacjach personelu przeprowadzającego badania nieniszczące,
  - c) procesach wykonywania połączeń nierozłącznych, obróbki cieplnej lub przeróbki plastycznej oraz o planowanym zakresie rejestrowania tych procesów;
- 10) instrukcję eksploatacji;
- 11) informacje na temat materiałów i elementów zastosowanych w urządzeniu EJ, a w przypadku zastosowania nowego materiału, o którym mowa w § 9 ust. 3, dodatkowo uzasadnienie konieczności jego zastosowania poparte odpowiednimi wynikami prób, badań oraz analiz.

§ 95. 1. Rysunek zestawieniowy urządzenia EJ zawiera w szczególności:

- 1) wymiary konieczne do sprawdzenia obliczeń wytrzymałościowych wraz z wymiarami elementów znormalizowanych;
- 2) parametry charakterystyczne, charakterystykę techniczną urządzenia, nazwę czynnika roboczego i jego właściwości oraz rodzaj i maksymalny poziom przewidywanej dawki pochłoniętej promieniowania jonizującego w środowisku przeznaczenia urządzenia;
- 3) współczynniki wytrzymałościowe połączeń nierozłącznych;
- 4) specyfikację połączeń nierozłącznych z podaniem ich rozmieszczenia;
- 5) wymagania dotyczące obróbki cieplnej;
- 6) wymiary i rozmieszczenie lub zasady rozmieszczania połączeń nierozłącznych;
- 7) wykaz elementów urządzenia z podaniem gatunków materiałów i norm materiałowych, a dla elementów znormalizowanych także odpowiednie normy wyrobu; w przypadku materiałów i elementów wykonywanych według specyfikacji technicznych wytwórców dołącza się te specyfikacje;
- 8) wykaz króćców z podaniem ich przeznaczenia;
- 9) informacje o zabezpieczeniu antykorozyjnym, izolacji termicznej;
- 10) specjalne wymagania dotyczące wytwarzania i badań określone przez projektanta;
- 11) wartość momentów skręcających połączenia rozłączne.

2. Elementy urządzenia, nieprzedstawione dostatecznie wyraźnie na rysunku zestawieniowym i na rysunkach szczegółowych, przedstawia się na odrębnych rysunkach.

§ 96. Dokumentacja techniczna układów zabezpieczających urządzeń EJ zawiera składniki wynikające z zastosowanych specyfikacji technicznych, w szczególności:

- 1) szczegółowy opis wymagań dla układu zabezpieczającego oraz przyjętej konfiguracji sprzętu i oprogramowania;
- 2) analizę ryzyka wraz z przypisaniem funkcji zabezpieczających do poszczególnego wyposażenia i układów oraz kategoryzację układów zabezpieczających;
- 3) schemat logiczny i diagramy przyczynowo-skutkowe;
- 4) schematy ideowe rozwinięte układów automatyki zabezpieczającej, w tym schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne, oraz zestawienia i dokumentację wyposażenia tych układów;
- 5) projekt zasilania elektrycznego, w tym zasilania rezerwowego i awaryjnego, wraz z dokumentacją ich wyposażenia, a także szczegółowe opisy działania tych układów;
- 6) schematy ideowe oraz plany rozmieszczenia urządzeń wchodzących w skład układu zabezpieczającego, rysunki tras kablowych, wykazy zastosowanych kabli oraz dokumentację zastosowanego wyposażenia dodatkowego, w tym elementów wsporczych, przepustów kablowych i dławic kablowych;
- 7) zestawienie wartości parametrów eksploatacyjnych zabezpieczanego urządzenia i nastaw parametrów układu zabezpieczającego;
- 8) porównanie właściwości dynamicznych procesów zachodzących w urządzeniu z właściwościami zastosowanego układu zabezpieczającego;
- 9) dane dotyczące warunków środowiskowych i ruchowych założonych przy doborze elementów automatyki zabezpieczającej;
- 10) protokół określający kategorie i strefy zagrożenia wybuchem – w przypadku środowiska zagrożonego wybuchem;
- 11) zestawienie elementów składowych układu zabezpieczającego z ich danymi technicznymi, kartami katalogowymi, certyfikatami, instrukcjami montażu oraz eksploatacji;
- 12) instrukcję eksploatacji układu zabezpieczającego;
- 13) dokumentację wykazującą spełnienie wymaganych parametrów zapewniających bezpieczeństwo, wynikających z zastosowanych dokumentów odniesienia.

§ 97. Przy identyfikacji i analizie zagrożeń uwzględnia się parametry i warunki pracy urządzenia EJ w warunkach projektowych i w rozszerzonych warunkach projektowych, o których mowa w § 17 ust. 2, w szczególności:

- 1) temperaturę;
- 2) ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne;
- 3) zagrożenie korozją lub erozją;
- 4) drgania i zmęczenia mechaniczne;
- 5) oddziaływanie śniegu i wiatru oraz wyładowań atmosferycznych i zakłóceń elektromagnetycznych;
- 6) siłę nacisku instalacji łączących;
- 7) inne zdefiniowane obciążenia, w szczególności od zamocowań;
- 8) ciśnienie statyczne oraz masę zawartego płynu w warunkach roboczych i w trakcie badań;
- 9) rozkład płynów nietrwałych;
- 10) wpływ promieniowania jonizującego;
- 11) wpływ warunków zasilania;
- 12) inne zagrożenia zidentyfikowane przez projektującego.

§ 98. 1. Instrukcje lub procedury eksploatacji urządzenia EJ zawierają w szczególności:

- 1) parametry techniczne urządzenia, w tym określenie wartości ciśnienia próbnego i projektowego okresu użytkowania urządzenia;
- 2) opis budowy i działania urządzenia;
- 3) opis czynności związanych z uruchomieniem, ruchem i zatrzymaniem urządzenia, w tym z zatrzymaniem awaryjnym;
- 4) informacje o sposobie przygotowania urządzenia do badań, w tym określenie miejsc i sposobu odcięcia od instalacji przed wejściem do jego wnętrza, oraz wyszczególnienie sprzętu i środków ochrony indywidualnej;
- 5) wymagania określone w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwwybuchowej, przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska;
- 6) wymagania dotyczące konserwacji i kontroli stanu urządzenia oraz jego osprzętu, w szczególności sposób i częstotliwość kontroli układów zabezpieczających, osprzętu zabezpieczającego, osprzętu ciśnieniowego i bezciśnieniowego oraz zamknięć szybkodziałających;
- 7) postępowanie w przypadku wystąpienia uszkodzeń oraz nieprawidłowości lub zakłóceń w pracy urządzenia;
- 8) opis sposobu i zakresu rejestracji parametrów eksploatacyjnych.

2. W zależności od konstrukcji urządzenia EJ i jego warunków eksploatacji, za zgodą Prezesa UDT, dopuszcza się ograniczenie lub ujęcie treści instrukcji lub procedury eksploatacji w instrukcji eksploatacji agregatu lub maszyny, w której jest zainstalowane urządzenie EJ.

3. W przypadku wyposażenia urządzenia EJ w osprzęt zabezpieczający i ciśnieniowy, który powoduje wyłączenie tego urządzenia po wystąpieniu zakłóceń bez możliwości uszkodzenia urządzenia, w instrukcji eksploatacji określa się warunki użytkowania urządzenia bez stałej obecności osób je obsługujących oraz czynności związane z jego obsługą, mające na celu przywrócenie normalnej pracy urządzenia.

§ 99. Dokumentacja naprawy lub modernizacji urządzenia EJ zawiera w szczególności:

- 1) schemat tego urządzenia lub jego elementu, naprawianego lub modernizowanego, z oznaczeniem powykonawczym zakresu naprawy lub modernizacji oraz dodatkowo:
  - a) inwentaryzację geodezyjną – w przypadku modernizacji urządzenia EJ podziemnego lub użytkowanego w warunkach temperatur pełzania,

- b) w przypadku UTB:
  - ogólny opis urządzenia EJ i zakres jego modernizacji,
  - rysunek urządzenia EJ i rysunki elementów umożliwiające ocenę planowanej modernizacji oraz wykazy modernizowanych elementów, schematów, podzespołów i obwodów,
  - obliczenia wytrzymałościowe – w przypadku gdy modernizacja wiąże się ze zmianą konstrukcji, materiałów lub parametrów urządzenia EJ,
  - wyniki prób i inne dane techniczne umożliwiające sprawdzenie doboru elementów – w przypadku gdy jest to uzasadnione zakresem modernizacji,
  - wykaz urządzeń zabezpieczających z podaniem ich typów – w przypadku gdy są objęte zakresem modernizacji;
- 2) wykazy:
  - a) materiałów i elementów wbudowanych w urządzenie EJ, zawierające numery dokumentów kontroli,
  - b) zastosowanych instrukcji technologicznych wykonania połączeń nierozłącznych, obróbki cieplnej lub przeróbki plastycznej,
  - c) osób wykonujących połączenia nierozłączne w ramach wykonanej naprawy lub modernizacji;
- 3) protokoły:
  - a) wykonanych operacji obróbki cieplnej,
  - b) przeprowadzonych badań nieniszczących lub niszczących,
  - c) pomiarów początkowego położenia elementów urządzenia EJ – w przypadku jego użytkowania w warunkach pełzania materiału, jeżeli wymaganie takie określono w projektowej dokumentacji technicznej;
- 4) zastosowane instrukcje technologiczne wykonania połączeń nierozłącznych;
- 5) kopie zaświadczeń kwalifikacyjnych osób wykonujących połączenia nierozłączne;
- 6) kopie świadectw kwalifikacyjnych osób przeprowadzających badania nieniszczące;
- 7) uaktualnioną instrukcję lub procedurę eksploatacji;
- 8) w przypadku UTB:
  - a) protokoły pomiarów elektrycznych,
  - b) kopie świadectw badania typu elementów bezpieczeństwa,
  - c) protokół odbioru części budowlanej;
- 9) poświadczenie wykonania naprawy lub modernizacji wraz z wykazem przeprowadzonych prób i badań.

**§ 100.** 1. Dokumentacja aparatury kontrolno-pomiarowej, oprogramowania oraz układów zabezpieczających i układów sterowania zaliczonych do odpowiednich klas bezpieczeństwa zawiera:

- 1) informacje na temat relacji między poszczególnymi etapami projektowania oraz komunikacji między podmiotami zaangażowanymi w proces projektowania;
- 2) dowody potwierdzające prawidłowość zinterpretowania i zaimplementowania wymagań w zainstalowanym systemie;
- 3) informacje na temat przeglądów systemów;
- 4) informacje dotyczące pracy systemów umożliwiające ich zrozumienie przez personel nadzorujący pracę instalacji.

2. Dokumentację, o której mowa w ust. 1, grupuje się, w zależności od zakresu zadań podmiotu w procesie projektowania, w sposób umożliwiający ich identyfikację.

## Rozdział 9

### **Eksploatacja, naprawy i modernizacje**

**§ 101.** Eksploatację urządzeń EJ prowadzi się zgodnie z przepisami rozporządzenia eksploatacyjnego oraz z pisemnymi instrukcjami lub procedurami eksploatacyjnymi, opracowanymi dla stanów i trybów eksploatacji elektrowni jądrowej, jej systemów, konstrukcji i urządzeń.

**§ 102.** Eksploatujący odpowiada za właściwą eksploatację oraz konserwację urządzenia EJ.

**§ 103.** 1. Obsługę oraz konserwację urządzeń EJ powierza się osobom:

- 1) posiadającym kwalifikacje dla poszczególnych stanowisk lub zawodów – w przypadku gdy takie kwalifikacje są wymagane odrębnymi przepisami;
- 2) które odbyły przeszkolenie w odpowiednim zakresie i wykazały się znajomością procedur i instrukcji eksploatacji oraz praktycznymi umiejętnościami obsługi lub konserwacji tego urządzenia, co zostało potwierdzone pozytywnym wynikiem egzaminu i uzyskanymi na jego podstawie uprawnieniami zawodowymi.

2. Przy obsłudze urządzenia EJ przestrzega się instrukcji lub procedury eksploatacji tego urządzenia.

3. UTB wyposaża się w stanowiskową instrukcję obsługi, opracowaną na podstawie instrukcji eksploatacji i dostępną dla obsługującego to urządzenie.

**§ 104.** 1. Przy przeprowadzaniu konserwacji UTB:

- 1) przestrzega się instrukcji eksploatacji;
- 2) dokonuje się przeglądów konserwacyjnych UTB w terminach i zakresie określonych w instrukcji eksploatacji, w tym sprawdza się:
  - a) stan techniczny mechanizmów napędowych, układów hamulcowych oraz cięgien nośnych i ich zamocowań,
  - b) działanie elementów bezpieczeństwa i ograniczników ruchowych,
  - c) działanie urządzeń sterujących, sygnalizacyjnych i oświetleniowych,
  - d) prawidłowość obsługi UTB;
- 3) sprawdza się przez oględziny, nie rzadziej niż co 12 miesięcy, jeżeli w instrukcji eksploatacji nie ustalono innych terminów, stan:
  - a) konstrukcji nośnej, w szczególności połączeń spawanych, nitowanych i rozłącznych,
  - b) toru jezdnego dźwignic szynowych,
  - c) instalacji ochrony przeciwporażeniowej;
- 4) niezwłocznie usuwa się usterki i inne nieprawidłowości w działaniu UTB;
- 5) odnotowuje się w dzienniku konserwacji, z podaniem daty oraz identyfikacją uprawnionego konserwatora dokonującego wpisu, wyniki przeglądów i wykonywanych czynności;
- 6) niezwłocznie powiadamia się eksploatującego UTB o nieprawidłowościach, które spowodowały konieczność wyłączenia UTB z eksploatacji, i dokonuje się wpisu do dziennika konserwacji.

2. W ramach czynności, o których mowa w ust. 1 pkt 4, dopuszcza się możliwość wymiany następujących elementów UTB, pod warunkiem że mają one parametry techniczne i charakterystyki takie jak wymieniane:

- 1) elementy wyposażenia elektrycznego:
  - a) bezpieczniki,
  - b) styczniki,
  - c) przekaźniki,
  - d) przyciski i kasety sterownicze,
  - e) silniki napędowe,
  - f) luzowniki hamulców,
  - g) łączniki i przewody łączące aparaty elektryczne;
- 2) elementy wyposażenia hydraulicznego i pneumatycznego:
  - a) manometry,
  - b) termometry,
  - c) złącza i przewody ciśnieniowe;



3) elementy wyposażenia mechanicznego:

- a) cierne części hamulców,
- b) sworznie,
- c) łożyska,
- d) bariery ochronne.

3. Przeglądy konserwacyjne wykonuje się nie rzadziej niż w terminach określonych w instrukcji eksploatacji.

**§ 105.** 1. W urządzeniach ciśnieniowych jest dopuszczalne dokonanie wymiany:

- 1) manometrów i termometrów;
- 2) przyrządów cieczowskazowych;
- 3) termopar.

2. Nowo zainstalowane elementy, o których mowa w ust. 1, są tego samego typu oraz mają takie same parametry, charakterystykę i nastawy jak elementy wymieniane.

3. Wymianę elementów, o których mowa w ust. 1, prowadzi się według uzgodnionych procedur oraz dokumentuje. Wymiana jest nadzorowana przez osoby odpowiedzialne za nadzór eksploatacyjny urządzenia ciśnieniowego.

4. Uszkodzone lub zużyte elementy zamknąć i połączeń rozłącznych, takie jak śruby, nakrętki, uszczelki, rygle, klamry oraz kabłąki, zastępuje się elementami zgodnie z dokumentacją techniczną.

**§ 106.** Dla urządzeń ciśnieniowych prowadzi się zapisy zawierające w szczególności:

- 1) parametry pracy urządzenia;
- 2) kontrolę osprzętu zabezpieczającego;
- 3) stopień napełnienia urządzenia;
- 4) istotne zakłócenia w pracy urządzenia oraz wykonane czynności konserwacyjne;
- 5) inne wykonane czynności określone w procedurze lub instrukcji eksploatacji.

**§ 107.** Dla każdego UTB eksploatujący zakłada i przechowuje dziennik konserwacji prowadzony przez konserwującego, w którym są odnotowane wykonywane czynności.

**§ 108.** 1. Urządzenie EJ przygotowuje się do badania w formie określonej w dokumentacji technicznej tego urządzenia.

2. W uzasadnionych przypadkach, w uzgodnieniu z Prezesem UDT, dopuszcza się możliwość zmiany zakresu zaplanowanych badań, pod warunkiem pisemnego uzasadnienia wykazującego równoważność planowanych badań z badaniami zaplanowanymi w dokumentacji.

3. Badania na rzecz eksploatującego przeprowadza się z udziałem obsługującego i konserwującego urządzenie EJ oraz w obecności przedstawiciela eksploatującego.

**§ 109.** 1. W przypadku urządzeń EJ z zasilaniem elektrycznym zapewnia się dokonywanie pomiarów rezystancji:

- 1) izolacji – nie rzadziej niż raz na:
  - a) rok – w przypadku urządzeń pracujących w pomieszczeniach lub w strefach zagrożonych wybuchem, z wyziewami żrącymi, o dużej wilgotności, urządzeń pracujących na otwartym powietrzu oraz dźwigów,
  - b) dwa lata – w przypadku urządzeń pracujących w warunkach innych niż wymienione w lit. a;
- 2) uziemień roboczych, o ile są stosowane, oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – nie rzadziej niż raz na:
  - a) rok – w przypadku urządzeń pracujących w pomieszczeniach lub w strefach zagrożonych wybuchem, z wyziewami żrącymi, o dużej wilgotności, urządzeń pracujących na otwartym powietrzu oraz dźwigów,
  - b) dwa lata – w przypadku urządzeń pracujących w warunkach innych niż wymienione w lit. a.

2. Niezależnie od pomiarów, o których mowa w ust. 1, wykonuje się pomiary po wprowadzeniu zmian lub wykonaniu prac w instalacji elektrycznej, przestawieniu i zmontowaniu UTB na nowym miejscu oraz w przypadkach, w których istnieje możliwość pogorszenia lub wystąpienia uszkodzenia stanu izolacji lub ochrony przeciwporażeniowej.

**§ 110.** 1. Otwarcie urządzenia ciśnieniowego jest dopuszczalne wyłącznie po zamknięciu dopływu czynników roboczych ze źródeł zasilania, zrównaniu się ciśnienia wewnątrz urządzenia z ciśnieniem atmosferycznym oraz schłodzeniu cieczy do temperatury niższej niż temperatura wrzenia przy ciśnieniu atmosferycznym. Dopuszczalną temperaturę czynnika roboczego, przy której jest dopuszczalne otwarcie urządzenia, określa się w instrukcji eksploatacji.

2. Grubość ścianek urządzenia ciśnieniowego w czasie okresu eksploatacji nie może być mniejsza od określonej w dokumentacji technicznej grubości minimalnej.

3. W elektrowni jądrowej stosuje się urządzenia zamykane w sposób uniemożliwiający wydostanie się ich zawartości na zewnątrz w sposób niekontrolowany.

4. Zmiana nastaw układów zabezpieczających lub osprzętu zabezpieczającego oraz jego połączeń z urządzeniem lub atmosferą jest dopuszczalna po uprzednim wyrażeniu zgody przez Prezesa UDT.

**§ 111.** 1. Przed przedstawieniem do badania urządzenie EJ oczyszcza się i przygotowuje zgodnie z warunkami określonymi w niniejszym rozporządzeniu i w instrukcji lub w procedurze eksploatacji.

2. Przedstawiając urządzenie EJ do badania, zapewnia się:

- 1) dokumentację w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia tego badania;
- 2) dostęp do urządzenia;
- 3) bezpieczne warunki pracy;
- 4) wyposażenie, obciążenie i zawiesia oraz obsługę techniczną niezbędną do przeprowadzenia badania.

3. W trakcie przygotowywania stanowiska pracy i urządzeń EJ oraz ich osprzętu do badań przestrzega się zasad dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagań określonych w instrukcji eksploatacji.

**§ 112.** Eksploatacja UTB w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych jest dopuszczalna pod warunkiem zachowania minimalnych odległości określonych w przepisach odrębnych.

**§ 113.** 1. W przypadku innego zastosowania niż przeznaczenie określone przez wytwórcę lub w warunkach kolizyjnej lokalizacji eksploatacja UTB jest dopuszczalna za zgodą Prezesa UDT.

2. W przypadku zastosowań UTB, o których mowa w ust. 1, instrukcję eksploatacji uzupełnia się w szczególności o:

- 1) szkic sytuacyjny;
- 2) wskazanie możliwych elementów kolizyjnych;
- 3) zastosowane techniczne i organizacyjne środki zabezpieczające.

3. W przypadku gdy obsługujący UTB nie ma możliwości obserwacji całej drogi, jaką pokonuje ładunek, kierujący ładunkiem pozostaje w stałym kontakcie z obsługującym UTB. Zapewnia się środki techniczne i organizacyjne zapobiegające możliwym kolizjom ładunku.

4. W przypadku podnoszenia ładunku przez dwa lub więcej UTB w instrukcji, o której mowa w ust. 2, zawiera się procedurę zapewniającą właściwą koordynację pracy współpracujących UTB.

5. W przypadku podnoszenia osób przez UTB niezaprojektowane specjalnie do tego celu stosuje się wymogi określone w ust. 1 i 2 oraz instrukcję ewakuacji osób podnoszonych w przypadku przerw w zasilaniu lub awarii.

**§ 114.** Przy doborze zawiesi uwzględnia się:

- 1) rodzaj i wartość przewidywanych obciążeń;
- 2) miejsca uchwytu;
- 3) sposób podwieszania ładunku;
- 4) warunki środowiskowe.

**§ 115. 1.** W celu zapewnienia optymalnej eksploatacji i niezawodności czynności utrzymania ruchu i remonty urządzeń EJ prowadzi się zgodnie programem utrzymania ruchu i remontów, składającym się z profilaktyki remontowej prewencyjnej i profilaktyki remontowej predykcyjnej.

2. Profilaktyka remontowa prewencyjna uwzględnia doświadczenie eksploatacyjne. Zakres czynności utrzymania i remontów urządzeń EJ planuje się w oparciu o przeszłe doświadczenie eksploatacyjne oraz wymagania dokumentów odniesienia, określających resurs urządzeń i wymaganą częstość wykonywania czynności utrzymania ruchu i remontów.

3. Profilaktyka remontowa predykcyjna uwzględnia przewidywane dalsze zachowanie się urządzenia EJ. Zakres czynności utrzymania i remontów urządzeń planuje się w oparciu o ocenę określonych procesów degradacji lub zużycia na podstawie monitorowania stanu technicznego urządzenia EJ.

4. Wyłączanie z ruchu urządzeń EJ istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej w celu przeprowadzenia badań, prób, konserwacji, wymiany lub naprawy jest dopuszczalne przy zachowaniu pełnej sprawności pozostałych urządzeń EJ, uwzględniając kryterium pojedynczego uszkodzenia. Okres wyłączenia określa się zgodnie z wynikami probabilistycznych analiz bezpieczeństwa i analiz niezawodnościowych.

5. W elektrowni jądowej stosuje się jak najmniejszą liczbę typów urządzeń EJ, w szczególności pomp, armatury, urządzeń kontrolno-pomiarowych i sterowania oraz urządzeń elektrycznych, z zachowaniem tam, gdzie jest to zasadne, ich różnorodności, jednocześnie preferując sprawdzone w praktyce oraz za pomocą prób, badań lub analiz urządzenia EJ zamiast urządzeń EJ nowego typu lub o nowej konstrukcji.

**§ 116. 1.** Terminy wykonywania okresowych badań technicznych określa się w planie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

2. Minimalny wymagany zakres badań, nadzoru i kontroli stanu technicznego urządzeń EJ istotnych dla bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej określa załącznik nr 1 do rozporządzenia.

3. Okresową kontrolę stanu technicznego urządzeń EJ prowadzi się zgodnie z wymaganiami określonymi w:

- 1) dokumentach odniesienia;
- 2) dokumentacji konstrukcyjno-technicznej urządzenia EJ;
- 3) dokumentacji projektowej elektrowni jądowej;
- 4) programie i procedurach, o których mowa w § 37 i § 38 rozporządzenia eksploatacyjnego.

**§ 117. 1.** Programy prób osprzętu ciśnieniowego, zabezpieczającego, układów zabezpieczających i ich urządzeń wykonawczych, pomp oraz amortyzatorów w systemach przyporządkowanych do klas bezpieczeństwa aktualizuje się nie rzadziej niż raz na 10 lat, z uwzględnieniem ich instrukcji eksploatacji i najnowszych wymagań standardów technicznych dotyczących prowadzenia tych prób.

2. Wykonuje się okresowe próby następującego osprzętu przyporządkowanego do klas bezpieczeństwa:

- 1) osprzętu z napędami elektrycznymi silnikowymi lub ręcznymi;
- 2) zaworów zwrotnych;
- 3) zaworów z napędami zapewniającymi przejście w stan bezpieczny po uszkodzeniu;
- 4) zaworów regulacyjnych;
- 5) zaworów z napędami pirotechnicznymi – w przypadku ich zastosowania;
- 6) zaworów bezpieczeństwa i zrzutu ciśnienia.

3. Zakres, metody i częstotliwość przeprowadzania prób osprzętu z napędami elektrycznymi silnikowymi dostosowuje się do konieczności zapewnienia wypełnienia przez nie funkcji bezpieczeństwa w warunkach projektowych z uwzględnieniem efektów starzenia, w szczególności próby te:

- 1) przeprowadza się w warunkach statycznych i dynamicznych – w przypadku gdy jest to możliwe i bezpieczne;
- 2) obejmują określenie:
  - a) czasu otwarcia i zamknięcia,
  - b) wielkości przecieków,
  - c) wielkości siły lub momentu potrzebnego do zamknięcia lub otwarcia, z ewentualną korektą nastaw wyłączników w przypadku, gdy potrzeba takiej korekty wynika z próby.

4. W przypadku gdy przeprowadzenie prób osprzętu z napędami elektrycznymi silnikowymi nie jest możliwe i bezpieczne, wielkości siły lub momentu potrzebnego do zamknięcia lub otwarcia osprzętu ciśnieniowego i zabezpieczającego szacuje się na podstawie wyników prób przeprowadzonych w warunkach statycznych, z uwzględnieniem efektów starzenia.

5. Próby zaworów zwrotnych przeprowadza się przy przepływie czynnika roboczego w obu kierunkach.

6. Podczas przeprowadzania prób:

- 1) zaworów z napędami zapewniającymi przejście w stan bezpieczny po uszkodzeniu – obserwuje się przyjmowanie bezpiecznego położenia elementu zamykającego;
- 2) osprzętu – okresowo kontroluje się prawidłowość zdalnego wskazania położenia elementu zamykającego;
- 3) pomp – rejestruje się parametry:
  - a) prędkości obrotowej,
  - b) ciśnienia na tłoczeniu,
  - c) wysokości podnoszenia,
  - d) natężenia przepływu,
  - e) drgań.

**§ 118.** 1. Na podstawie analizy informacji, o których mowa w art. 37c ust. 1 pkt 4 ustawy – Prawo atomowe, przeprowadza się kontrole okresowe lub doraźne.

2. Po wyłączeniu elektrowni jądrowej na okres dłuższy niż 12 miesięcy, przed wydaniem przez Prezesa UDT opinii, o której mowa w art. 37c ust. 5 ustawy – Prawo atomowe, przeprowadza się kontrole doraźne w celu sprawdzenia i zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń EJ.

**§ 119.** 1. Naprawy urządzeń EJ wykonuje się przy zastosowaniu takich samych technologii i materiałów, jakie były użyte przy ich wytwarzaniu i montażu, lub technologii zapewniających co najmniej taki sam poziom jakości.

2. Modernizacje urządzeń EJ poddaje się analizom bezpieczeństwa zgodnie z przepisem § 41 ust. 2 rozporządzenia eksploatacyjnego.

**§ 120.** Naprawa lub modernizacja urządzenia EJ jest dopuszczalna wyłącznie przez naprawiającego lub modernizującego uprawnionego przez Prezesa UDT, po uzgodnieniu z Prezesem UDT:

- 1) zakresu i technologii wykonania naprawy lub modernizacji;
- 2) właściwego przygotowania naprawy lub modernizacji;
- 3) metod i zakresów badań, kryteriów oceny i poziomów akceptacji.

**§ 121.** 1. Podczas uzgadniania zakresu i technologii wykonania naprawy lub modernizacji, o którym mowa w § 120 pkt 1, sprawdza się dokumentację techniczną naprawy lub modernizacji, w szczególności w zakresie zgodności z wymaganiami odniesienia określonymi w dokumentacji technicznej urządzenia EJ.

2. Sprawdzenie dokumentacji, o którym mowa w ust. 1, obejmuje:

- 1) sprawdzenie odpowiedniego doboru materiałów;
- 2) sprawdzenie obliczeń wytrzymałościowych lub poświadczeń z przeprowadzonych prób i badań w celu zweryfikowania bezpieczeństwa poszczególnych elementów urządzenia EJ;
- 3) sprawdzenie poprawności przyjętych wymiarów i rozwiązań konstrukcyjnych;
- 4) sprawdzenie pod względem technologii stosowanych w procesie wytwarzania i montażu urządzenia EJ, w szczególności przeróbki plastycznej, spawania i obróbki cieplnej;
- 6) sprawdzenie poprawności doboru i zakresu badań nieniszczących i niszczących, prób ciśnieniowych i obciążeniowych;
- 7) ocenę doboru układów zabezpieczających i pozostałego osprzętu – w przypadku ich uwzględnienia w projekcie;

- 8) ocenę możliwości przeprowadzania wymaganych badań podczas procesu wytwarzania, po jego zakończeniu oraz w trakcie zamierzonej eksploatacji;
- 9) sprawdzenie i ocenę elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych schematów zasilania i sterowania oraz schematów uziemień i połączeń wyrównawczych;
- 10) sprawdzenie i ocenę zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej;
- 11) sprawdzenie spełnienia innych wymagań mających zastosowanie;
- 12) ocenę przedstawionej dokumentacji, w tym instrukcji:
  - a) obsługi,
  - b) konserwacji,
  - c) montażu i demontażu.

**§ 122.** W elektrowni jądrowej stosuje się technologie wykonywania połączeń nierozłącznych, przeróbki plastycznej, obróbki cieplnej oraz inne mające znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej stosowane przy naprawach i modernizacjach, uznane przez Prezesa UDT.

**§ 123.** Do naprawy urządzeń EJ stosuje się materiały i elementy określone w dokumentacji technicznej tego urządzenia lub inne odpowiednie do zastosowania i zapewniające równoważny poziom bezpieczeństwa.

**§ 124.** Do modernizacji urządzeń EJ stosuje się materiały i elementy spełniające wymagania zastosowanych specyfikacji technicznych, odpowiednie do przewidywanych warunków i okresu bezpiecznej eksploatacji.

**§ 125. 1.** Materiały przeznaczone do naprawy lub modernizacji:

- 1) głównych elementów ciśnieniowych urządzeń EJ,
- 2) elementów nośnych urządzeń EJ, służących do przemieszczania w ograniczonym zasięgu osób lub ładunków

– dostarcza się wraz z dokumentem poświadczającym przeprowadzenie ich kontroli odbiorczej i zawierającym wyniki badań.

2. Materiały przeznaczone do naprawy lub modernizacji elementów innych niż określone w ust. 1 dostarcza się wraz z dokumentem kontroli poświadczającym przeprowadzenie ich kontroli wewnętrznej i zawierającym wyniki badań albo z deklaracją zgodności wystawioną przez wytwarzającego.

3. Materiały dodatkowe do spawania dostarcza się wraz z dokumentem kontroli poświadczającym przeprowadzenie ich kontroli wewnętrznej i zawierającym wyniki badań.

**§ 126. 1.** Po zakończeniu naprawy lub modernizacji urządzenia EJ sporządza się i przedkłada Prezesowi UDT w dwóch egzemplarzach poświadczenie wykonania naprawy lub modernizacji.

2. Do poświadczenia, o którym mowa w ust. 1, dołącza się dokumentację naprawy lub modernizacji, o której mowa w § 99.

3. Poświadczenie, o którym mowa w ust. 1, dołącza się do dokumentacji technicznej urządzenia EJ.

4. Po zakończeniu naprawy lub modernizacji urządzenia EJ przeprowadza się badanie doraźne eksploatacyjne.

## Rozdział 10

### Likwidacja

**§ 127. 1.** Likwidację urządzeń EJ, w szczególności ich dekontaminację i demontaż, prowadzi się zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia.

2. Likwidację urządzeń EJ związaną z likwidacją obiektu jądrowego prowadzi się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla etapu likwidacji obiektów jądrowych oraz zawartości raportu z likwidacji obiektu jądrowego (Dz. U. poz. 270) oraz w innych stosownych dokumentach odniesienia.

**§ 128. 1.** W trakcie prowadzenia prac likwidacyjnych urządzeń EJ stosuje się technologie oraz urządzenia i wyposażenie do dekontaminacji, demontażu i przemieszczania elementów lub materiałów ze zdemontowanych urządzeń EJ minimalizujące ilość powstających odpadów promieniotwórczych, emisji substancji promieniotwórczych do środowiska i narażenia pracowników na promieniowanie jonizujące.

2. Plany prac likwidacyjnych oraz metody techniczne likwidacji urządzeń EJ uzgadnia się z Prezesem UDT.

3. Prowadzenie prac likwidacyjnych urządzeń EJ jest nadzorowane przez Prezesa UDT.

## Rozdział 11

### **Zakres i rodzaje czynności dozoru technicznego**

**§ 129.** Przeprowadza się następujące rodzaje badań technicznych urządzeń EJ:

- 1) sprawdzające, przeprowadzane w toku wytwarzania urządzenia lub elementu urządzenia;
- 2) odbiorcze, przeprowadzane po zakończeniu wytwarzania lub montażu urządzenia, w warunkach jego gotowości do pracy;
- 3) okresowe, przeprowadzane w toku eksploatacji;
- 4) doraźne, przeprowadzane w terminach wynikających z bieżących potrzeb:
  - a) eksploatacyjne,
  - b) kontrolne,
  - c) powypadkowe,
  - d) poawaryjne.

**§ 130. 1.** Badania sprawdzające obejmują w szczególności:

- 1) badania budowy urządzenia EJ;
- 2) próby ciśnieniowe, szczelności lub funkcjonalne;
- 3) rewizje zewnętrzne.

2. Badania, o których mowa w ust. 1 pkt 1, polegają na sprawdzeniu:

- 1) zgodności wykonania urządzenia EJ z dokumentacją techniczną i mającymi zastosowanie specyfikacjami technicznymi;
- 2) oznaczeń;
- 3) stanu ścianek urządzenia EJ;
- 4) jakości złączy;
- 5) wyposażenia;
- 6) powłok wykładzin i wymurówki;
- 7) cech konstrukcyjnych określonych w dokumentacji technicznej urządzenia EJ oraz stosowanych materiałów;
- 8) dokumentacji potwierdzającej wykonanie badań i procesów technologicznych wykonanych przez wytwarzającego lub na jego zlecenie;
- 9) dokumentów kontroli materiałów i poświadczeń dla zastosowanych elementów pochodzących od podwykonawców, których badania budowy zostały wykonane u ich wytwórców; elementy takie mogą nie być poddawane powtórnemu badaniu budowy podczas badania całego urządzenia EJ;
- 10) dokumentacji powykonawczej urządzenia EJ.



**§ 131.** 1. Celem badania odbiorczego jest stwierdzenie:

- 1) zgodności urządzenia EJ z przedłożoną dokumentacją;
- 2) zgodności montażu i przeznaczenia urządzenia EJ z procedurą lub instrukcją eksploatacji i przepisami o dozorze technicznym;
- 3) umieszczenia na urządzeniu EJ w sposób czytelny i zrozumiały napisów ostrzegawczych, informacji i instrukcji – w przypadku gdy jest to wymagane;
- 4) możliwości przekazania urządzenia EJ do bezpiecznej eksploatacji.

2. Zakres badania odbiorczego obejmuje w szczególności:

- 1) sprawdzenie zainstalowania urządzenia EJ zgodnie z dokumentacją odbiorczą;
- 2) sprawdzenie działania urządzeń zabezpieczających UTB, urządzeń ochronnych, układów zabezpieczających oraz osprzętu zabezpieczającego i ciśnieniowego;
- 3) przeprowadzenie prób ciśnieniowych i prób szczelności urządzeń ciśnieniowych w przypadku, gdy jest to wymagane w dokumentacji projektowej;
- 4) przeprowadzenie prób funkcjonowania urządzeń EJ zgodnie z wymaganiami przepisów odrębnych i stosownych procedur eksploatacyjnych;
- 5) w przypadku UTB – przeprowadzenie prób:
  - a) w zainstalowanej wersji montażowej z obciążeniem wystarczającym do stwierdzenia, że sterowanie i ruchy robocze, mechanizmy oraz urządzenia zabezpieczające i ochronne działają prawidłowo,
  - b) z przeciążeniem lub prób równoważnych – przed rozpoczęciem eksploatacji UTB;
- 6) sprawdzenie umieszczenia na urządzeniu EJ w sposób czytelny i zrozumiały napisów ostrzegawczych, informacji i instrukcji;
- 7) przeprowadzenie dodatkowych prób i sprawdzenia zgodnie z wymaganiami szczegółowymi określonymi w dokumentacji projektowej lub w zastosowanych specyfikacjach technicznych, odpowiednio do rodzaju urządzenia EJ.

**§ 132.** W celu przeprowadzenia badań odbiorczych przedkłada się Prezesowi UDT dokumentację odbiorczą sporządzoną w dwóch egzemplarzach w języku polskim i w dwóch egzemplarzach w języku angielskim oraz w wersji elektronicznej w obu językach. Nieprzedkładanie wersji elektronicznej wymaga zgody Prezesa UDT.

**§ 133.** 1. W przypadku urządzeń ciśnieniowych dokumentacja odbiorcza zawiera w szczególności:

- 1) spis zawartości;
- 2) poświadczenie wykonania i zbadania urządzenia;
- 3) opis techniczny urządzenia;
- 4) rysunek urządzenia z podaniem nominalnej i minimalnej grubości ścianek głównych elementów, w szczególności płaszcza, dennic, pokryw i przegród, oraz wykaz materiałów użytych do jego budowy;
- 5) instrukcję lub procedurę eksploatacji urządzenia;
- 6) w przypadku gdy jest to wymagane:
  - a) schemat instalacji z zaznaczeniem lokalizacji urządzenia, osprzętu zabezpieczającego, ciśnieniowego i źródeł zasilania,
  - b) plan usytuowania urządzenia z uwzględnieniem rozmieszczenia sąsiednich urządzeń lub budynków,
  - c) opis doboru osprzętu zabezpieczającego oraz pozostałego wyposażenia układu zabezpieczającego wraz z jego dokumentacją, z uwzględnieniem źródeł zasilania,
  - d) rysunek zestawieniowy z zamontowanym urządzeniem z podstawowymi wymiarami, pokazujący sposób połączenia urządzenia z podwoziem, ramą podwozia lub wózkiem pojazdu.

2. Opis techniczny urządzenia ciśnieniowego zawiera w szczególności:

- 1) nazwę i adres eksploatującego;
- 2) lokalizację urządzenia;
- 3) nazwę i adres wytwórcy i wykonawcy montażu;
- 4) określenie rodzaju urządzenia i jego przeznaczenia;
- 5) typ urządzenia, numer fabryczny, rok budowy, oznakowanie;
- 6) podstawowe parametry urządzenia, w szczególności:
  - a) pojemność,
  - b) ciśnienie obliczeniowe,
  - c) ciśnienie próbne i robocze,
  - d) najwyższą lub najniższą temperaturę roboczą;
- 7) określenie parametrów źródeł zasilania oraz rodzaju paliwa i wydajności palników – tam gdzie ma to zastosowanie;
- 8) wykaz i sposób zabudowy osprzętu zabezpieczającego oraz osprzętu ciśnieniowego.

**§ 134. 1.** W przypadku UTB dokumentacja odbiorcza zawiera w szczególności:

- 1) opis techniczny;
- 2) rysunek zestawieniowy;
- 3) poświadczenie wykonania i zbadania urządzenia;
- 4) schemat elektryczny, hydrauliczny i pneumatyczny;
- 5) schemat układów ciągowych w mechanizmach napędowych;
- 6) instrukcję eksploatacji;
- 7) kopie świadectw badania typu dla urządzeń zabezpieczających;
- 8) dokumentację uzupełniającą;
- 9) potwierdzenie prawidłowości zainstalowania urządzenia w strefie zagrożonej wybuchem.

2. Opis techniczny UTB zawiera w szczególności:

- 1) nazwę i adres wytwórcy;
- 2) określenie rodzaju UTB i jego przeznaczenia;
- 3) typ, numer fabryczny, rok budowy, oznakowania;
- 4) podstawowe parametry i urządzenia zabezpieczające, w szczególności:
  - a) udźwig,
  - b) wysokość podnoszenia,
  - c) prędkości ruchów roboczych,
  - d) rodzaj napędu,
  - e) wielkość całkowitej masy UTB,
  - f) ograniczniki ruchów roboczych,
  - g) szczegółowe dane dotyczące urządzeń chwytających,
  - h) dane techniczne ciągów nośnych z określeniem współczynników bezpieczeństwa,
  - i) urządzenia sygnalizacyjne,
  - j) ograniczniki obciążenia,
  - k) miejsce i rodzaj sterowania,
  - l) ograniczniki prędkości i urządzenia chwytnie lub inne elementy zapobiegające nadmiernemu wzrostowi prędkości.

3. W przypadku UTB montowanych w miejscu eksploatacji dostarcza się dokumentację uzupełniającą, która zawiera:

- 1) szkic sytuacyjny zmontowanego UTB uwzględniający w szczególności, nieujęte w rysunku zestawieniowym, rzeczywiste odległości UTB od otoczenia, przejścia, dojścia i ewentualne elementy osłonowe;
- 2) schematy zasilania UTB ze wskazaniem w szczególności osprzętu, wielkości, rodzaju zabezpieczeń, rodzaju i typu przewodów zasilających;
- 3) poświadczenie prawidłowości montażu i przeprowadzonych prób pomontażowych, wystawione przez instalującego;
- 4) protokoły pomiarów rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz instalacji odgromowej;
- 5) protokół odbioru części budowlanej UTB.

4. W przypadku zmiany miejsca zainstalowania wymagającego demontażu i ponownego montażu UTB przepis ust. 3 stosuje się odpowiednio.

5. Instrukcja eksploatacji UTB zawiera w szczególności:

- 1) wskazania dotyczące bezpiecznej eksploatacji UTB, w zależności od jego przeznaczenia i przewidywanych warunków pracy, a także dających się przewidzieć sytuacji anormalnych;
- 2) informacje dotyczące wymaganych kwalifikacji osób obsługujących i konserwujących UTB;
- 3) opis budowy, działania i regulacji mechanizmów, zespołów i elementów wyposażenia mechanicznego, elektrycznego, hydraulicznego lub pneumatycznego;
- 4) opis budowy, działania i regulacji elementów bezpieczeństwa;
- 5) w zakresie obsługi UTB:
  - a) opis działania urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych,
  - b) informacje dotyczące wskazań przyrządów pomiarowo-kontrolnych wraz z rysunkami przedstawiającymi rozmieszczenie tych przyrządów,
  - c) wskazanie sposobu i zasad sterowania ruchami mechanizmów,
  - d) wykaz obowiązków obsługującego oraz czynności niezbędnych do wykonania przed, w trakcie i po zakończeniu pracy;
- 6) w zakresie konserwacji UTB:
  - a) zasady wykonywania czynności konserwacyjnych, technologii montażu i demontażu, z określeniem wielkości momentów dokręcania połączeń śrubowych oraz sprawdzenia prawidłowości wykonanych działań wraz z określeniem zakresów i terminów przeprowadzanych przeglądów,
  - b) wykaz czynności niezbędnych do wykonania przez osobę konserwującą w ramach jej obowiązków;
- 7) wykaz podstawowych usterek lub nieprawidłowości, które mogą występować podczas eksploatacji UTB, z określeniem przyczyn i sposobu ich usunięcia;
- 8) warunki dotyczące wykonania i eksploatacji torowiska i toru jezdnego;
- 9) kryteria zużycia oraz czasookresy wymiany elementów eksploatacyjnych, takich jak ciągną nośne, hamulce, koła jezdne, elementy chwytne.

6. Instrukcję eksploatacji UTB sporządza się w języku polskim.

**§ 135.** W ramach badań okresowych i doraźnych urządzeń ciśnieniowych wykonuje się w szczególności:

- 1) inspekcje, które obejmują:
  - a) rewizje zewnętrzne,
  - b) rewizje wewnętrzne,
  - c) próby ciśnieniowe – wytrzymałościowe i szczelności;
- 2) próby funkcjonalne.

**§ 136.** Rewizja zewnętrzna urządzenia ciśnieniowego obejmuje zewnętrzne oględziny tego urządzenia oraz osprzętu w miejscach dostępnych, a w przypadku gdy jest to możliwe – sprawdzenie działania tego osprzętu.

**§ 137.** 1. Rewizja wewnętrzna urządzenia ciśnieniowego obejmuje ocenę wizualną stanu ścianek tego urządzenia, jego połączeń rozłącznych i nierozłącznych oraz osprzętu zabezpieczającego i ciśnieniowego.

2. W technicznie uzasadnionych przypadkach jest dopuszczalne, po uzyskaniu zgody Prezesa UDT, uzupełnienie lub zastąpienie oceny, o której mowa w ust. 1, innymi badaniami.

**§ 138.** Rewizję wewnętrzną i zewnętrzną urządzenia ciśnieniowego uzupełnia się badaniami nieniszczącymi i niszczącymi oraz pomiarami geometrii w przypadku, gdy przewidziano to w planie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ.

**§ 139.** 1. Próbę ciśnieniową urządzeń ciśnieniowych wykonuje się jako próbę hydrauliczną.

2. Jeżeli ma to uzasadnienie techniczne, jest dopuszczalne, po uzyskaniu zgody Prezesa UDT, zastąpienie próby hydraulicznej, o której mowa w ust. 1, inną próbą lub badaniem innego rodzaju.

3. Podczas wykonywania próby ciśnieniowej wartość ciśnienia próbnego przyjmuje się zgodnie z dokumentacją techniczną urządzenia lub specyfikacją techniczną, zgodnie z którą urządzenie zostało zaprojektowane.

4. Dopuszczalne jest ustalenie przez Prezesa UDT innej, niż określona w ust. 3, wartości ciśnienia próbnego w zależności od ciśnienia dopuszczalnego i temperatury dopuszczalnej.

5. Temperatura płynu próbnego wynosi nie mniej niż +10°C i nie więcej niż +50°C, o ile w dokumentacji technicznej urządzenia lub zgodnie z wymaganiami określonymi w stosownych dokumentach odniesienia nie została ustalona inna temperatura próby ciśnieniowej.

**§ 140.** 1. W trakcie wykonywania próby ciśnieniowej urządzeń ciśnieniowych zapewnia się szczelność instalacji zasilania urządzenia płynem próbnym.

2. Próbę ciśnieniową, o ile jest to możliwe, przeprowadza się w warunkach umożliwiających oględziny ścianek urządzenia ciśnieniowego, w szczególności złączy spawanych i połączeń rozłącznych.

3. Wynik próby ciśnieniowej uznaje się za pozytywny, jeżeli podczas tej próby nie stwierdzono odkształceń trwałych, uszkodzeń lub nieszczelności ścianek i połączeń urządzenia.

**§ 141.** 1. Celem przeprowadzenia badania okresowego UTB jest stwierdzenie:

- 1) realizacji zaleceń zamieszczonych w protokole z poprzedniego badania;
- 2) braku uszkodzeń lub zmian stanu UTB mających wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji UTB lub mogących stanowić przyczynę zagrożenia w przyszłości;
- 3) istnienia i prawidłowej pracy niezbędnych urządzeń zabezpieczających i urządzeń ochronnych;
- 4) umieszczenia na UTB w sposób czytelny i zrozumiały napisów ostrzegawczych, informacji i instrukcji;
- 5) ewentualnej konieczności przeprowadzenia działań naprawczych.

2. W trakcie badania okresowego UTB sprawdza się:

- 1) księgę rewizyjną i dziennik konserwacji UTB;
- 2) protokoły pomiarów elektrycznych;
- 3) zaświadczenia kwalifikacyjne osób obsługujących i konserwujących UTB.

3. Zakres badania okresowego UTB obejmuje w szczególności:

- 1) oględziny UTB w miejscach dostępnych;
- 2) przeprowadzenie prób funkcjonowania UTB w zainstalowanej wersji montażowej z obciążeniem wystarczającym do stwierdzenia, że sterowanie i ruchy robocze UTB, mechanizmy, urządzenia zabezpieczające i ochronne działają prawidłowo, w tym tam gdzie to zasadne, próby statycznej UTB oraz próby dynamicznej UTB.

**§ 142.** 1. Próbę statyczną UTB wykonuje się, o ile dokumentacja techniczna nie stanowi inaczej, z przeciążeniem utrzymanym w czasie nie krótszym niż 60 minut.

2. Odształcenia konstrukcji nośnej sprawdza się w celu zapewnienia, że ustalone wartości graniczne nie będą przekroczone.

3. Po przeprowadzeniu próby potwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odształceń.

**§ 143.** 1. Próbę dynamiczną UTB przeprowadza się:

- 1) z przeciążeniem, wykonując ruchy robocze pojedyncze oraz kojarzone, zgodnie z instrukcją lub procedurą eksploatacji;
- 2) przy prędkościach roboczych, które nie zagrażają bezpieczeństwu przeprowadzania badania.

2. Wielkość przeciążenia odpowiada udźwigowi powodującemu największe obciążenie konstrukcji nośnej, pomnożone-mu przez współczynnik, którego wartość przyjmuje się zgodnie z zastosowanymi specyfikacjami technicznymi.

3. Po przeprowadzeniu próby potwierdza się prawidłowość funkcjonowania sterowania i ruchów roboczych, urządzeń zabezpieczających i urządzeń ochronnych oraz brak uszkodzeń i trwałych odształceń.

**§ 144.** Zakres kontroli stanu technicznego urządzeń EJ oraz częstość czynności kontrolnych w okresie eksploatacji, w szczególności badań, inspekcji, prób funkcjonalnych, określa załącznik nr 1 do rozporządzenia.

**§ 145.** 1. Badania doraźne eksploatacyjne urządzeń EJ, z wyłączeniem urządzeń technicznych określonych w § 146, wykonuje się na wniosek eksploatującego, w szczególności w przypadku:

- 1) zmiany miejsca zainstalowania urządzenia EJ;
- 2) naprawy lub modernizacji urządzenia EJ;
- 3) konieczności naprawy elementów urządzenia EJ;
- 4) wymiany elementów urządzenia EJ, z wyłączeniem elementów określonych w § 104 ust. 2 oraz § 105;
- 5) zmiany nastaw osprzętu zabezpieczającego oraz układów zabezpieczających;
- 6) zmiany charakterystyki lub rodzaju urządzeń zasilających;
- 7) stwierdzenia nieszczelności lub uszkodzeń ścianek urządzenia ciśnieniowego;
- 8) zmiany dokonywanej w instalacji współpracującej z urządzeniem ciśnieniowym;
- 9) uzasadnionym stanem technicznym urządzenia ciśnieniowego.

2. Zakres badań doraźnych eksploatacyjnych i sposób przygotowania urządzenia do tych badań są ustalane przez Prezesa UDT w zależności od okoliczności uzasadniających ich przeprowadzenie.

**§ 146.** 1. Badanie doraźne eksploatacyjne UTB, w szczególności specjalistycznego wyposażenia transportowo-technologicznego do przemieszczania paliwa jądrowego, przeprowadza się na wniosek eksploatującego w przypadku:

- 1) wymiany:
  - a) ciągów nośnych,
  - b) urządzeń chwytających,
  - c) zespołu napędowego lub elementów zespołu napędowego, działającego na zasadzie sprzężenia ciernego,
  - d) mechanizmu podnoszenia lub mechanizmu zmiany wysięgu,
  - e) urządzeń zabezpieczających, w szczególności ogranicznika prędkości, urządzeń chwytanych, ogranicznika obciążenia lub systemu ryglowania drzwi przystankowych;
- 2) naprawy mechanizmu podnoszenia lub mechanizmu zmiany wysięgu;
- 3) naprawy konstrukcji nośnej urządzenia lub jego elementów;
- 4) modernizacji;
- 5) zmiany miejsca pracy urządzenia wymagającej jego demontażu i ponownego montażu.

2. Badanie doraźne eksploatacyjne UTB może być przeprowadzone na wniosek eksploatującego również w innych przypadkach.

**§ 147.** Rodzaj i zakres badań doraźnych eksploatacyjnych po naprawie lub modernizacji oraz sposób przygotowania urządzenia do tych badań są określone przez Prezesa UDT.

**§ 148.** W przypadku gdy określone badanie techniczne urządzenia EJ nie będzie możliwe po zakończeniu naprawy lub modernizacji, to badanie rozpoczyna się lub wykonuje w trakcie naprawy lub modernizacji.

**§ 149.** Metodę i technikę przeprowadzenia badań technicznych w trakcie wykonywania naprawy lub modernizacji, a także przeprowadzenia badań doraźnych eksploatacyjnych po naprawie lub modernizacji oraz kryteria akceptacji ich wyników określa się na podstawie norm lub specyfikacji technicznych.

**§ 150. 1.** Zakres badania doraźnego kontrolnego UTB obejmuje:

- 1) oględziny UTB w miejscach dostępnych;
- 2) przeprowadzenie prób funkcjonowania UTB w zainstalowanej wersji montażowej.

2. W przypadkach uzasadnionych stanem bezpieczeństwa UTB jest dopuszczalne rozszerzenie przez Prezesa UDT zakresu badania doraźnego kontrolnego.

**§ 151. 1.** Celem badania doraźnego powypadkowego i badania doraźnego poawaryjnego jest określenie stanu technicznego urządzenia oraz przyczyn nieszczęśliwego wypadku lub niebezpiecznego uszkodzenia, sformułowanie wniosków dotyczących działań zapobiegawczych oraz ich wdrożenia.

2. Badanie, o którym mowa w ust. 1, przeprowadza się po otrzymaniu zawiadomienia lub informacji dotyczącej niebezpiecznego uszkodzenia lub nieszczęśliwego wypadku związanego z eksploatacją urządzenia.

3. Zakres dokumentacji wymaganej do przeprowadzenia badania, o którym mowa w ust. 1, oraz zakres tego badania są określone przez Prezesa UDT.

**§ 152.** Próby szczelności i próby wytrzymałościowe oraz próby funkcjonalne urządzeń składających się na system obudowy bezpieczeństwa wraz z systemami pomocniczymi wykonuje się zgodnie z metodami określonymi w procedurach lub instrukcjach ich przeprowadzania, zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia.

**§ 153. 1.** Rodzaje i zakresy przeprowadzanych kontroli stanu technicznego urządzeń EJ dobiera się w zależności od rodzaju urządzenia EJ oraz klasy bezpieczeństwa, do której zostało ono zaliczone.

2. Minimalny wymagany zakres badań okresowych, nadzoru i kontroli stanu technicznego urządzeń EJ istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej określa załącznik nr 1 do rozporządzenia, który obejmuje zakres czynności:

- 1) wykonywanych przez eksploatującego w obecności inspektorów UDT;
- 2) z których jest wymagane cykliczne przekazywanie lub udostępnianie przez eksploatującego zapisów oraz ich analiz dla UDT;
- 3) wymaganych od eksploatującego, nieobjętych nadzorem UDT.

3. Terminy przeprowadzania kontroli stanu technicznego uzależnia się od harmonogramów cyklu paliwowego, planowanych przeglądów technicznych, napraw i modernizacji, przestojów technologicznych oraz zaleceń instrukcji i procedur eksploatacji.

## Rozdział 12

### Przepis końcowy

**§ 154.** Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.



Załączniki do rozporządzenia Ministra Rozwoju  
z dnia 20 maja 2016 r. (poz. 909)

**Załącznik nr 1**

**MINIMALNY WYMAGANY ZAKRES BADAŃ, NADZORU I KONTROLI STANU  
TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ EJ**

**1. Objasnienia dotyczące czynności kontroli stanu technicznego oraz kategorii urządzeń**

- 1) monitoring – polega na stałym kontrolowaniu najważniejszych parametrów systemów, konstrukcji lub urządzeń mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego lub ochrony radiologicznej, przez personel eksploatacji elektrowni jądrowej, z głównej sterowni lub podczas obchodów obiektów i systemów elektrowni; czynności monitoringu mają formę notowania wartości parametrów z przyrządów pomiarowych, rejestratorów danych lub wydruków komputerowych oraz obserwacji warunków pracy elektrowni;
- 2) próba funkcjonalna urządzenia EJ lub systemu – obejmuje odpowiednio jedną lub więcej następujących czynności:
  - a) ręczne uruchomienie urządzenia lub systemu; czas trwania próby powinien być wystarczający do uzyskania stabilnych warunków pracy; tam gdzie uruchamianie określonego podzespołu nie jest praktycznie wykonalne, dopuszcza się pracę urządzenia uruchamiającego w trybie „test”, jeżeli następnie ten podzespół zostanie przetestowany przy pierwszej nadarzającej się okazji, gdy pozwolą na to warunki eksploatacji elektrowni,
  - b) ręczne zasterowanie zaworów z napędami elektrycznymi, z określeniem czasu dokonania skoku elementu zamykającego zaworu, tam gdzie ma to zastosowanie; jeżeli, ze względu na warunki pracy elektrowni, nie jest dopuszczalne przeprowadzenie próby z pełnym skokiem zaworu, dopuszcza się próbę z ograniczonym skokiem zaworu lub próbę systemu sterowania zaworem; w takim przypadku próba przy pełnym skoku zaworu powinna być wykonana podczas wyłączenia z ruchu elektrowni, jeżeli to możliwe w warunkach reprezentatywnych dla warunków roboczych,
  - c) podanie sygnału testowego o wymaganej wartości tak, aby spowodować odpowiednie zadziałanie wyjścia lub wskazanie aparatury, zgodnie z wymaganiami,
  - d) pobudzenie urządzenia uruchamiającego i obserwacja działania uruchomionego urządzenia lub systemu,
  - e) testowanie automatycznie obliczanych wartości zadanych (nastaw) w celu sprawdzenia odpowiedzi układu sterowania na każdą zmienną wprowadzaną do obliczeń,
  - f) sprawdzanie ręcznego uruchomienia funkcji bezpieczeństwa,
  - g) badania stanu i zdolności do działania blokad, obejść, wskaźników stanu obejść i testów oraz obwodów sygnalizacji obejść i testów,
  - h) monitorowanie odpowiednich parametrów podczas prowadzonych prób,
  - i) w przypadku urządzeń UTB sprawdzanie działania urządzeń bezpieczeństwa,
  - j) w przypadku UTB próby z obciążeniem lub przeciążeniem, w szczególności skuteczności działania hamulców poszczególnych mechanizmów– w praktycznie możliwym zakresie próby funkcjonalne należy prowadzić w warunkach, przy których dane urządzenie lub system będzie pracował przy wykonywaniu przewidzianych projektem funkcji;
- 3) test dyspozycyjności aparatury kontrolno-pomiarowej – polega na sprawdzaniu dyspozycyjności kanałów aparatury dających wskazania poprzez jedną lub obie następujące czynności:
  - a) porównanie odczytów z kanałów monitorujących tę samą zmienną, z uwzględnieniem odchyłki na różnicę wartości zmiennej procesowej wynikającej z położenia czujników,
  - b) porównywanie odczytów z kanałów monitorujących różne zmienne o znanej zależności pomiędzy nimi;
- 4) test kalibracji aparatury kontrolno-pomiarowej – polega na sprawdzeniu, czy znany sygnał wejściowy do przyrządu i kanału daje wymagany sygnał wyjściowy (analogowy, cyfrowy lub bistabilny); w kanałach analogowych sprawdzeniu mogą podlegać także liniowość i histereza;
- 5) test czasu odpowiedzi systemów lub podsystemów bezpieczeństwa – wykonuje się w celu sprawdzenia, czy czas ich zadziałania mieści się w określonych granicach; test czasu odpowiedzi powinien obejmować możliwie jak największą część każdego systemu bezpieczeństwa – od wejścia do czujnika do uruchamianego urządzenia – na ile jest to wykonalne przy pojedynczej próbie; w przypadku gdy nie jest możliwe przeprowadzenie próby całego systemu od wejścia

do czujnika do uruchamianego urządzenia, wówczas sprawdzenia czasu odpowiedzi systemu należy dokonać przez pomiar czasu odpowiedzi oddzielnych części tego systemu i pokazanie, że wypadkowy czas wynikający ze wszystkich czasów odpowiedzi mieści się w granicach wymaganego czasu odpowiedzi dla całego systemu; kalibrację i czasy odpowiedzi należy sprawdzać poprzez testy niewymagające usuwania czujników z miejsca ich zainstalowania, chyba że poprzez takie testy nie można stwierdzić, czy zmiany w czasie odpowiedzi nie wykraczają poza dopuszczalne wartości graniczne; w takich przypadkach, jeżeli jest to możliwe, czujniki powinny być wyjmowane na specjalne stanowiska badawcze, a jeżeli nie jest to możliwe, wówczas mogą zostać zastosowane wyniki badań producenta, pod warunkiem że:

- a) uzyskano zadowalające upewnienie, że starzenie nie skutkuje degradacją własności ruchowych ponad dopuszczalne wartości graniczne,
  - b) nie występuje sytuacja, że wyniki badań producenta nie nadają się do zastosowania ze względu na rozwiązania projektowe systemu, w którym zainstalowany jest czujnik,
  - c) testy przeprowadzono i udokumentowano ich wyniki zgodnie z wymogami zapewnienia jakości stosowanymi w programie zapewnienia jakości eksploatującego elektrownię jądrową;
- 6) inspekcja – polega na wykonaniu okresowych obserwacji, badań, pomiarów lub prób w celu oceny stanu technicznego systemów, konstrukcji i urządzeń mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, jak również warunków ich eksploatacji; w ramach inspekcji urządzenia lub konstrukcje poddaje się badaniom następujących rodzajów:
- a) badania wizualne (oględziny) – prowadzone w celu:
    - wykrycia nieciągłości i niedoskonałości powierzchni, takich jak pęknięcia, ślady zużycia (wytarcia) oraz ślady lub ubytki korozyjne lub erozyjne,
    - wykrycia oznak występowania przecieków z urządzeń ciśnieniowych – podczas prób ciśnieniowych,
    - określenia ogólnego stanu mechanicznego i konstrukcyjnego urządzeń i ich podpór – przez sprawdzenie parametrów, takich jak luzy lub przeswity, ustawienia i przemieszczenia fizyczne oraz wykrycia nieciągłości i niedoskonałości, takie jak utrata integralności na połączeniach śrubowych lub spawanych, luźne lub brakujące części, szczątki lub rumowisko, korozja, wytarcie lub erozja oraz zbadanie, czy nie występują warunki mogące wpłynąć negatywnie na zdatność eksploatacyjną lub funkcjonalność podpór,
  - b) badania powierzchniowe – prowadzone w celu wykrycia nieciągłości powierzchni; badania powierzchniowe mogą być prowadzone metodami magnetyczno-proszkowymi, penetracyjnymi, prądów wirowych, ultradźwiękowymi lub styczności elektrycznej,
  - c) badania objętościowe – prowadzone w celu wykrycia nieciągłości lub wad wewnątrz materiału oraz określenia ich głębokości i rozmiarów; badania objętościowe mogą być prowadzone od wewnętrznej lub zewnętrznej powierzchni urządzenia lub konstrukcji, metodami radiograficznymi (rentgenograficzne, gamma-graficzne), ultradźwiękowymi, prądów wirowych oraz emisji akustycznej,
  - d) alternatywne metody badań – jest dopuszczalne stosowanie alternatywnych metod badań, kombinacji różnych metod lub metod nowo opracowanych, pod warunkiem wykazania – przez odpowiedni proces kwalifikacji tych metod badań, że wyniki uzyskiwane przy zastosowaniu tych metod są równoważne lub lepsze w porównaniu z metodami wymienionymi powyżej oraz że są one z nimi porównywalne; alternatywne metody badań nieniszczących muszą zostać dopuszczone do stosowania do określonych urządzeń EJ lub ich elementów przez Prezesa UDT na podstawie wyników odpowiednich badań kwalifikacyjnych;
- 7) próba ciśnieniowa systemu oznacza jedną z następujących rodzajów prób:
- a) próba szczelności systemu – jest prowadzona, gdy system znajduje się w ruchu – podczas próby zdatności ruchowej systemu lub gdy system znajduje się w warunkach próbnych – z użyciem zewnętrznego źródła ciśnienia,
  - b) próba hydrauliczna systemu – jest prowadzona w stanie wyłączenia elektrowni jądrowej, przy podwyższonym ciśnieniu w stosunku do ciśnienia próby szczelności,
  - c) próba pneumatyczna systemu – może być prowadzona zamiast każdej z powyżej zdefiniowanych prób na urządzeniach zaliczonych do 2 lub 3 klasy bezpieczeństwa, przy czym wymagania określone dla prób szczelności i hydrostatycznej stosują się także do prób pneumatycznych

– próby ciśnieniowe systemów prowadzi się przy parametrach (ciśnienie próbne i temperatura próbna) i zgodnie z procedurami, spełniającymi wymagania określone w odpowiednim stosowanym dokumencie odniesienia;

- 8) próba z obciążeniem urządzeń UTB oznacza jedną z następujących prób:
- próba statyczna – jest prowadzona z przeciążeniem podanym w dokumentacji producenta w takich położeniach i konfiguracjach, które powodują maksymalne obciążenie cięgien nośnych oraz maksymalne obciążenia wewnętrzne w konstrukcji nośnej,
  - próba dynamiczna – jest prowadzona z przeciążeniem podanym w dokumentacji producenta oddzielnie dla każdego mechanizmu, a następnie przy kojarzeniu ruchów roboczych zgodnie z instrukcją producenta (w pełnym zakresie ich pracy) w takich konfiguracjach, które powodują największe obciążenia mechanizmów urządzenia,
  - próba z obciążeniem równym 100% udźwigu nominalnego (lub innym wymaganym w dokumentacji producenta) w celu potwierdzenia prawidłowości działania danego mechanizmu lub funkcji.

## 2. Zakres kontroli stanu technicznego urządzeń elektrowni jądrowych z reaktorami różnych typów oraz częstość prowadzenia okresowych czynności kontroli w okresie eksploatacji (inspekcji, badań i prób funkcjonalnych)

Symbole użyte w tablicach 1.1, 1.2 i 1.3 oznaczają:

- „O” – zakres czynności wykonywanych przez eksploatującego w obecności inspektorów UDT;
- „Z” – zakres czynności, z których wymagane jest cykliczne przekazywanie lub udostępnianie przez eksploatującego zapisów oraz ich analiz dla UDT; okresy przekazywania danych powinny być określone w Planie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania urządzeń EJ;
- „+” bez dodatkowych oznaczeń „O” i „Z” – zakres czynności wymaganych od eksploatującego, nieobjętych nadzorem UDT.

**Tablica 1.1. Elektrownie jądrowe z reaktorami wodno-ciśnieniowymi**

| Wyszczególnienie zakresu kontroli                                                                                    | Monitoring, pobór i analiza próbek | Próby funkcjonalne | Test dyspozycyjności i kalibracji aparatury kontrolno-pomiarowej i/lub czasu odpowiedzi systemów bezpieczeństwa | Inspekcje – włączając próby ciśnieniowe systemu, badania własności materiału |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Urządzenia EJ wchodzące w skład obiegu chłodzenia reaktora</b>                                                 |                                    |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| Urządzenia i elementy ciśnieniowe składające się na granicę ciśnieniową obiegu, konstrukcje wsporcze urządzeń        |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Przemieszczenia grodzi reaktora                                                                                      |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Badania próbek-świadków materiałów zbiornika ciśnieniowego reaktora                                                  |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Integralność konstrukcyjna obiegu                                                                                    |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| System wykrywania wycieków                                                                                           | Z                                  | O                  | +                                                                                                               |                                                                              |
| Wielkość wycieku                                                                                                     | Z                                  | +                  | +                                                                                                               |                                                                              |
| Zawory bezpieczeństwa, zawory zrzutu ciśnienia                                                                       | Z                                  | O                  | +                                                                                                               |                                                                              |
| Zawory odcinające na granicy ciśnieniowej obiegu                                                                     | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Osprzęt ciśnieniowy na rurociągach do zbiornika zrzutowego stabilizatora ciśnienia                                   | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Osprzęt ciśnieniowy na wszystkich przewidzianych trasach przepływu chłodziwa dla długookresowego chłodzenia reaktora | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Odpowietrzenia reaktora i obiegu chłodzenia reaktora                                                                 |                                    | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |

|                                                                                                                          |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| Poziom w stabilizatorze ciśnienia                                                                                        | Z |   | O |   |
| Główne pompy cyrkulacyjne                                                                                                | Z | O |   | O |
| Ciśnienie i temperatury                                                                                                  | Z |   |   |   |
| Reżim wodno-chemiczny                                                                                                    | Z |   |   |   |
| Reżim radiochemiczny                                                                                                     | + |   |   |   |
| <b>2. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora (SACR)<sup>1)</sup></b>             |   |   |   |   |
| 2.1. Urządzenia ciśnieniowe SACR, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                          |   |   |   | O |
| 2.2. Wysoko- i średniociśnieniowy SACR                                                                                   | Z | O |   | O |
| Zbiorniki wtrysku bezpieczeństwa, w tym hydroakumulatory                                                                 | Z |   |   | O |
| Pompy, jeżeli mają zastosowanie                                                                                          | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                      | Z | O |   |   |
| <b>2.3. Niskociśnieniowy SACR / system odprowadzania ciepła powylączeniowego</b>                                         | Z | O |   | O |
| Poziom w studziencie obudowy bezpieczeństwa                                                                              | Z |   |   |   |
| Pompy (jeżeli mają zastosowanie)                                                                                         | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                      | Z | O |   |   |
| 2.4. Zbiornik magazynowy wody do przeładunku paliwa                                                                      | Z |   |   | Z |
| 2.5. System automatycznego zmniejszania ciśnienia w reaktorze                                                            | Z | O |   |   |
| <b>3. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu wtrysku stężonego roztworu kwasu borowego<sup>2)</sup></b>                 |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                                    |   |   |   | O |
| Zbiorniki stężonego roztworu kwasu borowego                                                                              | Z |   |   | O |
| Pompy                                                                                                                    | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                      | Z | O |   |   |
| <b>4. Urządzenia EJ wchodzące w skład obudowy bezpieczeństwa reaktora</b>                                                |   |   |   |   |
| Śluzy powietrzne                                                                                                         | Z | O |   |   |
| 4.1. Pierwotna obudowa bezpieczeństwa <sup>3)</sup> , wykładzina szczelna i system sprężający (jeżeli mają zastosowanie) |   |   |   | O |
| Urządzenia ciśnieniowe systemów obudowy bezpieczeństwa, konstrukcje wsporcze urządzeń                                    |   |   |   | O |
| Ciśnienie i temperatura                                                                                                  | Z |   |   |   |
| Integralność konstrukcyjna                                                                                               | Z |   |   | O |
| Wyciek i nieszczelności                                                                                                  | Z | O |   |   |
| Zawory odcinające obudowę                                                                                                | Z | O |   |   |

<sup>1)</sup> Rozwiązania aktywne i pasywne.

<sup>2)</sup> Funkcją tego systemu jest wyłączenie i utrzymanie stanu podkrytycznego reaktora w razie wystąpienia przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych i warunków awaryjnych – w tym związanych z niesprawnościami systemu wyłączenia reaktora za pomocą prętów regulacyjnych i bezpieczeństwa, przez wtrysk do reaktora stężonego roztworu kwasu borowego. Zależnie od rozwiązań projektowych nazwa tego systemu może być różna, a ponadto tę funkcję może spełniać system regulacji chemicznej i objętości chłodziwa lub wysokociśnieniowy SACR.

<sup>3)</sup> Stalowa lub ze sprężonego betonu z wykładziną stalową.

|                                                                                                                          |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 4.2. Systemy obniżania ciśnienia oraz chłodzenia obudowy bezpieczeństwa <sup>4)</sup> , w szczególności system zraszania | Z | O |   |   |
| Pompy zraszania obudowy (jeżeli mają zastosowanie)                                                                       | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy, w tym systemu kontrolowanego upuszczania gazów                                                      | Z | O |   |   |
| 4.3. System kontroli i usuwania substancji promieniotwórczych z obudowy bezpieczeństwa                                   | + | + | + |   |
| Filtry jodowe                                                                                                            | + | Z |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy (w tym do poboru próbek z atmosfery obudowy)                                                         | Z | Z |   |   |
| 4.4. System kontroli i usuwania wodoru z obudowy bezpieczeństwa                                                          | Z | O | Z |   |
| 4.5. Wtórna obudowa bezpieczeństwa                                                                                       |   |   |   | + |
| Ciśnienie i temperatura                                                                                                  | Z |   |   |   |
| Nieszczelności                                                                                                           | Z | Z |   |   |
| Zawory odcinające obudowę                                                                                                | Z | O |   |   |
| Wentylatory i filtry w pomieszczeniu przepustów                                                                          | Z | O |   |   |
| <b>5. Inne urządzenia EJ istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego</b>                                             |   |   |   |   |
| 5.1. Obieg parowo-wodny (wtórny)                                                                                         |   |   |   | O |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                                    |   |   |   |   |
| Zawory bezpieczeństwa, zawory zrzutu ciśnienia                                                                           | Z | O | + |   |
| Stacje zrzutowe pary do atmosfery                                                                                        | Z | O | + |   |
| Główne zawory odcinające parę                                                                                            | Z | O | + |   |
| Zawory zwrotne na głównych rurociągach pary (jeżeli mają zastosowanie)                                                   |   | O |   |   |
| Główny system wody zasilającej i kondensatu                                                                              | Z | O |   |   |
| Pompy głównej wody zasilającej i kondensatu                                                                              | Z | O |   |   |
| Zawory odcinające na głównych rurociągach wody zasilającej                                                               | Z | O |   |   |
| System magazynowania kondensatu                                                                                          | Z |   |   |   |
| Zawory odcinające na odmulaniu wytwornic pary                                                                            | Z | O |   |   |
| Pomocniczy i awaryjny system wody zasilającej                                                                            | Z | O |   |   |
| Turbopompy (jeżeli mają zastosowanie)                                                                                    | Z | O |   |   |
| Pompy                                                                                                                    | Z | O |   |   |
| Agregaty pompowe napędzane silnikami dieslowskimi (jeżeli mają zastosowanie)                                             | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                      | Z | O |   |   |
| Ciśnienie i temperatura w wytwornicach pary                                                                              | Z |   |   |   |
| Reżim wodno-chemiczny                                                                                                    | Z |   |   |   |
| Reżim radiochemiczny                                                                                                     | + |   |   |   |

<sup>4)</sup> Rozwiązania aktywne i pasywne.

|                                                                                                                    |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 5.2. System regulacji chemicznej i objętości chłodziwa reaktora lub system uzupełniania chłodziwa reaktora         | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Przepływ czynnika                                                                                                  | Z |   |   |   |
| Objętości, temperatura oraz stężenie boru w wodzie borowanej                                                       | Z |   | + |   |
| Pompy ładujące lub uzupełniające chłodziwo                                                                         | Z | O |   |   |
| Pompy roztworu kwasu borowego                                                                                      | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy, w szczególności na rurociągach awaryjnego wtrysku boru (jeżeli ma zastosowanie)               | Z | O |   |   |
| 5.3. System pośredniego chłodzenia urządzeń                                                                        | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Pompy                                                                                                              | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                | Z | O |   |   |
| 5.4. System wody ruchowej odpowiedzialnej                                                                          | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                                             |   |   |   | O |
| Pompy                                                                                                              | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                | Z | O |   |   |
| 5.5. Urządzenia systemu odprowadzania ciepła do ostatecznego ujścia (podstawowego i alternatywnego)                | Z | Z |   | Z |
| 5.6. Systemy wentylacji i klimatyzacji                                                                             |   | + |   |   |
| Filtry                                                                                                             | + | + |   |   |
| Wentylatory                                                                                                        | + | + |   |   |
| Różnica ciśnień                                                                                                    | + |   |   |   |
| Pompy i osprzęt ciśnieniowy awaryjnego zasilania systemu wentylacji sterowni głównej i rezerwowej w wodę chłodzącą | + | + |   | Z |
| 5.7. Amortyzatory hydrauliczne                                                                                     |   |   |   | O |
| 5.8. Stacjonarne awaryjne dieslowskie agregaty prądotwórcze                                                        | Z | O | + | O |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Pompy i osprzęt ciśnieniowy w układach zasilania i smarowania                                                      | Z | O |   |   |
| System zewnętrznego chłodzenia (część systemu wody ruchowej odpowiedzialnej)                                       | Z | Z |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy w systemie sprężonego powietrza                                                                | Z | Z |   |   |
| 5.9. Przewoźne i przenośne awaryjne agregaty prądotwórcze oraz motopompy                                           |   | + |   | + |
| 5.10. Systemy zasilania gazami technicznymi                                                                        | Z | O |   | O |
| 5.11. Urządzenia ciśnieniowe w systemach ochrony przeciwpożarowej i gaśniczych                                     | Z | O |   | O |
| 5.12. Systemy chłodzenia i wentylacji w obiektach składowania odpadów promieniotwórczych                           | + | + |   | + |



|                                                                                                              |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>6. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemów przemieszczania i składowania paliwa jądrowego</b>            |   |   |   |   |
| Stężenie kwasu borowego w basenie przeładunku / składowania napromieniowanego paliwa jądrowego               | + |   |   |   |
| Przepust transportowy przez obudowę bezpieczeństwa                                                           | Z | O |   |   |
| UTB z wyłączeniem maszyny przeładowniczej                                                                    |   | O |   | O |
| Maszyna przeładownicza paliwa jądrowego                                                                      | Z | O |   | O |
| System chłodzenia basenu przeładunku / basenu składowania napromieniowanego paliwa jądrowego                 | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                        |   |   |   | O |
| Pompy, w tym napędzane silnikiem diesla (jeżeli mają zastosowanie)                                           | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                          | Z | O |   |   |
| System wentylacji basenu napromieniowanego paliwa jądrowego                                                  | + | + |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe w systemie wykrywania uszkodzonego paliwa jądrowego                                   |   | Z | + |   |
| System transportu świeżego paliwa jądrowego                                                                  | Z | O | + |   |
| <b>7. Urządzenia EJ inne niż wymienione w pkt 1–6, przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa.</b> |   |   |   | O |

Tablica 1.2. Elektrownie jądrowe z reaktorami wrzącymi

| <b>Wyszczególnienie zakresu kontroli</b>                                                 | Monitoring, pobór i analiza próbek | Próby funkcjonalne | Test dyspozycyjności i kalibracji aparatury kontrolno-pomiarowej i/lub czasu odpowiedzi systemów bezpieczeństwa | Inspekcje – włączając próby ciśnieniowe systemu, badania własności materiału |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu sterowania reaktywnością</b>               |                                    |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| 1.1. Hydrauliczny system napędu prętów regulacyjnych i bezpieczeństwa                    | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                   |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Pompy                                                                                    | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                      | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| 1.2. Rezerwowy system wyłączania reaktora przez wtrysk stężonego roztworu kwasu borowego | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                   |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Pompy                                                                                    | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                      | Z                                  | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |

|                                                                                                               |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>2. Urządzenia EJ wchodzące w skład system chłodzenia reaktora</b>                                          |   |   |   |   |
| Urządzenia i elementy ciśnieniowe składające się na granicę ciśnieniową obiegu, konstrukcje wsporcze urządzeń |   |   |   | O |
| Przemieszczenia grodzi reaktora                                                                               |   |   |   | O |
| Badania próbek-świadków materiałów zbiornika ciśnieniowego reaktora                                           |   |   |   | O |
| Integralność konstrukcyjna                                                                                    |   |   |   | O |
| Wycieki chłodziwa reaktora                                                                                    |   |   |   |   |
| Systemy wykrywania wycieków                                                                                   | Z | O | + |   |
| Wielkość wycieku                                                                                              | Z |   |   |   |
| Zawory bezpieczeństwa i zrzutu ciśnienia głównych rurociągów parowych                                         | Z | O | + |   |
| Zawory ze zrywaną membraną na zrzucie z zaworów bezpieczeństwa głównych rurociągów parowych                   | Z | O |   |   |
| Zawory odcinające główne rurociągi parowe                                                                     | Z | O | + |   |
| Zawory na linii przecieków z zaworów odcinających główne rurociągi parowe                                     | Z | O |   |   |
| Wewnątrzreaktorowe pompy recyrkulacyjne (ABWR <sup>5)</sup> )                                                 | Z | O |   |   |
| Ciśnienie i temperatura                                                                                       | Z |   |   |   |
| Reżim wodno-chemiczny                                                                                         | Z |   |   |   |
| <b>3. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemów awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora (SACR)</b>              |   |   |   |   |
| 3.1. Urządzenia ciśnieniowe SACR, konstrukcje wsporcze urządzeń                                               |   |   |   | O |
| 3.2. Wysokociśnieniowy system wtrysku chłodziwa / zalewania rdzenia reaktora (ABWR)                           | Z | O |   |   |
| Pompy, turbopompa (jeżeli ma zastosowanie)                                                                    | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy w systemie wtrysku chłodziwa                                                              | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy turbiny napędzającej turbopompę (jeżeli ma zastosowanie)                                  | Z | O |   |   |
| 3.3. System chłodzenia rdzenia reaktora w stanie odcięcia – jeżeli wypełnia funkcje bezpieczeństwa (ABWR)     | Z | O |   |   |
| Turbopompa                                                                                                    | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy w systemie chłodzenia                                                                     | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy turbiny napędzającej turbopompę                                                           | Z | O |   |   |
| 3.4. System pasywnego chłodzenia rdzenia reaktora w stanie odcięcia (ESBWR <sup>6)</sup> )                    | Z | O |   |   |
| Poziom w basenie pasywnego kondensatora                                                                       | Z |   | + |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                           | Z | O |   |   |
| 3.5. System automatycznego zmniejszania ciśnienia w reaktorze                                                 | Z | O |   |   |

<sup>5)</sup> Advanced Boiling Water Reactor.

<sup>6)</sup> Economic Simplified Boiling Water Reactor.

|                                                                                                                                   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 3.6. System odprowadzania ciepła powyłączeniowego / niskociśnieniowy system zalewania i chłodzenia rdzenia reaktora (ABWR)        | Z | O |   |   |
| Poziom w basenie kondensatora pary (na dole obudowy bezpieczeństwa)                                                               | Z |   | + |   |
| Pompy                                                                                                                             | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                               | Z | O |   |   |
| 3.7. Grawitacyjny system chłodzenia rdzenia reaktora (ESBWR)                                                                      | Z | O |   | O |
| Poziom w basenie zapasu wody systemu grawitacyjnego chłodzenia rdzenia oraz w basenie kondensatora na dole obudowy bezpieczeństwa | Z |   | + |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                               | Z | O |   |   |
| <b>4. Urządzenia EJ wchodzące w skład obudowy bezpieczeństwa reaktora</b>                                                         |   |   |   |   |
| Śluzy powietrzne                                                                                                                  | Z | O |   |   |
| 4.1. Pierwotna obudowa bezpieczeństwa (powłoka ciśnieniowa, wykładzina szczelna)                                                  |   |   |   | O |
| Urządzenia ciśnieniowe systemów obudowy bezpieczeństwa, konstrukcje wsporcze urządzeń                                             |   |   |   | O |
| Integralność obudowy bezpieczeństwa                                                                                               | Z |   |   |   |
| Przecieki                                                                                                                         |   | O |   |   |
| Zawory odcinające obudowę                                                                                                         | Z | O |   |   |
| 4.2. Systemy obniżania ciśnienia i chłodzenia pierwotnej obudowy bezpieczeństwa                                                   |   |   |   |   |
| System chłodzenia suchej przestrzeni obudowy bezpieczeństwa (ABWR)                                                                | Z | O |   |   |
| Pasywny system chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (ESBWR)                                                                          | Z | O |   |   |
| Poziom w basenie kondensatora systemu pasywnego chłodzenia obudowy                                                                | Z |   | + |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                               | Z | O |   |   |
| Basen kondensatora na dole obudowy bezpieczeństwa                                                                                 | Z |   |   | O |
| System chłodzenia basenu kondensatora na dole obudowy                                                                             | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy systemu kontrolowanego upuszczania gazów z obudowy (jeżeli ma zastosowanie)                                   | Z | O |   |   |
| Zrywacze próżni w przestrzeni suchej / mokrej obudowy bezpieczeństwa                                                              | Z | O | + |   |
| 4.3. Wtórna obudowa bezpieczeństwa                                                                                                |   |   |   |   |
| Integralność obudowy bezpieczeństwa                                                                                               | Z | Z |   |   |
| Zawory odcinające obudowę                                                                                                         | Z | O |   |   |
| Ciśnienie i temperatura                                                                                                           | Z |   |   |   |
| Nieszczelności                                                                                                                    | Z | Z |   |   |
| 4.4. Kontrolowanie składu atmosfery wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa                                                    |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                                             |   |   |   | O |
| Rezerwowy system oczyszczania gazów                                                                                               | Z | O |   |   |
| System zubożniania (azotem) atmosfery wewnątrz obudowy                                                                            | Z | O |   |   |

|                                                                                                                    |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| System kontroli i usuwania wodoru                                                                                  | Z | O |   |   |
| Pomiar stężenia tlenu                                                                                              | Z |   |   |   |
| Analizatory gazów                                                                                                  |   |   | + |   |
| <b>5. Inne urządzenia EJ istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego</b>                                       |   |   |   |   |
| 5.1. Obieg parowo-wodny turbiny                                                                                    |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| System magazynowania skroplin                                                                                      | Z |   |   |   |
| Reżim wodno-chemiczny                                                                                              | Z |   |   |   |
| Reżim radiochemiczny                                                                                               | + |   |   |   |
| System wody zasilającej i kondensatu, w szczególności osprzęt ciśnieniowy (zawory odcinające i zwrotne)            | Z | O |   | O |
| 5.2. System pośredniego chłodzenia urządzeń                                                                        | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Pompy                                                                                                              | Z | O |   | O |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                | Z | O |   | O |
| 5.3. System wody ruchowej odpowiedzialnej                                                                          | Z | O |   | O |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Pompy                                                                                                              | Z | O |   | O |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                | Z | O |   | O |
| 5.4. Urządzenia systemu odprowadzania ciepła do ostatecznego ujścia (podstawowego i alternatywnego)                | Z | Z |   | Z |
| 5.5. Systemy wentylacji                                                                                            |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Filtry                                                                                                             | + | + |   |   |
| Wentylatory                                                                                                        | + | + |   |   |
| Różnica ciśnień                                                                                                    | + |   |   |   |
| Pompy i osprzęt ciśnieniowy awaryjnego zasilania systemu wentylacji sterowni głównej i rezerwowej w wodę chłodzącą | + | + |   | Z |
| 5.6. Amortyzatory hydrauliczne                                                                                     |   |   |   | O |
| 5.7. Stacjonarne awaryjne dieslowskie agregaty prądotwórcze                                                        | Z | O | + | O |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                              |   |   |   | O |
| Pompy i osprzęt ciśnieniowy w układach zasilania i smarowania                                                      | Z | O |   |   |
| System zewnętrznego chłodzenia (część systemu wody ruchowej odpowiedzialnej)                                       | Z | Z |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy w systemie sprężonego powietrza                                                                | Z | Z |   |   |
| 5.8. Przewoźne i przenośne awaryjne agregaty prądotwórcze oraz motopompy                                           |   | + |   | + |
| 5.9. Systemy zasilania gazami technicznymi                                                                         | Z | O |   | O |
| 5.10. Urządzenia ciśnieniowe w systemach ochrony przeciwpożarowej i gaśniczych                                     | Z | O |   | O |
| 5.11. Systemy chłodzenia i wentylacji w obiektach składowania odpadów promieniotwórczych                           | + | + |   | + |

|                                                                                                             |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>6. Urządzenia EJ wchodzące w skład obiegu systemów przemieszczania i składowania paliwa jądrowego</b>    |   |   |   |   |
| Stężenie kwasu borowego w basenie przeładunku / basenie składowania napromieniowanego paliwa jądrowego      | + |   |   |   |
| Przepust transportowy przez obudowę bezpieczeństwa                                                          | Z | O |   |   |
| UTB z wyłączeniem maszyny przeładowniczej                                                                   |   | O |   | O |
| Maszyna przeładownicza paliwa jądrowego                                                                     | Z | O |   | O |
| System chłodzenia basenu przeładunku / basenu składowania napromieniowanego paliwa jądrowego                | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                       |   |   |   | O |
| Pompy, w tym napędzane silnikiem diesla (jeżeli mają zastosowanie)                                          | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                         | Z | O |   |   |
| Poziom w reaktorze i w basenie składowania napromieniowanego paliwa jądrowego                               | + |   |   |   |
| System wentylacji basenu napromieniowanego paliwa jądrowego                                                 | + | + |   |   |
| System transportu świeżego paliwa jądrowego                                                                 | Z | O | + |   |
| <b>7. Urządzenia EJ inne niż wymienione w pkt 1–6, przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa</b> |   |   |   | O |

Tablica 1.3. Elektrownie jądrowe z reaktorami kanałowymi ciężkowodnymi

| Wyszczególnienie zakresu kontroli                                          | Monitoring, pobór i analiza próbek | Próby funkcjonalne | Test dyspozycyjności i kalibracji aparatury kontrolno-pomiarowej i/lub czasu odpowiedzi systemów bezpieczeństwa | Inspekcje – włączając próby ciśnieniowe systemu, badania własności materiału |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu sterowania reaktywnością</b> |                                    |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| 1.1. System zrzutu moderatora                                              |                                    |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                     |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Zawór regulacyjny i zrzutowy                                               | Z                                  | O                  | +                                                                                                               |                                                                              |
| Poziom moderatora                                                          | Z                                  |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| Obwód logiczny                                                             |                                    | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Czas zrzutu moderatora                                                     |                                    | O                  |                                                                                                                 |                                                                              |
| Wskazanie położenia zaworów regulacyjnych i zrzutowych moderatora          | Z                                  |                    | +                                                                                                               |                                                                              |
| 1.2. System wtrysku płynnego pochłaniacza neutronów <sup>7)</sup>          |                                    |                    |                                                                                                                 |                                                                              |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                     |                                    |                    |                                                                                                                 | O                                                                            |
| Temperatura i objętość                                                     | Z                                  |                    |                                                                                                                 |                                                                              |

<sup>7)</sup> Azotan gadolinu.

|                                                                                                        |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| Analiza chemiczna                                                                                      | Z |   | + |   |
| Położenia zaworu wtryskowego                                                                           | Z |   |   |   |
| Czas otwarcia zaworu                                                                                   |   | O | + |   |
| Logika wtrysku                                                                                         |   | O |   |   |
| Ciśnienie helu                                                                                         | Z |   | + |   |
| <b>2. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu moderatora</b>                                           |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                  |   |   |   | O |
| Temperatura, ciśnienie, natężenia przepływu w systemie                                                 | Z |   | + |   |
| Analiza chemiczna                                                                                      | Z |   |   |   |
| Analiza radiochemiczna                                                                                 | + |   |   |   |
| Zasób czynnika, detekcja wycieku oraz zbieranie czynnika                                               | Z | O | + |   |
| Dyspozycyjność i przełączenia pomp rezerwowych                                                         | Z | O |   |   |
| Sprawdzenia układów logicznych                                                                         |   | O |   |   |
| <b>3. Urządzenia EJ wchodzące w skład obiegu chłodzenia reaktora (systemu transportu ciepła)</b>       |   |   |   |   |
| Rury (kanały) ciśnieniowe <sup>8)</sup> , rury kalandrii oraz urządzenia ciśnieniowe obiegu chłodzenia |   |   |   | O |
| Zawory bezpieczeństwa                                                                                  | Z | O | + |   |
| Integralność konstrukcyjna obiegu                                                                      |   |   |   | O |
| Zawory odcinające                                                                                      | Z | O |   |   |
| Temperatura, ciśnienie, całkowite natężenie przepływu chłodziwa, całkowita różnica ciśnień             | Z |   | + |   |
| Zasób chłodziwa, detekcja oraz zbieranie wycieków chłodziwa                                            | Z | O | + |   |
| Różnica temperatur i przepływ w kanałach                                                               | Z |   | + |   |
| Przepływ w upustowym systemie oczyszczania chłodziwa                                                   | Z |   |   |   |
| Odpowiednia liczba pracujących pomp po każdej stronie                                                  | Z |   |   |   |
| Pompy, osprzęt ciśnieniowy i wymienniki ciepła w systemach chłodzenia powyłączeniowego i remontowego   | Z | O | + |   |
| Analiza chemiczna (w tym zawartości H <sub>2</sub> )                                                   | Z |   |   |   |
| Analiza radiochemiczna                                                                                 | + |   |   |   |
| Dyspozycyjność ruchowa pompy stabilizatora ciśnienia                                                   | Z | O |   |   |
| <b>4. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemów awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora (SACR)</b>       |   |   |   |   |
| 4.1. Urządzenia ciśnieniowe SACR, konstrukcje wsporcze urządzeń                                        |   |   |   | O |
| 4.2. Wysokociśnieniowe SACR                                                                            |   |   |   |   |
| Wysokociśnieniowy system wtrysku (EC-6 <sup>9)</sup> )                                                 | Z | O |   |   |
| Zbiorniki                                                                                              | Z |   |   |   |
| Pompy                                                                                                  | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                    | Z | O |   |   |

<sup>8)</sup> W szczególności ocena pełzania.

<sup>9)</sup> Enhanced CANDU 6.



|                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| Pasywny awaryjny system wtrysku chłodziwa (ACR-1000 <sup>10)</sup> )                                                                                             | Z | O |   |   |
| Zbiorniki                                                                                                                                                        | Z |   |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                                                              | Z | O |   |   |
| 4.3. Niskociśnieniowe SACR: niskociśnieniowy system wtrysku (EC6) lub system długookresowego chłodzenia (ACR-1000)                                               | Z | O |   |   |
| Poziom w studzience obudowy bezpieczeństwa                                                                                                                       | Z |   |   |   |
| Pompy                                                                                                                                                            | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy                                                                                                                                              | Z | O |   |   |
| <b>5. Urządzenia EJ wchodzące w skład pasywnego rezerwowego systemu wody (EC6 lub ACR-1000)</b>                                                                  | Z | O |   |   |
| Zbiornik zapasu wody (pod kopułą obudowy) do zraszania obudowy oraz awaryjnego uzupełniania lub zalewania wytwornic pary, systemu moderatora i studni kalandrii  | Z |   | + |   |
| Osprzęt ciśnieniowy na rurociągach doprowadzających wodę ze zbiornika zapasu do systemu zraszania obudowy, wytwornic pary, systemu moderatora i studni kalandrii | Z | O |   |   |
| <b>6. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu gazu<sup>11)</sup> okrywowego moderatora</b>                                                                       | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                                                                                           |   |   |   | O |
| Ciśnienie w systemie                                                                                                                                             | Z |   | + |   |
| Analiza chemiczna – czystość gazu                                                                                                                                | Z |   |   |   |
| Bloki rekombinacji                                                                                                                                               | Z |   |   |   |
| Położenie i działanie zaworów wyrównawczych                                                                                                                      | Z | O | + |   |
| <b>7. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu gazu izolacyjnego kanałów paliwowych</b>                                                                           | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                                                                                           |   |   |   | O |
| Temperatura, ciśnienie, kondensator przecieków <sup>12)</sup>                                                                                                    | Z |   | + |   |
| Pompy, osprzęt ciśnieniowy                                                                                                                                       | Z | O |   |   |
| <b>8. Urządzenia EJ wchodzące w skład obudowy bezpieczeństwa reaktora i jej systemów</b>                                                                         |   |   |   |   |
| Powłoka ciśnieniowa, wykładzina szczelna                                                                                                                         |   |   |   | O |
| Integralność konstrukcyjna obudowy                                                                                                                               |   |   |   | O |
| Urządzenia ciśnieniowe systemów obudowy bezpieczeństwa, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                                            |   |   |   | O |
| System zraszania obudowy bezpieczeństwa <sup>13)</sup>                                                                                                           | Z | O |   |   |
| Wentylatorowy system chłodzenia obudowy                                                                                                                          | Z | O |   |   |
| Filtry jodowe                                                                                                                                                    | + | Z |   |   |
| Śluzy powietrzne                                                                                                                                                 |   | O |   |   |
| Wielkość przecieków z obudowy bezpieczeństwa                                                                                                                     | Z | O |   |   |
| Temperatury i różnice ciśnień w strefach obudowy                                                                                                                 | Z |   | + |   |
| Analiza radiologiczna usuwanego powietrza                                                                                                                        | + |   | + |   |

<sup>10)</sup> Advanced CANDU Reactor – 1000.

<sup>11)</sup> HeI.

<sup>12)</sup> Z rur ciśnieniowych lub rur kalandrii.

<sup>13)</sup> Zasilany z pasywnego rezerwowego systemu wody.

|                                                                                             |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>9. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu przemieszczania paliwa jądrowego</b>          |   |   |   |   |
| UTB z wyłączeniem maszyny załadowniczej i suwnicy basenu napromieniowanego paliwa jądrowego |   | O |   | O |
| Maszyna załadownicza paliwa jądrowego                                                       | Z | O | + |   |
| System transportu świeżego paliwa jądrowego                                                 | Z | O | + |   |
| System transportu napromieniowanego paliwa jądrowego                                        | Z | O | + |   |
| Poziom wody i aktywność w basenie napromieniowanego paliwa                                  | + |   |   |   |
| Suwnica basenu napromieniowanego paliwa jądrowego                                           |   | O |   | O |
| System wentylacji basenu napromieniowanego paliwa jądrowego                                 | + | + |   |   |
| <b>10. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemu wykrywania uszkodzonego paliwa jądrowego</b> |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                      |   |   |   | O |
| Biejące próbkowanie przepływu                                                               | + |   |   |   |
| Detektory produktów rozszczepienia                                                          | + |   | + |   |
| <b>11. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemów chłodzenia urządzeń</b>                     |   |   |   |   |
| 11.1. Urządzenia ciśnieniowe                                                                |   |   |   | O |
| 11.2. System chłodzenia osłonowych pokryw końcowych kalandrii                               | Z | O |   |   |
| Pojemność, przepływ, ciśnienie, temperatura systemu                                         | Z |   | + |   |
| Pompa rezerwowa                                                                             | Z | O |   |   |
| Skład chemiczny czynnika                                                                    | Z |   |   |   |
| 11.3. System chłodzenia osłony biologicznej                                                 | Z | O |   |   |
| Pojemność, przepływ, ciśnienie, temperatura systemu                                         | Z |   | + |   |
| Rezerwowa pompa lub wentylator                                                              | Z | O |   |   |
| Skład chemiczny czynnika                                                                    | Z |   |   |   |
| 11.4. System chłodzenia zbiornika osłonowego                                                | Z | O |   |   |
| <b>12. Urządzenia EJ wchodzące w skład systemów powietrza do oddychania</b>                 |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                      |   |   |   | O |
| Punkt rosy i ciśnienie w systemie                                                           | Z | O |   |   |
| Połowe lub lokalne zbiorniki ciśnieniowe                                                    | Z | O |   | O |
| Sprężarki, osuszacze, zawory                                                                | Z | O |   |   |
| <b>13. Urządzenia EJ wchodzące w skład wtórnego obiegu chłodzenia</b>                       |   |   |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe                                                                      |   |   |   | O |
| Wsporniki, podwieszenia rurociągów                                                          |   |   |   | O |
| Zawory bezpieczeństwa i zrzutowe                                                            | Z | O | + |   |
| System wody zasilającej, ciśnienie, temperatura                                             | Z | O | + |   |
| Pomocniczy system wody zasilającej                                                          | Z | O |   |   |
| Awaryjny system wody zasilającej                                                            | Z | O |   |   |
| System magazynowania kondensatu                                                             | Z |   |   |   |

|                                                                                                              |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| System odmulania wytwornic pary                                                                              | Z | O |   |   |
| Poziom wody, ciśnienie, temperatura w wytwornicach pary                                                      | Z | O | + |   |
| Reżim wodno-chemiczny                                                                                        | Z |   |   |   |
| Reżim radiochemiczny                                                                                         | + |   |   |   |
| <b>14. Inne urządzenia EJ istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego</b>                               |   |   |   |   |
| 14.1. System wody ruchowej odpowiedzialnej – pompy, zawory, ciśnienie, temperatura                           | Z | O |   |   |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                        |   |   |   | O |
| 14.2. Urządzenia systemu odprowadzania ciepła do ostatecznego ujścia (podstawowego i alternatywnego)         | Z | Z |   | O |
| 14.3. Stacjonarne awaryjne dieslowskie agregaty prądotwórcze                                                 | Z | O | + | O |
| Urządzenia ciśnieniowe, konstrukcje wsporcze urządzeń                                                        |   |   |   | O |
| Pompy i osprzęt ciśnieniowy w układach zasilania i smarowania                                                | Z | O |   |   |
| System zewnętrznego chłodzenia (część systemu wody ruchowej odpowiedzialnej)                                 | Z | O |   |   |
| Osprzęt ciśnieniowy w systemie sprężonego powietrza                                                          | Z | O |   |   |
| 14.4. Przewoźne i przenośne awaryjne agregaty prądotwórcze oraz motopompy                                    |   | O |   | O |
| 14.5. Systemy zasilania gazami technicznymi                                                                  | Z | O |   | O |
| 14.6. Urządzenia ciśnieniowe w systemach ochrony przeciwpożarowej i gaśniczych                               | Z | O | + |   |
| 14.7. Systemy chłodzenia i wentylacji w obiektach składowania odpadów promieniotwórczych                     | + | + |   | + |
| <b>15. Urządzenia EJ inne niż wymienione w pkt 1–6, przyporządkowane do odpowiednich klas bezpieczeństwa</b> |   |   |   | O |

**DOPUSZCZALNE POZIOMY ZANIECZYSZCZEŃ W MATERIAŁACH NIEMETALOWYCH PRZEZNACZONYCH  
DO STOSOWANIA W URZĄDZENIACH EJ I WEWNĄTRZ SYSTEMU OBUDÓW  
BEZPIECZEŃSTWA REAKTORÓW**

Tablica 2.1.

**Najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w materiałach niemetalowych przeznaczonych  
do stosowania w urządzeniach EJ składających się na obieg chłodzenia reaktora oraz jego systemy pomocnicze  
albo podczas wytwarzania, konserwacji, napraw lub modernizacji tych urządzeń**

| Rodzaj zanieczyszczenia                  | Zawartość w [ppm] |
|------------------------------------------|-------------------|
| Łącznie chlor, fluor i brom              | 200               |
| Rtęć                                     | 1                 |
| Arsen                                    | 2                 |
| Ołów                                     | 10                |
| Siarka                                   | 200               |
| Cynk                                     | 200               |
| Łącznie rtęć, arsen, ołów, siarka i cynk | 300               |

Tablica 2.2.

**Najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w materiałach niemetalowych przeznaczonych  
do stosowania w urządzeniach EJ składających się na obieg czynnika roboczego jądrowych bloków energetycznych  
z reaktorami wodno-ciśnieniowymi**

| Rodzaj zanieczyszczenia     | Zawartość w [ppm] |
|-----------------------------|-------------------|
| Łącznie chlor, fluor i brom | 200               |
| Łącznie rtęć, arsen i ołów  | 250               |
| Siarka                      | 200               |

Tablica 2.3.

**Najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w materiałach niemetalowych używanych wewnątrz systemu  
obudowy bezpieczeństwa reaktora, mogących wejść w kontakt ze stalą nierdzewną lub stopami na bazie niklu**

| Rodzaj zanieczyszczenia                                             | Zawartość w [ppm] |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Chlor                                                               | 500               |
| Łącznie fluor i brom                                                | 300               |
| Siarka                                                              | 700               |
| Pierwiastki o niskiej temperaturze topnienia w postaci metalicznej: |                   |
| – łącznie                                                           | 500               |
| – każdy z pierwiastków osobno                                       | 200               |