

Warszawa, dnia 20 września 2012 r.

Poz. 1048

**ROZPORZĄDZENIE
RADY MINISTRÓW**

z dnia 31 sierpnia 2012 r.

w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie ma uwzględniać projekt obiektu jądrowego^{1), 2)}

Na podstawie art. 36c ust. 3 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2012 r. poz. 264 i 908) zarządza się, co następuje:

DZIAŁ I

Przepisy ogólne

§ 1. W rozumieniu niniejszego rozporządzenia użyte określenia oznaczają:

- 1) analiza (metodologia) oparta na najlepszym oszacowaniu – analizę techniczną przeprowadzaną na podstawie najlepszego istniejącego stanu wiedzy o zjawiskach zachodzących w systemach i procesach technologicznych, w której, tam gdzie istnieją niepewności, unika się założeń nadmiernie zachowawczych, a niemających uzasadnienia technicznego, dającą najbardziej prawdopodobne wartości;
- 2) bariera ochronna – barierę fizyczną powstrzymującą rozprzestrzenianie się substancji promieniotwórczych;
- 3) długoterminowe działania interwencyjne – działania związane ze stałym przesiedleniem ludności, długotrwały zakaz lub ograniczenie spożywania skażonej żywności i skażonej wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, żywienia zwierząt skażonymi środkami żywienia zwierząt i pojenia skażoną wodą oraz wypasu zwierząt na skażonym terenie;
- 4) element bierny – element, którego działanie nie jest uzależnione od czynnika zewnętrznego, takiego jak: uruchomienie, przemieszczenie mechaniczne lub dostarczenie energii;
- 5) element czynny – element, którego działanie jest uzależnione od czynnika zewnętrznego, takiego jak: uruchomienie, przemieszczenie mechaniczne lub dostarczenie energii;
- 6) fundamentalne funkcje bezpieczeństwa – funkcje bezpieczeństwa mające zasadnicze znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego, obejmujące:
 - a) sterowanie reaktywnością,
 - b) odprowadzanie ciepła z reaktora, przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego oraz magazynu świeżego paliwa jądrowego,
 - c) osłanianie przed promieniowaniem jonizującym, zatrzymywanie substancji promieniotwórczych, ograniczanie i kontrolowanie ich uwolnień do środowiska, a także ograniczanie uwolnień awaryjnych;

¹⁾ Niniejsze rozporządzenie dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy Rady 2009/71/Euratom z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz. Urz. UE L 172 z 02.07.2009, str. 18 oraz Dz. Urz. UE L 260 z 03.10.2009, str. 40).

²⁾ Niniejsze rozporządzenie zostało notyfikowane Komisji Europejskiej w dniu 30 kwietnia 2012 r., pod numerem 2012/277/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. Nr 239, poz. 2039 oraz z 2004 r. Nr 65, poz. 597), które wdraża postanowienia dyrektywy 98/34/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 czerwca 1998 r. ustanawiającej procedurę udzielania informacji w dziedzinie norm i przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (Dz. Urz. WE L 204 z 21.07.1998, str. 37, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 20, str. 337, z późn. zm.).

- 7) granica ciśnieniowa obiegu chłodzenia reaktora:
- a) 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 i armaturę, które tworzą obieg chłodzenia reaktora lub są połączone z obiegiem chłodzenia reaktora do następującej armatury łącznie:
 - najbardziej zewnętrzny zawór odcinający na rurociągu systemu przechodzącego przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora,
 - drugi z dwóch zaworów na rurociągu systemu nieprzechodzącego przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora, które podczas normalnej pracy reaktora są zamknięte,
 - osprzęt zabezpieczający zamontowany na elementach obiegu chłodzenia reaktora,
 - b) 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 łącznie;
- 8) graniczne parametry projektowe – wartości parametrów procesu technologicznego lub parametrów systemów, elementów konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, określone dla stanów eksploatacyjnych i rozpatrywanych awarii, których nieprzekroczenie zapewnia wypełnienie funkcji bezpieczeństwa oraz spełnienie kryteriów ograniczonego oddziaływania radiologicznego obiektu jądrowego, ustalonych w art. 36f ust. 2 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe i w § 9, potwierdzone analizami bezpieczeństwa;
- 9) grupa bezpieczeństwa – zestaw elementów wyposażenia przeznaczonych do wykonania działań wymaganych w przypadku wystąpienia postulowanego zdarzenia inicjującego, w celu zapewnienia nieprzekroczenia granicznych parametrów projektowych podczas przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych i awarii projektowych;
- 10) jądrowy blok energetyczny – zespół składający się w szczególności z: jądrowego reaktora energetycznego, obiegu chłodzenia reaktora, obiegu czynnika roboczego, jednego lub większej liczby turbozespołów, tworzący wraz z systemami pomocniczymi skoordynowany system konwersji energii cieplnej paliwa jądrowego w energię elektryczną;
- 11) kryterium pojedynczego uszkodzenia – kryterium wymagań projektowych, którego spełnienie zapewnia, że uszkodzenie jakiegokolwiek elementu systemu, a także uszkodzenia wtórne powstałe na skutek tego uszkodzenia, nie skutkują utratą zdolności systemu do wypełniania jego funkcji bezpieczeństwa;
- 12) limity (granice) bezpieczeństwa – wartości tych parametrów fizycznych i technologicznych, których przekroczenie jest niedopuszczalne i które bezpośrednio wpływają na stan barier ochronnych;
- 13) nastawy systemów bezpieczeństwa – wartości parametrów, przy których systemy bezpieczeństwa są automatycznie uruchamiane w razie wystąpienia przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych lub warunków awaryjnych, w celu zapobieżenia przekroczeniu limitów (granic) bezpieczeństwa;
- 14) niezależność funkcjonalna – właściwość systemu lub elementu wyposażenia obiektu jądrowego polegającą na takim zaprojektowaniu tego systemu lub elementu, żeby zdarzenie wewnętrzne wywołujące jego uszkodzenie nie powodowało uszkodzenia innego systemu lub elementu wyposażenia obiektu jądrowego;
- 15) obudowa bezpieczeństwa reaktora:
- a) w przypadku elektrowni jądrowej – pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora oraz wtórną obudowę bezpieczeństwa reaktora łącznie,
 - b) w przypadku reaktora badawczego – pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora;
- 16) ostateczne ujęcie ciepła – ośrodek, do którego można przekazać ciepło powyłaczeniowe, także w sytuacji, w której pozostałe środki usuwania ciepła zostały utracone lub są niewystarczające;
- 17) pierwotna obudowa bezpieczeństwa reaktora – szczelną konstrukcję zaprojektowaną na wytrzymanie granicznych parametrów projektowych określonych dla rozpatrywanych awarii;
- 18) pojedyncze uszkodzenie – uszkodzenie, które powoduje utratę zdolności systemu lub elementu wyposażenia obiektu jądrowego do wypełniania jego funkcji bezpieczeństwa, a także uszkodzenie wtórne, będące jego skutkiem;
- 19) przewidywany stan przejściowy bez awaryjnego wyłączenia reaktora – awarię należącą do sekwencji złożonych, mogącą zaistnieć, gdy po wystąpieniu przewidywanego zdarzenia eksploatacyjnego nie następuje automatyczne wyłączenie reaktora i nie jest możliwe jego awaryjne ręczne wyłączenie przez wprowadzenie do rdzenia reaktora prętów bezpieczeństwa;

- 20) rozpatrywane awarie – awarie projektowe i rozszerzone warunki projektowe;
- 21) rozporządzenie lokalizacyjne – rozporządzenie wydane na podstawie art. 35b ust. 4 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe;
- 22) rozszerzone warunki projektowe – zbiór sekwencji awarii poważniejszych niż awarie projektowe, przy których uwolnienia substancji promieniotwórczych mieszczą się w akceptowalnych granicach, uwzględniony w projekcie obiektu jądrowego z zastosowaniem analizy (metodologii) opartej na najlepszym oszacowaniu, obejmujący sekwencje złożone oraz ciężkie awarie bez uszkodzenia obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 23) różnorodność – wypełnianie tej samej funkcji bezpieczeństwa przez dwa lub więcej systemów lub elementów wyposażenia obiektu jądrowego wyraźnie różniących się między sobą;
- 24) sekwencje złożone – sekwencje zdarzeń wykraczające poza sekwencje przyjęte w deterministycznych założeniach projektowych obiektu jądrowego, w kategoriach uszkodzeń elementów wyposażenia lub błędów operatora, mogące potencjalnie prowadzić do znaczących uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska, lecz nieprowadzące do stopienia rdzenia reaktora;
- 25) separacja fizyczna – separację przestrzenną lub za pomocą odpowiednich barier fizycznych albo przez połączenie obu tych metod;
- 26) stan bezpiecznego wyłączenia – stan obiektu jądrowego po wystąpieniu przewidywanego zdarzenia eksploatacyjnego lub warunków awaryjnych, w którym fundamentalne funkcje bezpieczeństwa są wypełniane i stabilnie utrzymywane w długim czasie, a w przypadku elektrowni jądrowej i reaktora badawczego dodatkowo reaktor jest w stanie podkrytycznym;
- 27) stan bezpieczny po uszkodzeniu – stan zgodny z wymaganiami bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w który, w razie uszkodzenia, samoczynnie przechodzą elementy systemu lub wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektu jądrowego;
- 28) stany eksploatacyjne – normalną eksploatację i przewidywane zdarzenia eksploatacyjne;
- 29) stan kontrolowany – stan obiektu jądrowego po wystąpieniu przewidywanego zdarzenia eksploatacyjnego lub warunków awaryjnych, w którym jest zapewnione wypełnianie i utrzymanie fundamentalnych funkcji bezpieczeństwa przez okres dostatecznie długi dla zastosowania środków w celu osiągnięcia stanu bezpiecznego wyłączenia;
- 30) strefa planowania awaryjnego – obszar wokół obiektu jądrowego, w którym planuje się i przygotowuje do podjęcia we właściwym czasie niezbędnych działań interwencyjnych, w razie wystąpienia awarii tego obiektu powodującej lub mogącej spowodować powstanie zagrożenia radiacyjnego na zewnątrz obiektu jądrowego, w celu uniknięcia lub znaczącego ograniczenia skutków radiologicznych awarii dla zdrowia osób z ogółu ludności;
- 31) system bezpieczeństwa – system obiektu jądrowego przeznaczony do zapobieżenia wystąpieniu lub do ograniczenia skutków przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych i warunków awaryjnych, a w przypadku elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego – także do osiągnięcia stanu bezpiecznego wyłączenia;
- 32) system zabezpieczeń – system monitorujący pracę obiektu jądrowego, który po wykryciu odchylenia od normalnej eksploatacji automatycznie uruchamia działania w celu zapobieżenia wystąpieniu przewidywanego zdarzenia eksploatacyjnego i warunków awaryjnych;
- 33) średnioterminowe działania interwencyjne – działania związane z czasowym przesiedleniem ludności, podejmowane w oparciu o projekcję dawek promieniowania od powierzchni skażonego terenu i wtórnie zawieszonych aerozoli dla okresu do 30 dni, które mogą być wdrożone po praktycznym zakończeniu awaryjnych uwolnień substancji promieniotwórczych;
- 34) urządzenie poruszające – urządzenie, które na sygnał sterujący od urządzenia uruchamiającego przekształca energię w pracę mechaniczną, w szczególności silnik elektryczny, siłownik elektromagnetyczny lub pneumatyczny;
- 35) ustawa – ustawę z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe;
- 36) uszkodzenie ze wspólnej przyczyny – uszkodzenie dwóch lub więcej zwielokrotnionych systemów lub elementów konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego spowodowane tym samym zdarzeniem lub tą samą przyczyną;
- 37) wczesne działania interwencyjne – działania związane z ewakuacją ludności, podejmowane w oparciu o projekcję dawek promieniowania dla okresu do 7 dni, które mogą być wdrożone we wczesnej fazie awarii, podczas której mogą wystąpić znaczące uwolnienia substancji promieniotwórczych;

- 38) wtórna obudowa bezpieczeństwa reaktora – zewnętrzną powłokę ograniczającą przestrzeń, gdzie znajdują się lub mogą znajdować się po awarii promieniotwórcze produkty rozszczepienia, otaczającą całkowicie przepusty i armaturę odcinającą pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora, oraz przynajmniej częściowo:
- a) pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora,
 - b) część systemów i elementów wyposażenia obiektu jądrowego połączonych z granicą ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora lub z przestrzenią pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora, które w razie awarii mogą przenosić skażone płyny poza pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora;
- 39) zwielokrotnienie (redundancja) – zastosowanie większej liczby systemów lub elementów wyposażenia niż wymaga tego funkcjonowanie obiektu jądrowego, w szczególności jego systemów bezpieczeństwa, tak żeby uszkodzenie jakiegokolwiek z nich nie skutkowało niewypełnieniem funkcji bezpieczeństwa.

DZIAŁ II

Podstawowe wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie ma uwzględniać projekt obiektu jądrowego

Rozdział 1

Sekwencje poziomów bezpieczeństwa, projektowe cele bezpieczeństwa oraz probabilistyczne kryteria bezpieczeństwa

§ 2. Obiekt jądrowy projektuje się w sposób zapewniający:

- 1) utrzymywanie na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie oraz w granicach określonych przepisami prawa narażenia na promieniowanie jonizujące wewnątrz obiektu oraz dawek promieniowania na skutek uwolnień substancji promieniotwórczych, podczas normalnej eksploatacji obiektu jądrowego;
- 2) ograniczenie skutków radiologicznych ewentualnych awarii bez znaczącej degradacji rdzenia reaktora, uwzględnionych w projekcie obiektu jądrowego, tak żeby nie powodowały one konieczności ewakuacji ludności ani długoterminowych ograniczeń w użytkowaniu gruntów i wód wokół obiektu jądrowego.

§ 3. Wymóg, o którym mowa w art. 36c ust. 1 pkt 2 ustawy, realizuje się w szczególności przez uwzględnienie w projekcie obiektu jądrowego:

- 1) sekwencji następujących poziomów bezpieczeństwa:
 - a) pierwszego poziomu bezpieczeństwa – polegającego na zapobieganiu odchyleniom od normalnej eksploatacji oraz uszkodzeniom systemów obiektu jądrowego, w szczególności poprzez jego solidne i zachowawcze zaprojektowanie, z zastosowaniem zwielokrotnienia (redundancji), niezależności funkcjonalnej i różnorodności systemów oraz elementów wyposażenia obiektu jądrowego istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, oraz wysoką jakością budowy i eksploatacji obiektu jądrowego,
 - b) drugiego poziomu bezpieczeństwa – polegającego na wykrywaniu i opanowywaniu odchyłeń od normalnej eksploatacji w celu zapobieżenia przekształceniu się przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych w warunki awaryjne, w szczególności poprzez zastosowanie systemów określonych w analizach bezpieczeństwa oraz procedur eksploatacyjnych, odpowiednich dla zapobieżenia powstaniu lub dla ograniczenia uszkodzeń na skutek wystąpienia przewidywanych zdarzeń inicjujących,
 - c) trzeciego poziomu bezpieczeństwa – polegającego na opanowaniu awarii projektowych, w przypadku gdy pewne przewidywane zdarzenia eksploatacyjne lub postulowane zdarzenia inicjujące nie zostaną opanowane na drugim poziomie bezpieczeństwa, rozwijając się w poważniejsze zdarzenie; realizuje się to poprzez wykorzystanie wbudowanych cech bezpieczeństwa obiektu jądrowego i przewidzianych w jego projekcie systemów bezpieczeństwa oraz procedur mających za zadanie doprowadzenie obiektu najpierw do stanu kontrolowanego, a następnie – do stanu bezpiecznego wyłączenia, a także poprzez zapewnienie, że przynajmniej jedna bariera ochronna pozostaje nienaruszona,
 - d) czwartego poziomu bezpieczeństwa – polegającego na ograniczaniu skutków ciężkich awarii w celu utrzymania uwolnień substancji promieniotwórczych na najniższym praktycznie możliwym poziomie, w szczególności poprzez utrzymanie możliwie jak największej skuteczności obudowy bezpieczeństwa reaktora w ograniczaniu uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska,
 - e) piątego poziomu bezpieczeństwa – polegającego na łagodzeniu radiologicznych skutków potencjalnych uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska, jakie mogą wystąpić na skutek awarii, w szczególności poprzez zapewnienie odpowiednio wyposażonego awaryjnego ośrodka zarządzania oraz poprzez zastosowanie planów postępowania awaryjnego na wypadek zdarzeń radiacyjnych na terenie i poza terenem obiektu;

2) układu kolejnych barier ochronnych, zapewniających utrzymanie substancji promieniotwórczych w określonych miejscach obiektu jądrowego oraz zapobiegających ich niekontrolowanemu przedostawaniu się do środowiska, takich jak: materiał paliwa jądrowego (matryca paliwowa), koszulka elementu paliwowego, granica ciśnieniowa obiegu chłodzenia reaktora oraz obudowa bezpieczeństwa reaktora.

§ 4. 1. W projekcie obiektu jądrowego zapewnia się:

- 1) wysoki poziom jakości obiektu jądrowego, żeby zminimalizować występowanie uszkodzeń i odchyłeń od normalnej eksploatacji oraz zapobiec awariom;
- 2) rozwiązania techniczne dla opanowania zachowania się obiektu jądrowego podczas i po wystąpieniu postulowanego zdarzenia inicjującego, z wykorzystaniem wbudowanych cech bezpieczeństwa obiektu jądrowego oraz odpowiednich elementów wyposażenia obiektu jądrowego;
- 3) sterowanie obiektem jądrowym przez zastosowanie automatycznego uruchamiania systemów bezpieczeństwa w sposób ograniczający czynności operatora we wczesnej fazie postulowanego zdarzenia inicjującego, a także sterowanie obiektem jądrowym przez operatora;
- 4) w praktycznie możliwym stopniu wyposażenie i procedury umożliwiające kontrolowanie przebiegu awarii i ograniczanie jej skutków;
- 5) zwielokrotnione rozwiązania techniczne w celu zapewnienia wykonywania każdej z fundamentalnych funkcji bezpieczeństwa, uzyskując w ten sposób skuteczność barier ochronnych i ograniczając skutki postulowanych zdarzeń inicjujących.

2. W projekcie obiektu jądrowego stosuje się w ramach sekwencji poziomów bezpieczeństwa rozwiązania służące zapobieganiu:

- 1) narażaniu integralności barier ochronnych;
- 2) uszkodzeniu jednej lub więcej barier ochronnych;
- 3) uszkodzeniu bariery ochronnej na skutek uszkodzenia innej bariery ochronnej lub systemu, elementu konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego;
- 4) możliwym szkodliwym skutkom błędów człowieka podczas prowadzenia ruchu obiektu jądrowego lub wykonywania czynności utrzymania w zakresie eksploatacji, w tym napraw i modernizacji obiektu jądrowego.

§ 5. 1. Obiekt jądrowy projektuje się w taki sposób, żeby w razie wystąpienia wszelkich, z wyjątkiem najbardziej nieprawdopodobnych postulowanych zdarzeń inicjujących, co najwyżej drugi poziom bezpieczeństwa był wystarczający, żeby zapobiec ich eskalacji do warunków awaryjnych.

2. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego przewidują możliwość niezwłocznego przeciwdziałania sytuacji, gdy brakuje, w wyniku uszkodzenia lub niesprawności systemu, elementu konstrukcji lub elementu wyposażenia obiektu jądrowego, chociażby jednego z poziomów bezpieczeństwa.

§ 6. 1. Obiekt jądrowy projektuje się w taki sposób, żeby w stanach eksploatacyjnych oraz podczas rozpatrywanych awarii i po takich awariach były wykonywane fundamentalne funkcje bezpieczeństwa.

2. W projekcie obiektu jądrowego określa się systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego niezbędne do wypełniania określonych funkcji bezpieczeństwa w różnych okresach po wystąpieniu postulowanego zdarzenia inicjującego.

§ 7. 1. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego zapewniają ograniczenie do minimum podatności obiektu jądrowego na postulowane zdarzenia inicjujące.

2. Efekt, o którym mowa w ust. 1, osiąga się poprzez zastosowanie następujących w kolejności środków bezpieczeństwa:

- 1) zapewnienie, że postulowane zdarzenie inicjujące:
 - a) nie powoduje znaczącego skutku dla bezpieczeństwa lub
 - b) dzięki wbudowanym cechom obiektu jądrowego powoduje jedynie zmianę w stronę warunków bezpiecznych;
- 2) w przypadku niemożności zapewnienia środków, o których mowa w:
 - a) pkt 1 – zapewnienie, że po postulowanym zdarzeniu inicjującym obiekt jądrowy jest sprowadzany do stanu bezpiecznego wyłączenia przez bierne systemy bezpieczeństwa lub działanie systemów bezpieczeństwa pracujących w trybie ciągłym w stanie niezbędnym do opanowania postulowanego zdarzenia inicjującego,

- b) lit. a i pkt 1 – zapewnienie, że po postulowanym zdarzeniu inicjującym obiekt jądrowy jest sprowadzany do stanu bezpiecznego wyłączenia dzięki działaniu systemów bezpieczeństwa, które należy uruchomić w reakcji na postulowane zdarzenie inicjujące,
- c) lit. a oraz b i pkt 1 – zapewnienie, że po postulowanym zdarzeniu inicjującym obiekt jądrowy jest sprowadzany do stanu bezpiecznego wyłączenia dzięki działaniom proceduralnym.

§ 8. 1. W projekcie obiektu jądrowego określa się wszelkie źródła promieniowania jonizującego na terenie obiektu jądrowego.

2. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego uwzględniają zasadę optymalizacji, o której mowa w art. 9 ustawy.

§ 9. Projekt obiektu jądrowego zapewnia ograniczenie uwolnień substancji promieniotwórczych poza obudowę bezpieczeństwa reaktora w razie zaistnienia warunków awaryjnych, tak żeby w przypadku wystąpienia:

- 1) awarii projektowych nie było konieczne podejmowanie jakichkolwiek działań interwencyjnych poza granicami obszaru ograniczonego użytkowania;
- 2) rozszerzonych warunków projektowych nie było konieczne podejmowanie:
 - a) wczesnych działań interwencyjnych poza granicami obszaru ograniczonego użytkowania obiektu jądrowego podczas trwania uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektu jądrowego,
 - b) średnioterminowych działań interwencyjnych w jakimkolwiek czasie poza granicami strefy planowania awaryjnego,
 - c) długoterminowych działań interwencyjnych poza granicami obszaru ograniczonego użytkowania obiektu jądrowego.

§ 10. Projekt elektrowni jądrowej i reaktora badawczego zapewnia osiągnięcie:

- 1) mniejszego niż raz na 100 000 lat pracy reaktora prawdopodobieństwa wystąpienia degradacji rdzenia reaktora;
- 2) mniejszego niż raz na 1 000 000 lat pracy reaktora prawdopodobieństwa uwolnień do otoczenia substancji promieniotwórczych o takiej wielkości, że poza granicami obszaru ograniczonego użytkowania mógłby zostać przekroczony którykolwiek z poziomów interwencyjnych wymagający rozważenia podjęcia wczesnych lub długoterminowych działań interwencyjnych, a poza granicami strefy planowania awaryjnego mógłby zostać przekroczony poziom interwencyjny wymagający rozważenia podjęcia średnioterminowych działań interwencyjnych;
- 3) znacznie mniejszego niż raz na 1 000 000 lat pracy reaktora prawdopodobieństwa sekwencji awaryjnych potencjalnie prowadzących do wczesnego uszkodzenia obudowy bezpieczeństwa reaktora lub bardzo dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia.

Rozdział 2

Funkcje bezpieczeństwa i klasyfikacja bezpieczeństwa, założenia projektowe, klasyfikacja stanów obiektu jądrowego, postulowane zdarzenia inicjujące

§ 11. 1. W projekcie obiektu jądrowego wskazuje się funkcje bezpieczeństwa, jakie mają być wypełniane przez systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, włączając sprzęt i oprogramowanie systemów pomiarowych i sterowania.

2. W projekcie obiektu jądrowego identyfikuje się systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz przypisuje się im odpowiednią klasę bezpieczeństwa, zależnie od istotności realizowanych przez nie funkcji bezpieczeństwa.

3. Klasyfikacji systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego dokonuje się na podstawie analiz deterministycznych, uzupełnianych, tam gdzie to właściwe, analizami probabilistycznymi.

4. Systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego wypełniające wielorakie funkcje bezpieczeństwa należy klasyfikować według najistotniejszej realizowanej przez nie funkcji bezpieczeństwa.

5. Powiązania pomiędzy systemami oraz elementami konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego należącymi do różnych klas bezpieczeństwa, włączając oprogramowanie i elektryczną aparaturę łączeniową, projektuje się tak, żeby uszkodzenie w systemie zaliczonym do klasy niższej nie powodowało uszkodzenia systemu zaliczonego do klasy wyższej.

6. Uszkodzenie w systemie obiektu jądrowego niebędącym systemem bezpieczeństwa nie może wpływać na realizację funkcji bezpieczeństwa przez inne systemy lub elementy konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego.

7. Systemom oraz elementom konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego zaklasyfikowanym do klasy wyższej bezpieczeństwa stawia się wyższe wymagania jakościowe i niezawodnościowe niż systemom oraz elementom konstrukcji i wyposażenia zaliczonym do klasy niższej bezpieczeństwa.

§ 12. Przy określaniu warunków projektowych:

- 1) stosuje się zachowawcze podejście, przyjmując w szczególności warunki początkowe i brzegowe z wystarczającym zapasem bezpieczeństwa, oraz sprawdzone metody, tak żeby uzyskać wysoki stopień pewności, że nie dojdzie do znaczącej degradacji rdzenia reaktora oraz że dawki promieniowania otrzymywane przez pracowników i osoby z ogółu ludności pozostaną w ustalonych granicach i będą na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie;
- 2) nie bierze się pod uwagę udziału systemów obiektu jądrowego niezakwalifikowanych jako systemy bezpieczeństwa w łagodzeniu przebiegu i ograniczaniu skutków awarii, ale uwzględnia się ich potencjalne uszkodzenia, które mogłyby mieć niekorzystny wpływ na systemy bezpieczeństwa;
- 3) uwzględnia się wszelkie uszkodzenia wtórne, jakie mogą wystąpić wskutek postulowanego zdarzenia inicjującego.

§ 13. Projekt obiektu jądrowego uwzględnia także zachowanie się obiektu przy rozszerzonych warunkach projektowych. Do oceny zachowania się obiektu jądrowego w rozszerzonych warunkach projektowych dopuszcza się stosowanie analizy (metodologii) opartej na najlepszym oszacowaniu.

§ 14. W projekcie obiektu jądrowego identyfikuje się stany obiektu jądrowego i w zależności od prawdopodobieństwa ich wystąpienia i konsekwencji związanych z ich wystąpieniem zalicza się je do kategorii stanów obiektu jądrowego w podziale na:

- 1) normalną eksploatację;
- 2) przewidywane zdarzenia eksploatacyjne;
- 3) awarie projektowe;
- 4) rozszerzone warunki projektowe.

§ 15. Kategoriom stanu elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego są przypisywane kryteria akceptacji określone w przepisach wydanych na podstawie art. 36d ust. 3 ustawy, z uwzględnieniem wymagania, że częste postulowane zdarzenia inicjujące nie wywołują lub wywołują nieznaczne skutki radiologiczne oraz że zdarzenia prowadzące do poważnych skutków radiologicznych są bardzo mało prawdopodobne.

§ 16. 1. W projekcie obiektu jądrowego uwzględnia się postulowane zdarzenia inicjujące przyjęte do analiz bezpieczeństwa obiektu jądrowego, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 36d ust. 3 ustawy. Charakterystyki zewnętrznych postulowanych zdarzeń inicjujących stanowią część założeń projektowych obiektu jądrowego będących wyodrębnioną częścią projektu obiektu jądrowego.

2. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego zapewniają, że systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej są zdolne wytrzymać oddziaływanie zewnętrznych postulowanych zdarzeń inicjujących uwzględnionych w projekcie, lub przewidują zastosowanie innych rozwiązań – takich jak bariery fizyczne – w celu ochrony obiektu jądrowego przed skutkami tych zdarzeń oraz zapewnienia, że wymagane funkcje bezpieczeństwa zostaną wypełnione.

3. W rozwiązaniach projektowych obiektu jądrowego przewiduje się rozwiązania techniczne w celu zminimalizowania wszelkich wynikających z zewnętrznych postulowanych zdarzeń inicjujących uwzględnionych w projekcie obiektu jądrowego interakcji pomiędzy budynkami, w których znajdują się systemy oraz elementy konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, włączając kable zasilające i sterownicze, oraz interakcji pomiędzy tymi budynkami a innymi konstrukcjami na terenie obiektu jądrowego.

§ 17. 1. Przy określaniu założeń projektowych dla obiektu jądrowego uwzględnia się oddziaływania pomiędzy obiektem jądrowym i środowiskiem oraz charakterystyki planowanego miejsca usytuowania obiektu jądrowego i rejonu lokalizacji obiektu jądrowego determinujące wpływ obiektu jądrowego na środowisko, w szczególności:

- 1) określające przenoszenie substancji promieniotwórczych na osoby z ogółu ludności i do środowiska, w tym rozprzestrzenianie się substancji promieniotwórczych w powietrzu oraz wodach powierzchniowych i podziemnych;

2) mogące mieć wpływ na działania interwencyjne i ocenę ryzyka dla poszczególnych osób z ogółu ludności i populacji jako całości w razie awarii, takie jak:

- a) rozkład zaludnienia wokół obiektu jądrowego,
- b) wykorzystanie terenów i wód,
- c) szlaki komunikacyjne.

2. Przy określaniu założeń projektowych dla obiektu jądrowego uwzględnia się także dostępność rezerwowego zasilania obiektu jądrowego z zewnętrznych sieci elektroenergetycznych oraz istnienie wewnętrznych i zewnętrznych straży pożarnych, które mogą mieć wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego i ochronę ludności.

§ 18. W przypadkach gdy koincydencje określonych zdarzeń występujących losowo mogłyby prowadzić do przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych lub warunków awaryjnych, zdarzenia takie uwzględnia się w projekcie obiektu jądrowego. Zdarzenia mogące być skutkiem wtórnym innych zdarzeń, takie jak powódź następująca po trzęsieniu ziemi, należy traktować jako elementy pierwotnego postulowanego zdarzenia inicjującego.

§ 19. 1. Systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej projektuje się w oparciu o reprezentatywne sekwencje zdarzeń, grupujące postulowane zdarzenia inicjujące, tak żeby te systemy oraz elementy mogły wytrzymać z wystarczającą niezawodnością postulowane zdarzenia inicjujące.

2. W projekcie obiektu jądrowego wykazuje się postulowane zdarzenia inicjujące nieuwzględnione w założeniach projektowych, a także podaje się uzasadnienie techniczne ich nieuwzględnienia.

3. W projekcie wieloblokowej elektrowni jądrowej uwzględnia się możliwość jednoczesnego oddziaływania określonych zdarzeń i zagrożeń zewnętrznych na więcej niż jeden blok energetyczny.

§ 20. Obiekt jądrowy projektuje się tak, żeby zapobiec wzajemnym oddziaływaniom pomiędzy systemami bezpieczeństwa obiektu jądrowego lub pomiędzy zwielokrotnionymi (redundantnymi) elementami tych systemów poprzez stosowanie odpowiednich środków technicznych, w szczególności takich jak: separacja fizyczna, izolacja elektryczna, niezależność funkcjonalna oraz niezależność komunikacyjna przesyłu danych.

§ 21. 1. Obiekt jądrowy projektuje się tak, żeby zapewnić jego bezpieczeństwo jądrowe w przypadku wystąpienia zdarzeń sejsmicznych i ich skutków.

2. Przy projektowaniu obiektu jądrowego na zdarzenia sejsmiczne uwzględnia się odpowiednio czynniki, o których mowa w § 2 pkt 1–3 i 9, oraz kryteria, o których mowa w § 5 pkt 1–7 rozporządzenia lokalizacyjnego.

3. Projektując obiekt jądrowy, uwzględnia się projektowe zdarzenie sejsmiczne ze wstrząsem o powtarzalności raz na 10 000 lat, który generuje najwyższe poziome spektra przyspieszeń gruntu. Dla projektowego zdarzenia sejsmicznego określa się: rodzaj i mechanizm wstrząsu, jego lokalizację, magnitudę, czas trwania, parametry spektralne, pionowe i poziome spektra przyspieszeń podłoża oraz tensor momentu sejsmicznego.

4. W przypadku gdy obiekt jądrowy jest narażony na wystąpienie wstrząsu indukowanego, przy określaniu projektowego zdarzenia sejsmicznego uwzględnia się scenariusze wstrząsów naturalnych i indukowanych.

5. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego zapewniają, że w przypadku wystąpienia projektowego zdarzenia sejsmicznego, o którym mowa w ust. 3, systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla wypełniania fundamentalnych funkcji bezpieczeństwa wytrzymają obciążenia powstałe na skutek tego zdarzenia, tak że obiekt jądrowy będzie mógł być doprowadzony do stanu bezpiecznego wyłączenia.

6. Wymaganie określone w ust. 5 realizuje się w szczególności przez klasyfikację sejsmiczną systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego w zależności od ich wymaganej odporności na obciążenia sejsmiczne, z uwzględnieniem realizowanych funkcji bezpieczeństwa, oraz przez określenie odpowiednich wymagań technicznych w zależności od klasy sejsmiczności.

§ 22. 1. W projekcie obiektu jądrowego uwzględnia się zdolność jego systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia mających istotne znaczenie dla wypełniania fundamentalnych funkcji bezpieczeństwa do wytrzymania skutków zdarzeń sejsmicznych poważniejszych od projektowego zdarzenia sejsmicznego, żeby wykazać, że nie nastąpi ich nagłe uszkodzenie, także w razie niewielkiego przekroczenia obciążeń projektowych.

2. Projektując obiekt na zdarzenia sejsmiczne, zakłada się utratę zasilania elektrycznego obiektu jądrowego z zewnętrznych sieci elektroenergetycznych na skutek wstrząsów sejsmicznych, uwzględnia się przy tym wstrząsy wyprzedzające oraz wstrząsy wtórne.

§ 23. 1. W przypadku posadowienia obiektu jądrowego na obszarach, o których mowa w art. 88d ust. 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145 i 951), lub na obszarach, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynosi raz na 1000 lat lub więcej niż raz na 1000 lat, obiekt jądrowy projektuje się tak, żeby zapobiec negatywnym skutkom wywołanym przez wystąpienie powodzi lub podtopienia.

2. Przy projektowaniu obiektu jądrowego w odniesieniu do zagrożenia powodziowego uwzględnia się czynniki, o których mowa w § 2 pkt 3 lit. d i pkt 4 rozporządzenia lokalizacyjnego, oraz kryterium, o którym mowa w § 5 pkt 6 rozporządzenia lokalizacyjnego.

3. Przy projektowaniu zabezpieczeń przeciwpowodziowych obiektu jądrowego uwzględnia się maksymalne rzędne zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 1000 lat.

Rozdział 3

Stany eksploatacyjne i rozpatrywane awarie

§ 24. Dla systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej określa się w projekcie obiektu jądrowego graniczne parametry projektowe.

§ 25. 1. Obiekt jądrowy projektuje się tak, żeby był eksploatowany bez przekroczenia granicznych parametrów projektowych, oraz przy założeniu minimalnej dopuszczalnej dyspozycyjności lub wydajności określonych systemów bezpieczeństwa.

2. Projekt obiektu jądrowego uwzględnia, poprzez określenie ograniczeń dotyczących dopuszczalnej niedyspozycyjności systemów bezpieczeństwa, możliwość wystąpienia awarii w stanach pracy z niską mocą i przy wyłączeniu reaktora, w szczególności takich jak: uruchamianie, przeładunek paliwa, naprawy i modernizacja.

3. W projekcie obiektu jądrowego określa się zbiór wymagań i ograniczeń dla bezpiecznej eksploatacji obiektu jądrowego, obejmujący:

- 1) limity (granice) bezpieczeństwa;
- 2) graniczne nastawy systemów bezpieczeństwa;
- 3) ograniczenia i warunki dla stanów eksploatacyjnych;
- 4) ograniczenia wprowadzane w systemach sterowania obiektu jądrowego oraz ograniczenia proceduralne dotyczące zakresu parametrów technologicznych i innych ważnych parametrów;
- 5) wymagania dotyczące utrzymania w zakresie eksploatacji, napraw, modernizacji, prób i kontroli systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, w celu zapewnienia, że funkcjonują one zgodnie z założeniami projektowymi, z uwzględnieniem zasady optymalizacji narażenia na promieniowanie jonizujące;
- 6) jednoznacznie określone konfiguracje ruchowe obiektu jądrowego, włącznie z ograniczeniami w przypadku wyłączeń niektórych systemów bezpieczeństwa obiektu jądrowego;
- 7) czasy zadziałania systemów zabezpieczeń i innych systemów bezpieczeństwa obiektu jądrowego w przypadku odchylenia od określonych ograniczeń i warunków eksploatacji obiektu jądrowego.

§ 26. W projekcie obiektu jądrowego określa się, na podstawie katalogu postulowanych zdarzeń inicjujących dla obiektu jądrowego i jego lokalizacji, zbiór awarii projektowych, w celu określenia granicznych parametrów projektowych, które obiekt ma wytrzymać bez przekroczenia dawek granicznych dla osób z ogółu ludności.

§ 27. Projekt obiektu jądrowego przewiduje:

- 1) automatyczne uruchamianie systemów bezpieczeństwa niezbędnych do tego, żeby zapobiec eskalacji postulowanego zdarzenia inicjującego do poważniejszego stanu, w szczególności mogącego zagrozić kolejnej barierze ochronnej;
- 2) nieautomatyczne uruchamianie tych systemów bezpieczeństwa, których uruchamianie automatyczne nie jest konieczne dla zapobieżenia eskalacji postulowanego zdarzenia inicjującego;
- 3) aparaturę monitorującą stan obiektu jądrowego oraz aparaturę do sterowania ręcznego umożliwiającą operatorowi obiektu jądrowego prawidłowe zdiagnozowanie stanu obiektu i doprowadzenie go we właściwym czasie do stanu bezpiecznego wyłączenia.

§ 28. 1. Obiekt jądrowy projektuje się tak, żeby w razie wystąpienia rozszerzonych warunków projektowych mógł on zostać doprowadzony do stanu kontrolowanego przy zachowaniu realizacji funkcji bezpieczeństwa systemu obudowy bezpieczeństwa reaktora.

2. Przy projektowaniu środków zapobiegawczych oraz łagodzących, zwiększających zdolność obiektu jądrowego do wytrzymania rozszerzonych warunków projektowych, nie jest konieczne stosowanie zachowawczego podejścia.

§ 29. 1. W projekcie obiektu jądrowego:

- 1) wykazuje się zdolność systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej do wykonywania wymaganych funkcji bezpieczeństwa podczas rozszerzonych warunków projektowych;
- 2) zapewnia się, że systemy i elementy wyposażenia obiektu jądrowego potrzebne do zapobieżenia powstaniu lub łagodzenia skutków rozszerzonych warunków projektowych są, w praktycznie możliwym stopniu, niezależne od systemów i elementów wyposażenia obiektu jądrowego wykorzystywanych przy awariach bardziej prawdopodobnych niż rozszerzone warunki projektowe.

2. Rozwiązania projektowe obudowy bezpieczeństwa reaktora wraz z jej systemami bezpieczeństwa w szczególności gwarantują sprostanie scenariuszom awaryjnym obejmującym stopienie rdzenia reaktora, wybranym na podstawie osądu inżynierskiego i probabilistycznych analiz bezpieczeństwa.

§ 30. 1. W rozszerzonych warunkach projektowych, odpowiednio dla elektrowni jądrowej oraz dla reaktora badawczego, uwzględnia się co najmniej następujące sekwencje złożone:

- 1) przewidywane stany przejściowe bez awaryjnego wyłączenia reaktora mogące prowadzić do uwolnień substancji promieniotwórczych poza pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora;
- 2) całkowity zanik zasilania elektrycznego prądem przemiennym;
- 3) awarie związane z ominięciem obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 4) całkowitą utratę funkcji systemu wody zasilającej;
- 5) rozerwanie rurociągu obiegu chłodzenia reaktora z jednoczesną utratą jednego ciągu systemu awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora;
- 6) niekontrolowany spadek poziomu wody podczas eksploatacji obiektu jądrowego z obniżonym poziomem wody, w szczególności w czasie naprawy, modernizacji lub przeładunku paliwa w reaktorze;
- 7) całkowitą utratę funkcji systemu pośredniego chłodzenia elementów wyposażenia mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej wymagających pośredniego chłodzenia;
- 8) utratę możliwości odprowadzania ciepła do ostatecznego ujścia ciepła.

2. W rozszerzonych warunkach projektowych w przypadku reaktora wodnociśnieniowego uwzględnia się dodatkowo:

- 1) niekontrolowane rozcieńczenie kwasu borowego w reaktorze;
- 2) rozerwanie rurek wymiany ciepła w wytwornicy pary.

§ 31. Rozwiązania projektowe reaktora przez odpowiednie połączenie cech jego samoregulacji i zastosowanie zróżnicowanych systemów mają:

- 1) zapewniać zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia przewidywanych stanów przejściowych bez awaryjnego wyłączenia reaktora;
- 2) ograniczać możliwość degradacji rdzenia reaktora i zapobiegać utracie integralności granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora, w przypadku wystąpienia przewidywanych stanów przejściowych bez awaryjnego wyłączenia reaktora.

§ 32. 1. Projekt elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego uwzględnia sekwencje awaryjne z ominięciem obudowy bezpieczeństwa reaktora, nawet bez stopienia paliwa, lecz mogące prowadzić do bezpośredniego uwolnienia substancji promieniotwórczych poza pierwotną obudowę bezpieczeństwa, poprzez zastosowanie następujących rozwiązań:

- 1) odpowiednich zapasów bezpieczeństwa przy projektowaniu systemów połączonych z obiegiem chłodzenia reaktora;
- 2) minimalizację liczby przepustów przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora;

- 3) armatury odcinającej o odpowiedniej niezawodności i zwielokrotnieniu na rurociągach połączonych z obiegiem chłodzenia reaktora, przechodzących przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa;
- 4) w przypadku reaktora wodnociśnieniowego – środków bezpieczeństwa w celu zminimalizowania utraty chłodziwa reaktora i uwolnień substancji promieniotwórczych poza obudowę bezpieczeństwa reaktora w razie rozerwań rurek w wytwornicy pary.

2. Elektrownię jądrową oraz reaktor badawczy projektuje się tak, żeby zapobiec ciężkim awariom, które mogłyby prowadzić do wczesnego uszkodzenia pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora, albo wykazuje się, iż prawdopodobieństwo ich wystąpienia jest na tyle małe, że nie jest konieczne uwzględnienie ich w projekcie.

3. Awarie, o których mowa w ust. 2, obejmują w szczególności:

- 1) wybuch wodoru;
- 2) uszkodzenie zbiornika reaktora przy ciśnieniu mogącym prowadzić do:
 - a) wyrzutu materiału stopionego rdzenia oraz bezpośredniego grzania pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora lub
 - b) powstania odłamków o wysokiej energii mogących zagrozić integralności pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 3) wybuch parowy, który mógłby zagrozić integralności pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 4) awarie reaktywnościowe, w tym – w reaktorze wodnociśnieniowym – heterogeniczne rozcieńczenie kwasu borowego.

4. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego przewiduje się rozwiązania zapewniające ograniczenie przez system obudowy bezpieczeństwa reaktora skutków ciężkich awarii związanych z degradacją rdzenia reaktora, w szczególności przez:

- 1) zatrzymanie i chłodzenie stopionego rdzenia reaktora;
- 2) ograniczenie skutków oddziaływania stopionego rdzenia reaktora z betonem;
- 3) ograniczenie przecieków z obudowy bezpieczeństwa reaktora, uwzględniając obciążenia związane z utlenianiem koszułek elementów paliwowych i spalaniem wodoru oraz inne obciążenia mogące wystąpić podczas ciężkich awarii;
- 4) wydłużenie czasu, po którego upływie potrzebne będą jakiegokolwiek interwencje operatora lub działania w celu opanowania awarii.

§ 33. W projekcie elektrowni jądrowej przewiduje się rozwiązania projektowe zapewniające jej bezpieczeństwo na wypadek uderzenia dużego samolotu cywilnego, takie że, w razie uderzenia samolotu, przy ograniczonych działaniach operatora:

- 1) rdzeń reaktora pozostaje chłodzony lub pierwotna obudowa bezpieczeństwa reaktora pozostaje nienaruszona;
- 2) utrzymuje się chłodzenie wypalonego paliwa jądrowego lub integralność basenu wypalonego paliwa jądrowego.

DZIAŁ III

Ogólne wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dotyczące projektowania systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

Rozdział 1

Zasady ogólne

§ 34. 1. Przy projektowaniu systemów obiektu jądrowego odpowiedzialnych za wypełnienie fundamentalnych funkcji bezpieczeństwa stosuje się rozwiązania zapewniające wykonywanie przez te systemy funkcji bezpieczeństwa, nawet w razie uszkodzenia lub nieprawidłowego działania, takie jak: zwielokrotnienie, separacja fizyczna, niezależność funkcjonalna oraz różnorodność.

2. System bezpieczeństwa konieczny do doprowadzenia obiektu jądrowego do stanu bezpiecznego wyłączenia i utrzymania go w tym stanie projektuje się tak, żeby był on zdolny do wypełnienia swoich funkcji przy spełnieniu kryterium pojedynczego uszkodzenia i nawet wówczas, gdy jakikolwiek inny element tego systemu lub systemu pomocniczego koniecznego do jego pracy jest wyłączony z eksploatacji.

3. Dla zapewnienia wypełniania funkcji bezpieczeństwa w rozwiązaniach projektowych obiektu jądrowego wykorzystuje się, tam gdzie to możliwe, wbudowane cechy bezpieczeństwa systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Tam, gdzie zapewnienie wypełniania funkcji bezpieczeństwa nie jest możliwe przez wykorzystanie wbudowanych cech bezpieczeństwa, w pierwszej kolejności stosuje się systemy i elementy wyposażenia obiektu jądrowego niewymagające zasilania elektrycznego ze źródeł zewnętrznych spoza obiektu jądrowego lub takie, które w razie utraty zasilania będą przyjmować stan preferowany z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego.

4. Obiekt jądrowy wyposaża się w systemy zasilania elektrycznego ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych spoza obiektu jądrowego, przy czym wypełnienie funkcji bezpieczeństwa powinno być możliwe przy wykorzystaniu któregośkolwiek z tych dwóch źródeł zasilania elektrycznego.

Rozdział 2

Uszkodzenia ze wspólnej przyczyny, kryterium pojedynczego uszkodzenia, stan bezpieczny po uszkodzeniu

§ 35. W projekcie obiektu jądrowego należy zastosować różnorodność i niezależność funkcjonalną systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla uzyskania wymaganego poziomu ich niezawodności, tam gdzie na konieczność zastosowania różnorodności i niezależności funkcjonalnej wskazały analizy niezawodnościowe przeprowadzone w oparciu o kryterium możliwości wystąpienia uszkodzeń ze wspólnej przyczyny.

§ 36. Systemy oraz elementy wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej projektuje się tak, żeby w razie uszkodzenia przechodziły one samoczynnie w stan bezpieczny po uszkodzeniu.

§ 37. 1. Do każdej grupy bezpieczeństwa włączonej do projektu obiektu jądrowego stosuje się kryterium pojedynczego uszkodzenia.

2. Wymaganą niezawodność określonej grupy bezpieczeństwa dla każdego postulowanego zdarzenia inicjującego, przy założeniu, że wystąpi pojedyncze uszkodzenie, zapewnia się przez odpowiedni dobór rozwiązań technicznych obejmujących stosowanie elementów sprawdzonych, zwielokrotnienie (redundancję), różnorodność, rozdzielenie fizyczne i funkcjonalne oraz odizolowanie elementów.

Rozdział 3

Pomocnicze wyposażenie i systemy istotne dla bezpieczeństwa, czynności utrzymania, kontrole, próby i kalibracje

§ 38. 1. Systemy pomocnicze wspomagające systemy lub wyposażenie istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej traktuje się jak część tych systemów lub wyposażenia i klasyfikuje się je zgodnie z zasadami określonymi w § 11.

2. Niezawodność, zwielokrotnienie (redundancja), różnorodność i niezależność funkcjonalna systemów pomocniczych, o których mowa w ust. 1, a także rozwiązania techniczne zastosowane w celu odciążenia tych systemów i prowadzenia ich prób funkcjonalnych, są współmierne do niezawodności wspomagane przez nie systemu lub wyposażenia.

3. Systemy pomocnicze, o których mowa w ust. 1, obejmują w szczególności zasilanie w energię elektryczną, dostarczanie wody chłodzącej i sprężonego powietrza lub innych gazów oraz środków smarnych.

4. Systemy pomocnicze, o których mowa w ust. 1, projektuje się w taki sposób, żeby uszkodzenie jakiegokolwiek z nich nie powodowało jednoczesnej niesprawności zwielokrotnionych systemów bezpieczeństwa.

§ 39. Projekt obiektu jądrowego zapewnia, dzięki zastosowaniu rozwiązań takich jak zwiększony stopień zwielokrotnienia (redundancji), możliwość prowadzenia w rozsądnym zakresie czynności utrzymania i prób systemów istotnych dla bezpieczeństwa, bez konieczności wyłączania obiektu jądrowego z ruchu. Uwzględnia się przy tym wyłączenia z ruchu, włącznie z niedyspozycyjnością systemów lub wyposażenia obiektu jądrowego na skutek uszkodzenia, a także wpływ przewidywanych czynności utrzymania w zakresie eksploatacji, w tym napraw i modernizacji, oraz prób na niezawodność poszczególnych systemów bezpieczeństwa w celu zapewnienia, że funkcja bezpieczeństwa nadal może być wypełniana z konieczną niezawodnością.

§ 40. 1. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego, z zastrzeżeniem ust. 2, zapewniają możliwość bezpiecznego wykonywania:

- 1) podczas pracy obiektu jądrowego na mocy – kalibracji i prób lub czynności utrzymania w zakresie eksploatacji,
- 2) w warunkach wyłączenia obiektu – także czynności utrzymania w zakresie napraw, modernizacji i kontroli

– na systemach oraz elementach konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, bez istotnego zmniejszenia możliwości wypełniania funkcji bezpieczeństwa, a w sytuacji, o której mowa w pkt 1, także bez konieczności wyłączania obiektu jądrowego.

2. Jeżeli obiektu jądrowego nie można zaprojektować w sposób wymagany w ust. 1, to w projekcie obiektu jądrowego stosuje się inne rozwiązania zapewniające możliwość uzyskania informacji o stanie i funkcjonowaniu systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, polegające na zastosowaniu zwiększonych zapasów bezpieczeństwa lub innych środków zapobiegawczych służących zrównoważeniu skutków potencjalnych uszkodzeń.

Rozdział 4

Badania kwalifikacyjne, starzenie systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, czynnik ludzki

§ 41. W projekcie obiektu jądrowego wskazuje się systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, co do których inwestor ma obowiązek wykazać, iż zostały poddane badaniom kwalifikacyjnym przeprowadzanym w celu potwierdzenia, że przez cały przewidziany w projekcie obiektu jądrowego okres ich użytkowania będą one zdolne do wykonywania swoich funkcji, podlegając starzeniu w szczególności na skutek działania warunków środowiskowych, w szczególności takich jak: drgania, temperatura, ciśnienie, uderzenie strumienia płynu lub odłamków, zakłócenia elektromagnetyczne, napromienienie, zalanie, wilgotność oraz wszelkich możliwych kombinacji tych czynników, występujących w czasie, gdy działanie tych systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia będzie niezbędne.

§ 42. Przy projektowaniu systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej:

- 1) przewiduje się odpowiednie zapasy bezpieczeństwa uwzględniające mechanizmy zużycia tych systemów i elementów oraz ich potencjalną degradację techniczną związaną ze starzeniem, tak żeby zapewnić zdolność systemów i elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego do wykonywania funkcji bezpieczeństwa przez cały przewidziany w projekcie obiektu okres ich użytkowania;
- 2) uwzględnia się efekty ich starzenia i zużycia w warunkach normalnej eksploatacji, przy wykonywaniu prób oraz czynności utrzymania w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji, a także w stanach obiektu podczas i po wystąpieniu postulowanych zdarzeń inicjujących.

§ 43. 1. Obiekt jądrowy projektuje się w taki sposób, żeby zminimalizować możliwość zaistnienia oraz ograniczyć skutki ewentualnych błędów człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów właściwego układu przestrzennego obiektu jądrowego i ergonomii.

2. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego zapewniają warunki dla prawidłowych działań operatora obiektu jądrowego, uwzględniając przy tym dostępny czas na te działania, przewidywane środowisko pracy oraz obciążenie psychologiczne operatora obiektu jądrowego.

3. Rozwiązania projektowe obiektu jądrowego minimalizują prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji wymagających interwencji operatora obiektu jądrowego w krótkim czasie, a jeżeli podejmowanie przez niego takich interwencji jest konieczne, zapewniają, że:

- 1) dysponuje on czasem wystarczającym na podjęcie prawidłowej decyzji i prawidłowych działań;
- 2) informacja niezbędna dla podjęcia przez operatora prawidłowej decyzji jest przedstawiona w prosty i jednoznaczny sposób;
- 3) po zaistnieniu awarii w sterowni głównej lub w sterowni rezerwowej oraz na trasie dojścia do sterowni rezerwowej jest środowisko pracy akceptowalne ze względu na wymagania ochrony radiologicznej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

§ 44. Projektując sterownię główną i sterownię rezerwową obiektu jądrowego:

- 1) analizuje się i odpowiednio uwzględnia czynniki ludzkie, zwłaszcza aspekty współdziałania człowieka z maszyną, żeby zapewnić właściwe i przejrzyste rozdzielanie realizowanych funkcji kontroli i sterowania pomiędzy operatorami obiektu jądrowego a zastosowanymi w obiekcie jądrowym systemami automatycznymi; ponadto w projekcie obiektu jądrowego określa się minimalną liczbę personelu ruchowego wymaganą do jednoczesnego wykonywania czynności koniecznych do doprowadzenia obiektu jądrowego do stanu bezpiecznego wyłączenia;
- 2) stosuje się rozwiązania zapewniające dostarczanie operatorom obiektu jądrowego informacji kompleksowych, lecz łatwych do zrozumienia, oraz właściwych ze względu na czas podejmowania koniecznych decyzji i wykonania czynności, w szczególności informacji:
 - a) umożliwiających niezwłoczną ocenę stanu obiektu jądrowego we wszelkich jego stanach eksploatacyjnych oraz podczas i po awariach, a także potwierdzenie, że są realizowane funkcje automatycznie wykonywane przez systemy bezpieczeństwa,
 - b) umożliwiających określenie prawidłowych inicjowanych przez operatora obiektu jądrowego działań, które należy podjąć dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
 - c) o parametrach poszczególnych systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, w celu potwierdzenia, że czynności konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa mogą zostać bezpiecznie wykonane.

Rozdział 5

Pozostałe ogólne wymagania projektowe

§ 45. W wieloblokowych elektrowniach jądrowych systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nie mogą być wspólne dla dwóch lub więcej reaktorów, chyba że zostanie wykazane, że dla wszystkich reaktorów w stanach eksploatacyjnych, włączając czynności utrzymania w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji, oraz podczas rozpatrywanych awarii będą spełnione wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, a w razie wystąpienia ciężkiej awarii jednego z reaktorów dla pozostałych reaktorów będzie zapewniona możliwość ich uporządkowanego wyłączenia, wychłodzenia i odprowadzania ciepła powyłączeniowego.

§ 46. Elektrownie jądrowe połączone z sieciami ciepłowniczymi lub instalacjami przemysłowymi wykorzystującymi ciepło wytwarzane w reaktorze w procesach fizykochemicznych projektuje się w sposób zapobiegający przenoszeniu substancji promieniotwórczych z obiektu jądrowego do tych sieci ciepłowniczych lub instalacji przemysłowych w stanach eksploatacyjnych i podczas rozpatrywanych awarii.

§ 47. 1. Projekt obiektu jądrowego przewiduje wyposażenie obiektu jądrowego w:

- 1) drogi ewakuacyjne oznakowane w sposób wyraźny i trwały, z oświetleniem, wentylacją i innymi udogodnieniami istotnymi dla bezpiecznego korzystania z tych dróg;
- 2) systemy alarmowe i środki komunikacji umożliwiające, także w warunkach awaryjnych, przekazywanie ostrzeżeń i instrukcji osobom obecnym na terenie obiektu jądrowego oraz informowanie osób i podmiotów spoza obiektu jądrowego zgodnie z zakładowym planem postępowania awaryjnego.

2. Układ przestrzenny obiektu jądrowego i rozwiązania projektowe budynków obiektu jądrowego umożliwiają skuteczną kontrolę dostępu i ruchu osób oraz wyposażenia i materiałów na teren obiektu jądrowego, włączając pracowników i pojazdy służb awaryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony przed nieuprawnionym wstępem osób i nieuprawnionym wprowadzaniem przedmiotów.

§ 48. 1. W przypadku gdy istnieje znaczne prawdopodobieństwo, że konieczne będzie jednoczesne działanie w obiekcie jądrowym dwóch lub więcej systemów mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, projektując te systemy, należy uwzględnić ocenę ich możliwych oddziaływań obejmującą nie tylko wzajemne połączenia fizyczne, ale także możliwe skutki działania i wpływ nieprawidłowego działania lub uszkodzenia jednego systemu na fizyczne środowisko pracy pozostałych systemów obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

2. W przypadku gdy dwa systemy płynów pracujące przy różnych ciśnieniach są ze sobą połączone, projektuje się je tak, żeby wytrzymały ciśnienie wymagane dla systemu pracującego przy wyższym ciśnieniu, albo wprowadza się rozwiązania uniemożliwiające przekroczenie ciśnienia projektowego w systemie pracującym przy niższym ciśnieniu, przy założeniu wystąpienia pojedynczego uszkodzenia.

§ 49. Projekt elektrowni jądrowej uwzględnia jej wzajemne oddziaływanie z siecią elektroenergetyczną, włączając niezależność i liczbę linii zasilających doprowadzonych do elektrowni jądrowej, możliwe wahania i przewidywane zakłócenia napięć i częstotliwości sieci zasilającej oraz awarie systemowe, z punktu widzenia zapewnienia niezbędnej niezawodności zasilania elektrycznego systemów elektrowni jądrowej istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

§ 50. Projekt obiektu jądrowego uwzględnia rozwiązania ułatwiające likwidację obiektu jądrowego, w szczególności:

- 1) taki dobór materiałów, żeby możliwie zminimalizować ilości odpadów promieniotwórczych i ułatwić dezaktywację zdemontowanych elementów;
- 2) możliwości dostępu do miejsc, do których dostęp jest konieczny;
- 3) konieczność minimalizacji narażenia pracowników na promieniowanie jonizujące oraz zapobieżenia skażeniom środowiska substancjami promieniotwórczymi przy demontażu obiektu jądrowego;
- 4) obiekty konieczne do przechowywania odpadów promieniotwórczych powstałych zarówno podczas eksploatacji, jak i likwidacji obiektu jądrowego.

DZIAŁ IV

Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dotyczące projektowania poszczególnych systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

Rozdział 1

Reaktor

§ 51. 1. Reaktor i związane z nim systemy projektuje się w taki sposób, żeby:

- 1) nie posiadały właściwości, które mogłyby spowodować znaczny wzrost reaktywności podczas przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych lub w warunkach awaryjnych;
- 2) była zapewniona stabilność i samoregulacja reaktora, tak żeby łączny efekt fizycznych sprzężeń zwrotnych ograniczał wzrost mocy reaktora;
- 3) wahania mocy reaktora mogące prowadzić do przekroczenia określonych granicznych parametrów projektowych paliwa jądrowego były wykluczone albo mogły być niezawodnie oraz niezwłocznie wykryte i stłumione.

2. Rdzeń reaktora i związane z nim systemy chłodzenia oraz sterowania i zabezpieczeń projektuje się:

- 1) z zachowaniem odpowiednich zapasów bezpieczeństwa w celu zapewnienia, że określone graniczne parametry projektowe, zwłaszcza paliwa jądrowego, nie zostaną przekroczone, a we wszystkich stanach eksploatacyjnych i przy awariach projektowych będą zachowane wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, z uwzględnieniem istniejących niepewności, w sposób umożliwiający prowadzenie odpowiedniej ich kontroli, badań i testów przez cały okres eksploatacji obiektu jądrowego;
- 2) tak żeby była zapewniona możliwość usuwania substancji, które mogłyby zagrozić bezpieczeństwu reaktora, w szczególności przez zatkanie kanałów chłodziwa, w tym produktów korozji.

3. Rdzeń reaktora i związane z nim konstrukcje znajdujące się wewnątrz zbiornika reaktora projektuje się tak, żeby wytrzymały obciążenia statyczne i dynamiczne oczekiwane w stanach eksploatacyjnych, awariach projektowych i przy zewnętrznych postulowanych zdarzeniach inicjujących, w zakresie koniecznym dla zapewnienia bezpiecznego wyłączenia reaktora, utrzymania reaktora w stanie podkrytycznym i zapewnienia chłodzenia rdzenia reaktora.

4. Rozwiązania projektowe reaktora:

- 1) minimalizują prawdopodobieństwo spontanicznego zaistnienia ponownej krytyczności po wyłączeniu reaktora lub nagłego wzrostu reaktywności w następstwie postulowanego zdarzenia inicjującego;
- 2) zapewniają, że maksymalna wielkość dodatniej reaktywności oraz maksymalna szybkość jej wprowadzania w stanach eksploatacyjnych i podczas awarii projektowych będą ograniczone tak, żeby nie doszło do uszkodzenia granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora oraz żeby utrzymana była zdolność chłodzenia i nie doszło do znaczącej degradacji rdzenia reaktora.

§ 52. 1. Elementy paliwowe i zestawy paliwowe oraz konstrukcje wsporcze rdzenia reaktora projektuje się tak, żeby:

- 1) w wystarczającym stopniu wytrzymały przewidywane warunki napromieniania i środowiskowe w rdzeniu reaktora, w połączeniu z procesami zużycia, jakie mogą wystąpić podczas normalnej eksploatacji i przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych, a także obciążenia występujące przy manipulacjach paliwem jądrowym;
- 2) w stanach eksploatacyjnych i warunkach awaryjnych innych niż ciężkie awarie zapewniały utrzymanie geometrii rdzenia reaktora umożliwiającej wystarczające chłodzenie oraz nieutrudniającej wprowadzania prętów regulacyjnych i prętów bezpieczeństwa.

2. Projekt rdzenia reaktora uwzględnia degradację elementów paliwowych wynikającą:

- 1) z różnic rozszerzania oraz deformacji materiału paliwa jądrowego i koszulek elementów paliwowych;
- 2) z zewnętrznego ciśnienia chłodziwa;
- 3) z dodatkowego wewnętrznego ciśnienia spowodowanego przez produkty rozszczepienia w elemencie paliwowym;
- 4) z napromieniania materiału paliwa, koszulek elementów paliwowych i innych materiałów w zestawie paliwowym;
- 5) ze zmian ciśnienia i temperatury na skutek zmian mocy;
- 6) z reakcji chemicznych;
- 7) z obciążeń statycznych i dynamicznych, w tym drgań wywoływanych przez przepływ i innych drgań;
- 8) ze zmian w procesie wymiany ciepła, które mogą wynikać z odkształceń lub efektów reakcji chemicznych.

3. Reaktor projektuje się tak, żeby zapewnić, że:

- 1) podczas przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych nie dojdzie do znaczącej degradacji elementów paliwowych;
- 2) podczas awarii projektowych elementy paliwowe pozostają na swoim miejscu i nie ulegną odkształceniom, które prowadziłyby do utraty możliwości skutecznego poawaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora.

4. W projekcie rdzenia reaktora chłodzonego wodą warunki chłodzenia elementów paliwowych należy określić tak, żeby dawały wysoki stopień pewności, że w stanach eksploatacyjnych strumień ciepłny na powierzchni koszulki elementu paliwowego będzie mniejszy od strumienia, przy którym występuje kryzys wymiany ciepła.

§ 53. Projekt reaktora zapewnia możliwość spełnienia wymagań określonych w § 51 i § 52 także w razie zmian w strategii gospodarki paliwem przez cały okres eksploatacji elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego.

§ 54. Rdzeń reaktora projektuje się w taki sposób, żeby było ułatwione utrzymanie we wszystkich stanach eksploatacyjnych oraz w warunkach awarii bez degradacji rdzenia reaktora stabilnego kształtu rozkładu i poziomu strumienia neutronów w zakresie granicznych parametrów projektowych.

§ 55. 1. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego przewiduje się środki techniczne zapewniające możliwość wyłączenia reaktora we wszystkich stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych, nawet w warunkach najbardziej reaktywnego rdzenia reaktora, oraz utrzymanie go w stanie wyłączenia.

2. Środki wyłączenia reaktora mają zapewniać wydajność, szybkość zadziałania i zapas wyłączenia, wystarczające do tego, żeby nie doszło do przekroczenia wartości limitów (granic) bezpieczeństwa.

§ 56. 1. Do zapewnienia zróżnicowania środki techniczne służące do wyłączania reaktora składają się z co najmniej dwóch różnych systemów.

2. Co najmniej jeden z systemów, o których mowa w ust. 1, jest zdolny do samodzielnego, szybkiego wprowadzenia reaktora w stan podkrytyczny ze stanów eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych, nawet w warunkach najbardziej reaktywnego rdzenia reaktora, a także do utrzymywania reaktora w stanie podkrytycznym z odpowiednim zapasem i z dużą niezawodnością, przy założeniu pojedynczego uszkodzenia.

3. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego można wyjątkowo dopuścić do przejściowej ponownej krytyczności, pod warunkiem że graniczne parametry projektowe dla paliwa jądrowego oraz dla systemów i elementów wyposażenia elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego nie zostaną przekroczone.

§ 57. 1. Środki techniczne służące do sterowania reaktywnością i wyłączania reaktora zapewniają utrzymanie podkrytyczności reaktora także podczas i po ciężkiej awarii.

2. Przy doborze środków, o których mowa w ust. 1, służących do wyłączania reaktora uwzględnia się uszkodzenia pojawiające się gdziekolwiek w elektrowni jądrowej lub reaktorze badawczym, które mogłyby:

- 1) spowodować, że część tych środków nie będzie realizować swoich funkcji, lub
- 2) doprowadzić do ich uszkodzenia ze wspólnej przyczyny.

3. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego przewiduje się:

- 1) środki techniczne służące do wyłączania reaktora, odpowiednie dla zapobieżenia powstaniu lub dla skompensowania niezamierzonych wzrostów reaktywności podczas stanu wyłączenia, w tym – podczas przeładunku paliwa w tym stanie;
- 2) aparaturę kontrolno-pomiarową i możliwość prowadzenia prób w celu zapewnienia, że środki techniczne służące do wyłączania reaktora będą utrzymywane w stanie ustalonym dla określonych warunków elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego.

Rozdział 2

Obieg chłodzenia reaktora

§ 58. 1. Obieg chłodzenia reaktora, związane z nim systemy pomocnicze oraz systemy sterowania i zabezpieczeń projektuje się z uwzględnieniem zapasów bezpieczeństwa odpowiednich do zapewnienia, że w stanach eksploatacyjnych nie nastąpi przekroczenie granicznych parametrów projektowych dla granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora, w szczególności takich jak: maksymalne ciśnienie, maksymalna temperatura, dopuszczalne zmiany ciśnienia i temperatury w stanach przejściowych oraz dopuszczalne naprężenia.

2. Zastosowane rozwiązania projektowe zapewniają, że działanie osprzętu zabezpieczającego zabezpiecza granicę ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora przed nadmiernym ciśnieniem oraz, nawet podczas awarii projektowych, nie doprowadza do nieakceptowanych uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska, w szczególności do uwolnień z ominięciem obudowy bezpieczeństwa reaktora.

§ 59. 1. Elementy składowe obiegu chłodzenia reaktora zawierające chłodziwo reaktora, takie jak: zbiornik ciśnieniowy reaktora lub kanały ciśnieniowe, rurociągi, armatura, osprzęt, pompy, dmuchawy i wymienniki ciepła, wraz z ich elementami mocującymi i konstrukcjami wsporczymi, projektuje się w taki sposób, żeby wytrzymały one obciążenia statyczne i dynamiczne oczekiwane we wszystkich stanach eksploatacyjnych i podczas awarii projektowych. Materiały stosowane do wytwarzania tych elementów składowych dobiera się tak, żeby zminimalizować aktywację materiału.

2. Zbiornik ciśnieniowy reaktora oraz przewody ciśnieniowe projektuje się i buduje z zastosowaniem najwyższej jakości w odniesieniu do:

- 1) materiałów;
- 2) wymagań określonych i sprawdzonych w praktyce projektowania obiektów jądrowych;
- 3) zapewnienia możliwości prowadzenia kontroli, badań i prób;
- 4) technologii wytwarzania;
- 5) kwalifikacji personelu wytwarzającego i badawczego.

3. Rurociągi połączone z granicą ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora wyposaża się w odpowiednią armaturę odcinającą, w celu ograniczenia wszelkich ubytków chłodziwa reaktora oraz wykluczenia ubytku chłodziwa reaktora poprzez przyłączone systemy pomocnicze.

4. Granicę ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora projektuje się tak, żeby:

- 1) zapoczątkowanie jej uszkodzenia było bardzo mało prawdopodobne;
- 2) było możliwe wykrycie uszkodzeń we właściwym czasie;
- 3) jakiegokolwiek powstałe uszkodzenia nie przekształcały się w niestabilne szybko rozszerzające się pęknięcia.

5. Rozwiązania projektowe zapewniają uniknięcie stanów elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego, w których elementy składowe granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora mogłyby przejść w stan kruchy, powodując zagrożenie dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

6. Elementy znajdujące się wewnątrz granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora, takie jak wirniki pomp i części armatury, projektuje się w sposób minimalizujący prawdopodobieństwo ich uszkodzenia i powstania wtórnych uszkodzeń innych elementów obiegu chłodzenia istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w stanach eksploatacyjnych i przy awariach projektowych, z należywym uwzględnieniem degradacji, jaka może powstać podczas ich użytkowania.

§ 60. 1. Granicę ciśnieniową obiegu chłodzenia reaktora projektuje się w sposób umożliwiający przez cały okres eksploatacji elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego prowadzenie, w odpowiednich odstępach czasu, bezpośrednich lub pośrednich kontroli i prób stanu technicznego elementów składowych tej granicy – odpowiednio do realizowanych przez nie funkcji bezpieczeństwa, w celu wykazania braku niedopuszczalnych wad materiałowych lub niedopuszczalnej degradacji stanu technicznego tych elementów, z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

2. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego zapewnia się, że wskaźniki integralności granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora, takie jak przecieki, podlegają monitorowaniu, którego wynik uwzględnia się przy określaniu rodzaju i zakresu kontroli niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego. Obieg chłodzenia reaktora wyposaża się w system wykrywania i pomiaru wielkości przecieków, ułatwiający niezwłoczne ich zlokalizowanie.

3. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego zapewnia się możliwość przeprowadzania okresowej kontroli stanu technicznego odpowiednich części systemów chłodzenia wtórnych w stosunku do obiegu chłodzenia reaktora, w szczególności systemu chłodzenia powyłączeniowego.

§ 61. 1. W elektrowni jądrowej oraz w reaktorze badawczym stosuje się system dla regulacji ilości i ciśnienia chłodziwa w obiegu chłodzenia reaktora, zapewniający, że w stanach eksploatacyjnych nie dojdzie do przekroczenia granicznych parametrów projektowych, z uwzględnieniem zmian objętościowych i wycieków chłodziwa.

2. Stosuje się odpowiednie wyposażenie do usuwania substancji promieniotwórczych z chłodziwa reaktora, włącznie z aktywowanymi produktami korozji i produktami rozszczepienia przenikającymi z paliwa jądrowego.

3. Wydajność wyposażenia, o którym mowa w ust. 2, określa się na podstawie granicznych parametrów projektowych paliwa jądrowego dotyczących akceptowalnych nieszczelności koszulek elementów paliwowych z określonym zapasem zapewniającym, że obiekt jądrowy może być eksploatowany przy poziomie aktywności w obiegu chłodzenia reaktora tak niskim, jaki w praktyce można rozsądnie osiągnąć, a także, że uwolnienia substancji promieniotwórczych są najniższe, jakie można rozsądnie osiągnąć, i mieszczą się w dopuszczalnych granicach.

§ 62. 1. W elektrowni jądrowej oraz w reaktorze badawczym stosuje się system zapewniający odprowadzanie ciepła powyłączeniowego, wypełniający swoje funkcje bezpieczeństwa z wystarczającą wydajnością, żeby nie dochodziło do przekroczenia granicznych parametrów projektowych dla paliwa jądrowego oraz dla granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora.

2. Rozwiązania projektowe systemu odprowadzenia ciepła powyłączeniowego zapewniają w szczególności możliwość wzajemnych połączeń i odcinania podsystemów.

§ 63. 1. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego przewiduje się stosowanie systemów awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora w celu przywrócenia i utrzymania chłodzenia paliwa jądrowego w stanach awaryjnych, nawet w razie utraty integralności granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora.

2. W przypadku awarii z utratą chłodziwa, włączając natychmiastowe rozerwanie rurociągu obiegu chłodzenia reaktora o największej średnicy, chłodzenie rdzenia reaktora jest prowadzone tak, żeby zminimalizować uszkodzenia paliwa jądrowego i ograniczyć uwolnienie produktów rozszczepienia z paliwa jądrowego, zapewniając, że:

- 1) nie zostaną przekroczone graniczne parametry projektowe paliwa jądrowego;
- 2) możliwe reakcje chemiczne są ograniczone do poziomu akceptowalnego z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego;
- 3) zmiany w paliwie jądrowym i w konstrukcjach wewnętrznych reaktora nie zmniejszą w znaczący sposób skuteczności awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora;
- 4) chłodzenie rdzenia reaktora będzie zapewnione przez wystarczająco długi czas.

§ 64. W celu spełnienia przez system awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora wymagań, o których mowa w § 63 ust. 2, dla każdego postulowanego zdarzenia inicjującego i przy założeniu wystąpienia pojedynczego uszkodzenia:

- 1) stosuje się odpowiednie rozwiązania projektowe, takie jak: wykrywanie przecieków, odpowiednie połączenia wzajemne i możliwości odcinania, przy odpowiednim zwielokrotnieniu, zróżnicowaniu i rozdzieleniu elementów składowych systemu, a także
- 2) zapewnia się zasilanie elektryczne tego systemu ze źródeł wewnętrznych w razie zaniku zasilania elektrycznego z sieci zewnętrznej.

§ 65. Rozwiązania projektowe zapewniają możliwość celowego obniżania ciśnienia w obiegu chłodzenia reaktora w razie ciężkiej awarii, tak żeby zwiększyć możliwość odprowadzania ciepła z rdzenia reaktora.

§ 66. System awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora projektuje się tak, żeby możliwe było prowadzenie kontroli okresowych jego elementów oraz wykonywanie prób okresowych w celu potwierdzenia:

- 1) integralności konstrukcyjnej i szczelności elementów systemu;
- 2) zdolności do działania z odpowiednią wydajnością czynnych elementów systemu podczas normalnej eksploatacji;
- 3) zdolności systemu do działania w stanach określonych w założeniach projektowych elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego.

Rozdział 3

System obudowy bezpieczeństwa reaktora

§ 67. 1. W elektrowni jądrowej oraz w reaktorze badawczym stosuje się system obudowy bezpieczeństwa reaktora zapewniający:

- 1) zatrzymywanie substancji promieniotwórczych w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych;
- 2) ochronę reaktora przed zewnętrznymi zagrożeniami naturalnymi lub powodowanymi przez człowieka;
- 3) osłonę przed promieniowaniem jonizującym w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych.

2. W elektrowni jądrowej system obudowy bezpieczeństwa reaktora obejmuje pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora i wtórną obudowę bezpieczeństwa reaktora oraz, w zależności od przyjętej koncepcji projektowej, systemy pomocnicze, w szczególności takie jak: systemy ograniczające wielkości ciśnienia i temperatur wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora oraz elementy wyposażenia służące do odcinania (izolowania od otoczenia) obudowy bezpieczeństwa reaktora, ograniczania stężenia lub usuwania z przestrzeni obudowy bezpieczeństwa reaktora produktów rozszczepienia, wodoru, tlenu i innych substancji, które mogą zostać do niej uwolnione.

3. Do reaktora badawczego ust. 2 stosuje się odpowiednio, z wyjątkiem wymogu posiadania wtórnej obudowy bezpieczeństwa reaktora.

§ 68. 1. System obudowy bezpieczeństwa reaktora projektuje się z zastosowaniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa, na podstawie wielkości potencjalnych wewnętrznych nadciśnień, podciśnień, temperatur oraz oddziaływań dynamicznych, takich jak uderzenia odłamków i działanie sił reakcji oczekiwanych na skutek rozpatrywanych awarii, uwzględniając w szczególności:

- 1) niepewności: analiz zjawisk zachodzących podczas awarii, określenia właściwości materiałów, wielkości naprężeń oraz wielkości wad materiałowych;
- 2) skutki wydzielenia energii z innych potencjalnych źródeł, w szczególności energii zakumulowanej w wytwornicach pary, oraz w wyniku reakcji chemicznych – w tym przewidywanych zjawisk spalania gazów palnych wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora, a także radiolizy;
- 3) zagrożenia naturalne i zewnętrzne postulowane zdarzenia inicjujące będące skutkiem działalności człowieka.

2. Projekt obudowy bezpieczeństwa reaktora uwzględnia rozwiązania umożliwiające monitorowanie stanu obudowy bezpieczeństwa reaktora oraz związanych z nią systemów i elementów wyposażenia.

§ 69. System obudowy bezpieczeństwa reaktora projektuje się tak, żeby:

- 1) zapewnić, że w stanach eksploatacyjnych, a w szczególności podczas wykonywania czynności utrzymania, remontów i prób oraz podczas i po rozpatrywanych awariach, jej stale ferrytyczne nie będą wykazywały skłonności do kruchej pęknięcia, a możliwość powstania szybko rozszerzającego się pęknięcia będzie zminimalizowana;

- 2) możliwe było wykonywanie prób ciśnieniowych w celu:
 - a) wykazania strukturalnej integralności obudowy bezpieczeństwa reaktora przed rozpoczęciem oraz w okresie eksploatacji elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego;
 - b) oszacowania natężenia przecieków z systemu obudowy bezpieczeństwa reaktora przez cały okres eksploatacji elektrowni jądrowej lub reaktora badawczego przy ciśnieniu projektowym w obudowie bezpieczeństwa reaktora lub przy obniżonych wartościach ciśnienia pozwalających na oszacowanie wielkości przecieków przy ciśnieniu projektowym;
- 3) podczas i po rozpatrywanych awariach nie dochodziło do przekroczenia ustalonej maksymalnej wielkości przecieków;
- 4) liczba przepustów przez obudowę bezpieczeństwa reaktora była minimalna;
- 5) zapewnione było, że:
 - a) przepusty przez obudowę bezpieczeństwa reaktora spełniają te same wymagania projektowe co sama konstrukcja obudowy bezpieczeństwa reaktora,
 - b) będzie możliwość wykrywania przecieków przez poszczególne przepusty;
- 6) funkcjonalność przepustów przez obudowę bezpieczeństwa reaktora była zachowana w przypadku ciężkiej awarii.

§ 70. 1. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego stosuje się rozwiązania umożliwiające w razie rozpatrywanej awarii automatyczne, niezwłoczne i niezawodne odcięcie każdego przechodzącego przez obudowę bezpieczeństwa reaktora rurociągu stanowiącego część granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora lub bezpośrednio połączonego z przestrzenią obudowy bezpieczeństwa reaktora. Stosuje się przy tym odpowiednie rozwiązania projektowe dla zapobieżenia awariom związanym z ominięciem obudowy bezpieczeństwa reaktora.

2. Rurociąg, o którym mowa w ust. 1, wyposaża się w co najmniej dwa zawory odcinające obudowę bezpieczeństwa reaktora lub zawory zwrotne, ustawione szeregowo, umieszczone jak najbliżej obudowy bezpieczeństwa reaktora, zdolne do niezawodnego i niezależnego od siebie uruchomienia. Projekt odcięcia (odizolowania) od otoczenia obudowy bezpieczeństwa reaktora uwzględnia kryterium pojedynczego uszkodzenia.

3. Odstępstwa od wymagań określonych w ust. 1 i 2 dopuszcza się jedynie w odniesieniu do specyficznych typów elementów, takich jak rurki impulsowe w systemach pomiarowych, lub wówczas, gdy niezastosowanie tych odstępstw pogorszyłoby niezawodność systemu bezpieczeństwa, w skład którego wchodzi rurociąg przechodzący przez obudowę bezpieczeństwa reaktora.

§ 71. Rurociąg przechodzący przez pierwotną obudowę bezpieczeństwa reaktora, który nie stanowi części granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora ani nie jest bezpośrednio połączony z przestrzenią obudowy bezpieczeństwa reaktora, posiada co najmniej jeden zawór odcinający obudowę bezpieczeństwa reaktora, znajdujący się na zewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora i umieszczony jak najbliżej tej obudowy.

§ 72. Rozwiązania projektowe elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego zapewniają możliwość prowadzenia okresowych prób zdolności armatury odcinającej obudowę bezpieczeństwa reaktora i związanych z nią systemów do realizacji ich funkcji oraz sprawdzania, czy wielkości przecieków przez armaturę mieszczą się w dopuszczalnych granicach. Zapewnia się przy tym możliwość niezawodnego i niezależnego uruchamiania napędu każdego zaworu.

§ 73. 1. W projekcie elektrowni jądrowej oraz reaktora badawczego zapewnia się, że dostęp pracowników obiektu jądrowego do obudowy bezpieczeństwa reaktora odbywa się poprzez śluzy powietrzne, których drzwi są wzajemnie blokowane w celu zapewnienia, że przynajmniej jedno drzwi są zawsze zamknięte.

2. Otwory dostępne w obudowie bezpieczeństwa reaktora dla potrzeb ruchu wyposażenia i materiałów przez obudowę projektuje się tak, żeby było możliwe ich szybkie i niezawodne zamykanie, w razie gdy wymagane jest odizolowanie (odcięcie) obudowy bezpieczeństwa reaktora.

3. Rozwiązania projektowe zapewniają zdolność elementów izolujących (odcinających) śluz powietrznych i otworów dostępowych w obudowie bezpieczeństwa reaktora do utrzymania ich funkcjonalności w razie rozpatrywanych awarii.

§ 74. 1. Rozwiązania projektowe obudowy bezpieczeństwa reaktora przewidują odpowiednie przekroje tras przepływu pomiędzy odrębnymi przedziałami wewnątrz pierwotnej obudowy bezpieczeństwa reaktora. Przekroje te projektuje się tak, żeby zapewnić, że różnice ciśnień występujące w czasie wyrównywania się ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa reaktora podczas rozpatrywanych awarii nie spowodują uszkodzenia konstrukcji wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora lub systemów ograniczających skutki awarii.

2. Rozwiązania projektowe zapewniają zdolność konstrukcji wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora do wytrzymania skutków ciężkich awarii.

§ 75. 1. Zapewnia się możliwość odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa reaktora w stanach eksploatacyjnych oraz w czasie i po rozpatrywanych awariach.

2. Po każdym uwolnieniu płynów o wysokiej energii w trakcie rozpatrywanej awarii zapewnia się możliwie szybkie obniżanie ciśnienia i temperatury w obudowie bezpieczeństwa reaktora oraz utrzymywanie ich na akceptowalnie niskim poziomie.

3. System odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa reaktora ma być niezawodny, co realizuje się poprzez odpowiednie zwielokrotnienie zastosowanych podsystemów i elementów wyposażenia oraz poprzez odpowiednie ich wzajemne połączenia, przy zasilaniu elektrycznym ze źródeł wewnętrznych obiektu lub z sieci zewnętrznej, zakładając wystąpienie pojedynczego uszkodzenia.

4. Rozwiązania projektowe systemu, o którym mowa w ust. 3, zapewniają możliwość przeprowadzania okresowych kontroli, prób ciśnieniowych i funkcjonalnych w czasie eksploatacji.

§ 76. 1. W projekcie systemu obudowy bezpieczeństwa reaktora przewiduje się – stosownie do potrzeb – systemy służące do ograniczania, zmniejszania i kontrolowania ilości produktów rozszczepienia, wodoru, tlenu i innych substancji, które mogą być uwolnione do obudowy bezpieczeństwa reaktora.

2. Systemy, o których mowa w ust. 1, projektuje się z należytym stopniem zwielokrotnienia (redundancji) oraz z odpowiednimi wzajemnymi połączeniami, w celu zapewnienia, że każda grupa bezpieczeństwa może wypełniać niezbędną funkcję bezpieczeństwa, przy zasilaniu elektrycznym ze źródeł wewnętrznych obiektu bądź z sieci zewnętrznej, zakładając wystąpienie pojedynczego uszkodzenia. Do zmniejszania stężenia palnych gazów w obudowie bezpieczeństwa reaktora stosuje się systemy lub elementy wyposażenia niewymagające zasilania elektrycznego.

3. Rozwiązania projektowe systemów oczyszczania przestrzeni obudowy bezpieczeństwa reaktora zapewniają możliwość prowadzenia okresowej kontroli elementów wyposażenia oraz wykonywania prób ciśnieniowych i funkcjonalnych tych systemów.

§ 77. Materiały pokryć, izolacji cieplnej i powłok elementów wyposażenia oraz konstrukcji wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora dobiera się tak, żeby zapewnić wypełnianie ich funkcji bezpieczeństwa i zminimalizować niekorzystny wpływ na inne funkcje bezpieczeństwa w razie degradacji tych pokryć, izolacji lub powłok.

Rozdział 4

Systemy pomiarów i sterowania obiektu jądrowego

§ 78. 1. W obiekcie jądrowym stosuje się aparaturę kontrolno-pomiarową odpowiednią dla:

- 1) określenia wartości parametrów procesów technologicznych, w szczególności tych, które mogą mieć wpływ na przebieg łańcuchowej reakcji rozszczepienia, integralność rdzenia reaktora, systemów zawierających chłodziwo reaktora lub obudowy bezpieczeństwa reaktora;
- 2) pozyskania informacji o obiekcie jądrowym koniecznych do prowadzenia jego niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji;
- 3) określenia stanu obiektu w warunkach awaryjnych oraz podejmowania decyzji związanych z reagowaniem awaryjnym.

2. Wprowadza się rozwiązania zapewniające określanie i automatyczne rejestrowanie wszelkich parametrów pochodnych istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego w reaktorze wodnociśnieniowym, w szczególności zapasu do stanu nasycenia chłodziwa.

3. Aparatura kontrolno-pomiarowa obiektu, o której mowa w ust. 1, posiada – stosownie do swojego przeznaczenia – zakresy pomiarowe odpowiednie do monitorowania parametrów w stanach eksploatacyjnych i warunkach awaryjnych.

4. Aparaturę kontrolno-pomiarową, o której mowa w ust. 1, kwalifikuje się na warunki środowiskowe mogące występować w określonych stanach obiektu jądrowego, zapewniając, że jest ona odpowiednia do pomiarów parametrów obiektu jądrowego w warunkach awaryjnych, żeby umożliwić operatorowi obiektu jądrowego rozpoznanie sytuacji w obiekcie i klasyfikowanie zdarzeń dla celów reagowania awaryjnego.

§ 79. W obiekcie jądrowym stosuje się środki sterowania procesami technologicznymi, w szczególności służące do utrzymywania w granicach limitów i warunków eksploatacyjnych parametrów, o których mowa w § 78 ust. 1 pkt 1.

§ 80. 1. Obiekt jądrowy wyposaża się w sterownię główną, z której może być on bezpiecznie sterowany we wszystkich stanach eksploatacyjnych i z której można podejmować działania w celu utrzymania obiektu jądrowego w stanie bezpiecznym lub w celu wprowadzenia go w stan bezpiecznego wyłączenia po wystąpieniu przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych lub rozpatrywanej awarii.

2. Rozwiązania projektowe sterowni głównej zapewniają dostarczanie adekwatnych informacji w celu ochrony osób przebywających w sterowni przed zagrożeniami, takimi jak:

- 1) podwyższone poziomy promieniowania;
- 2) substancje wybuchowe lub toksyczne.

§ 81. Projekt sterowni głównej obiektu jądrowego przewiduje zastosowanie środków ochrony radiologicznej zapewniających dostęp i możliwość przebywania pracowników w tej sterowni w warunkach awaryjnych, bez otrzymania podczas trwania awarii dawek skutecznych (efektywnych) przekraczających 50 mSv.

§ 82. Identyfikuje się takie zdarzenia wewnętrzne i zewnętrzne względem sterowni głównej obiektu jądrowego, które mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla jej funkcjonowania, a w projekcie uwzględnia się rozsądnie osiągalne środki minimalizowania skutków takich zdarzeń.

§ 83. 1. Rozmieszczenie aparatury kontrolno-pomiarowej i sposób prezentowania informacji w sterowni głównej obiektu jądrowego projektuje się, z uwzględnieniem zasad ergonomii, tak żeby pracownicy eksploatacji uzyskiwali adekwatny, całościowy obraz stanu i funkcjonowania obiektu jądrowego.

2. W sterowni głównej obiektu jądrowego przewiduje się elementy wyposażenia przekazujące w efektywny sposób wizualne, a tam gdzie jest to właściwe, również dźwiękowe wskazania dotyczące stanów eksploatacyjnych i procesów, które odbiegają od normy i mogą niekorzystnie wpłynąć na bezpieczeństwo jądrowe.

§ 84. Jądrowy blok energetyczny wyposaża się w sterownię rezerwową, oddzieloną fizycznie i elektrycznie od sterowni głównej jądrowego bloku energetycznego, ze sprzętem i elementami sterującymi wystarczającymi, żeby można było szybko wyłączyć reaktor i utrzymywać go w stanie wyłączonym, odprowadzać ciepło powyłączeniowe i monitorować najważniejsze parametry bloku, w razie niemożności wykonywania tych kluczowych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego czynności ze sterowni głównej jądrowego bloku energetycznego. Do sterowni rezerwowej wymagania określone w § 80–83 stosuje się odpowiednio.

§ 85. 1. W przypadku rozwiązań projektowych obiektu jądrowego, w których prawidłowe działanie systemu obiektu jądrowego mającego istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej zależy od niezawodnego funkcjonowania systemu teleinformatycznego, przy opracowywaniu i testowaniu sprzętu komputerowego oraz oprogramowania wdraża się odpowiednie standardy i metody postępowania stosowane przez cały okres użytkowania systemu, a w szczególności w cyklu opracowywania oprogramowania.

2. Poziom niezawodności sprzętu i oprogramowania komputerowego stosowanego w obiekcie jądrowym jest wspólny do ważności określonego systemu dla wypełniania funkcji bezpieczeństwa.

3. W projekcie obiektu jądrowego zakłada się poziom niezawodności systemu teleinformatycznego, który uwzględnia odpowiednie zapasy bezpieczeństwa, żeby skompensować niepewności analizy wynikające ze złożoności systemu teleinformatycznego.

§ 86. 1. W projekcie obiektu jądrowego zapewnia się automatyzację działań w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, w stopniu gwarantującym, że działanie operatora obiektu jądrowego nie będzie konieczne przez określony czas po wystąpieniu przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych lub rozpatrywanych awarii. Operatorowi zapewnia się dostęp do informacji niezbędnych do monitorowania skutków działań automatycznych.

2. Automatyzuje się lub realizuje z użyciem elementów biernych uruchamianie i sterowanie systemami lub elementami wyposażenia obiektu jądrowego wypełniającymi funkcje bezpieczeństwa tak, żeby nie było konieczne podejmowanie czynności przez operatora w czasie do 30 minut po wystąpieniu postulowanego zdarzenia inicjującego. Jakikolwiek czynności operatora obiektu jądrowego konieczne do wykonania zgodnie z projektem w czasie do 30 minut po wystąpieniu postulowanego zdarzenia inicjującego wymagają wyczerpującego uzasadnienia w projekcie obiektu jądrowego.

§ 87. 1. W obiekcie jądrowym stosuje się system zabezpieczeń zdolny wykryć zagrożenie dla bezpieczeństwa jądrowego lub ochrony radiologicznej, a także automatycznie uruchomić systemy wymagane do osiągnięcia i utrzymania stanu bezpiecznego wyłączenia.

2. System zabezpieczeń projektuje się tak, żeby:

- 1) był on zdolny do przełamывania niebezpiecznych działań systemu sterowania;
- 2) osiągał stan bezpieczny po uszkodzeniu;
- 3) zapobiegał czynnościom operatora obiektu jądrowego, które mogłyby zniweczyć skuteczność systemu zabezpieczeń w stanach eksploatacyjnych i warunkach awaryjnych, ale nie uniemożliwiał prawidłowych działań operatora obiektu jądrowego w warunkach awaryjnych;
- 4) zapewniał, że w wyniku przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych nie dojdzie do przekroczenia granicznych parametrów projektowych; w szczególności system zabezpieczeń zapewnia nieprzekroczenie granicznych parametrów projektowych paliwa jądrowego w razie jakiegokolwiek pojedynczego wadliwego działania systemów sterowania reaktywnością, jak przypadkowe wyprowadzenie prętów regulacyjnych z rdzenia reaktora, z wyjątkiem wyrzucenia lub upadku prętów z lub do rdzenia.

§ 88. 1. Aparaturę kontrolno-pomiarową i systemy sterowania elementów wyposażenia lub systemów mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej projektuje się tak, żeby zapewnić ich niezawodność i możliwość okresowego testowania – odpowiednio do funkcji bezpieczeństwa, jakie mają wykonywać.

2. Systemy bezpieczeństwa, w tym w szczególności system zabezpieczeń, projektuje się w sposób umożliwiający okresowe testowanie ich funkcjonalności podczas pracy reaktora, z uwzględnieniem niezależnego testowania kanałów w celu wykrycia uszkodzeń i ewentualnej utraty redundancji.

§ 89. Wbudowane w system zabezpieczeń obiektu jądrowego zwielokrotnienie (redundancja) i niezależność funkcjonalna zapewniają co najmniej, że:

- 1) żadne pojedyncze uszkodzenie nie spowoduje utraty funkcji bezpieczeństwa;
- 2) wyłączenie z pracy dowolnego elementu nie spowoduje utraty niezbędnego minimum zwielokrotnienia (redundancji), chyba że można wykazać wystarczającą niezawodność działania systemu zabezpieczeń w takiej sytuacji.

§ 90. Jeżeli przewiduje się zastosowanie systemu teleinformatycznego w systemach bezpieczeństwa, w szczególności w systemie zabezpieczeń obiektu jądrowego, to oprócz wymagań określonych w § 85 należy spełnić następujące wymagania:

- 1) w odniesieniu do sprzętu komputerowego i oprogramowania stosuje się wysokie wymagania jakościowe współmierne do znaczenia danego systemu dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego;
- 2) proces opracowania, włącznie z kontrolą, testowaniem i przyjęciem zmian projektowych, jest systematycznie dokumentowany i poddawany przeglądowi;
- 3) potwierdzenie przez specjalistę niezależnego od projektanta systemu teleinformatycznego i jego dostawcy wysokiej niezawodności sprzętu i oprogramowania systemu teleinformatycznego;
- 4) tam, gdzie wypełniane funkcje bezpieczeństwa mają zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia i utrzymania stanu bezpiecznego wyłączenia, wprowadza się zróżnicowane rozwiązania techniczne zapewniające wypełnienie tych funkcji bezpieczeństwa;
- 5) uwzględnia się uszkodzenia ze wspólnej przyczyny powodowane błędami w oprogramowaniu;
- 6) wprowadza się zabezpieczenia przed przypadkową lub rozmyślną ingerencją w działanie systemu.

§ 91. 1. Rozwiązania projektowe stosowane w obiekcie jądrowym zapobiegają przenoszeniu się zakłóceń pomiędzy systemem zabezpieczeń i systemem sterowania przez unikanie wzajemnych połączeń lub poprzez odpowiednie rozdzielenie funkcjonalne tych systemów.

2. Jeżeli te same sygnały są wykorzystywane zarówno przez system zabezpieczeń, jak też przez system sterowania, to zapewnia się odpowiednie ich rozdzielenie, w szczególności przez odpowiednią izolację galwaniczną.

§ 92. 1. Na terenie obiektu jądrowego projektuje się awaryjny ośrodek zarządzania, oddzielony od sterowni głównych i sterowni rezerwowych, służący jako miejsce zbiórki i pracy pracowników reagowania awaryjnego.

2. W awaryjnym ośrodku zarządzania zapewnia się:

- 1) dostęp do informacji o istotnych parametrach obiektu jądrowego oraz o warunkach radiologicznych w obiekcie jądrowym i w jego bezpośrednim otoczeniu;
- 2) łączność ze sterownikami głównymi i sterownikami rezerwowymi oraz z innymi ważnymi miejscami w obiekcie jądrowym, a także z zespołami reagowania awaryjnego na terenie obiektu jądrowego i poza nim;
- 3) środki ochrony osób przebywających w awaryjnym ośrodku zarządzania przed zagrożeniami wynikającymi z warunków awaryjnych, włączając ciężkie awarie.

Rozdział 5

Systemy zasilania elektrycznego obiektu jądrowego

§ 93. 1. Dla niezawodnego funkcjonowania systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej zapewnia się zasilanie elektryczne ze źródeł wewnętrznych obiektu jądrowego i z zewnętrznej sieci elektroenergetycznej.

2. System zasilania elektrycznego ze źródeł wewnętrznych obiektu jądrowego, włączając system awaryjnego zasilania obiektu jądrowego oraz system zasilania elektrycznego z zewnętrznej sieci elektroenergetycznej obiektu jądrowego – w sytuacji, gdy jakikolwiek z nich nie działa – dostarcza wystarczającą moc i ilość energii dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego w stanach eksploatacyjnych, a także podczas i po rozpatrywanej awarii.

§ 94. Wewnętrzne źródła zasilania elektrycznego obiektu jądrowego, włączając baterie akumulatorów oraz elektryczną sieć rozdzielczą wewnątrz obiektu jądrowego, projektuje się tak, żeby posiadały one wystarczającą niezależność, zwielokrotnienie (redundancję) i możliwość testowania oraz żeby zapewnić wypełnienie ich funkcji bezpieczeństwa przy założeniu pojedynczego uszkodzenia.

§ 95. Dostarczanie energii elektrycznej z zewnętrznej sieci elektroenergetycznej do sieci rozdzielczej wewnątrz obiektu jądrowego realizuje się za pomocą dwóch fizycznie niezależnych obwodów, zaprojektowanych i zlokalizowanych tak, żeby zminimalizować w praktycznie osiągalnym stopniu prawdopodobieństwo ich jednoczesnego uszkodzenia w stanach eksploatacyjnych oraz w warunkach rozpatrywanych awarii i w przewidywanych warunkach środowiskowych.

§ 96. Rozwiązania projektowe systemów zasilania elektrycznego obiektu jądrowego minimalizują prawdopodobieństwo, że w sytuacji utraty zasilania elektrycznego energią wytwarzaną przez jądrowy blok energetyczny, utraty zasilania z innych źródeł energii elektrycznej na terenie obiektu albo utraty zasilania z zewnętrznej sieci elektroenergetycznej nastąpi w wyniku tego zdarzenia lub jednocześnie z nim utrata zasilania elektrycznego z jakiegokolwiek z pozostałych źródeł zasilania elektrycznego.

§ 97. Istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego systemy zasilania elektrycznego projektuje się tak, żeby możliwe było prowadzenie ich okresowych kontroli i prób w celu sprawdzenia dyspozycyjności i wydajności tych systemów oraz stanu technicznego ich elementów.

§ 98. Jądrowy blok energetyczny projektuje się tak, żeby po odłączeniu od sieci przesyłowej był on zdolny do zrzutu obciążenia z dowolnego punktu pracy pomiędzy obciążeniem minimalnym a znamionowym oraz do stabilnego zasilania potrzeb własnych jądrowego bloku energetycznego przez co najmniej 2 godziny.

§ 99. 1. Źródła awaryjnego zasilania elektrycznego obiektu jądrowego oraz warunki zasilania systemów i elementów wyposażenia istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektu jądrowego, w szczególności liczbę zasilanych odbiorów i charakterystyki ich zasilania, takie jak: niezawodność, moc, czas trwania i ciągłość zasilania, dobiera się tak, żeby zapewnić niezawodne działanie po wystąpieniu przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych systemów i elementów wyposażenia istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

2. W razie utraty zasilania zewnętrznym prądem przemiennym wewnętrzne źródła zasilania elektrycznego obiektu jądrowego prądem przemiennym, z wyjątkiem źródeł zasilania, o których mowa w ust. 4, zapewniają zasilanie systemów i elementów wyposażenia istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej przez co najmniej 7 dób w stanach eksploatacyjnych oraz podczas i po rozpatrywanych awariach.

3. Baterie akumulatorów zasilających systemy i elementy wyposażenia wypełniające najważniejsze funkcje bezpieczeństwa mają pojemność wystarczającą na co najmniej 4 godziny pracy bez doładowania.

4. W projekcie obiektu jądrowego przewiduje się alternatywne źródła zasilania obiektu prądem przemiennym do wykorzystania w razie niedyspozycyjności wewnętrznych źródeł zasilania, o których mowa w ust. 2, w szczególności przewoźne lub przenośne agregaty prądowców lub kombinowane systemy awaryjnego zasilania elektrycznego obiektu jądrowego.

§ 100. 1. Jeżeli przewiduje się zastosowanie kombinowanych systemów awaryjnego zasilania elektrycznego obiektu jądrowego, w szczególności z wykorzystaniem hydrozespołów, turbozespołów parowych lub gazowych, agregatów dieslowskich lub baterii akumulatorów, to projektuje się je tak, żeby:

- 1) posiadały niezawodność i rozwiązania spójne z wymaganiami ze strony systemów bezpieczeństwa, które mają być zasilane;
- 2) wykonywały swoje funkcje przy założeniu wystąpienia pojedynczego uszkodzenia.

2. Rozwiązania przyjęte w projekcie obiektu jądrowego zapewniają możliwość testowania sprawności funkcjonalnej systemów awaryjnego zasilania obiektu jądrowego energią elektryczną.

§ 101. Założenia projektowe dla silników diesla oraz innych urządzeń poruszających, które zasilają w energię elektryczną lub napędzają systemy lub elementy wyposażenia mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, obejmują określenie:

- 1) pojemności zbiorników magazynowych oleju napędowego i wydajności systemów zasilających w paliwo, wystarczających do zapewnienia pracy przez określony czas;
- 2) zdolności urządzenia poruszającego do uruchomienia i skutecznego działania w określonych warunkach i przez wymagany czas;
- 3) rodzajów systemów pomocniczych wymaganych dla ich działania.

Rozdział 6

Systemy gospodarki odpadami promieniotwórczymi i paliwem jądrowym obiektu jądrowego

§ 102. W obiekcie jądrowym projektuje się:

- 1) systemy do przetwarzania odpadów promieniotwórczych ciekłych i gazowych tak, żeby w stanach eksploatacyjnych utrzymywać uwolnienia substancji promieniotwórczych w ustalonych granicach co do ich ilości i stężenia;
- 2) systemy lub wyposażenie do kontroli i ograniczania uwolnień substancji promieniotwórczych.

§ 103. W projekcie obiektu jądrowego przewiduje się systemy lub elementy wyposażenia obiektu jądrowego do transportu odpadów promieniotwórczych i ich bezpiecznego przechowywania na terenie obiektu jądrowego, w tym także systemy i elementy wyposażenia obiektu jądrowego służące do przechowywania gazowych i ciekłych odpadów promieniotwórczych, zwłaszcza jeżeli przewiduje się, że niekorzystne warunki środowiskowe w rejonie lokalizacji obiektu jądrowego mogą okresowo narzucać nadzwyczajne ograniczenia dla ich kontrolowanego odprowadzania do środowiska.

§ 104. Systemy filtrów w obiekcie jądrowym projektuje się tak, żeby:

- 1) w oczekiwanych dominujących warunkach pracy zostały osiągnięte niezbędne współczynniki zatrzymania;
- 2) było możliwe testowanie ich skuteczności.

§ 105. Obiekty i elementy wyposażenia obiektu jądrowego służące do przemieszczania lub do przechowywania nienapromieniowanego (świeżego) paliwa jądrowego w obiekcie jądrowym projektuje się tak, żeby:

- 1) zapobiec powstaniu warunków krytyczności, za pomocą środków lub procesów fizycznych, w szczególności dzięki stosowaniu geometrycznie bezpiecznych konfiguracji, tak żeby przy założeniu przechowywania paliwa jądrowego o maksymalnej przewidzianej w projekcie obiektu jądrowego zawartości materiałów rozszczepialnych, podczas zakładanych w projekcie obiektu jądrowego sytuacji awaryjnych, włączając zalenie wodą niezawierającą absorbera neutronów, efektywny współczynnik mnożenia neutronów nie przekraczał wartości 0,95;
- 2) umożliwić kontrolę stanu paliwa jądrowego;
- 3) umożliwić prowadzenie czynności utrzymania w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji oraz kontroli okresowych i prób elementów wyposażenia do przemieszczania lub przechowywania nienapromieniowanego (świeżego) paliwa jądrowego w obiekcie jądrowym;

- 4) zminimalizować prawdopodobieństwo degradacji elementów paliwowych;
- 5) zapobiec upuszczeniu paliwa jądrowego podczas jego przemieszczania;
- 6) zapewnić identyfikację poszczególnych zestawów paliwowych;
- 7) zapewnić możliwość wdrożenia procedur eksploatacyjnych oraz systemu ewidencji i kontroli w celu zapobieżenia utracie paliwa jądrowego.

§ 106. Obiekty i elementy wyposażenia służące do przechowywania napromieniowanego paliwa jądrowego w obiekcie jądrowym, a także elementy wyposażenia służące do przemieszczania napromieniowanego paliwa jądrowego w obiekcie jądrowym projektuje się tak, żeby:

- 1) zapobiec powstaniu krytyczności, za pomocą środków lub procesów fizycznych, w szczególności dzięki stosowaniu geometrycznie bezpiecznych konfiguracji, tak żeby przy założeniu przechowywania paliwa jądrowego o maksymalnej przewidzianej w projekcie zawartości materiałów rozszczepialnych:
 - a) w obiektach i elementach wyposażenia obiektu jądrowego służących do przechowywania paliwa napromieniowanego oraz w elementach wyposażenia obiektu jądrowego służących do przemieszczania paliwa jądrowego, w których nie zakłada się wykorzystania wody zawierającej absorber neutronów, efektywny współczynnik mnożenia neutronów podczas zakładanych w projekcie obiektu jądrowego sytuacji awaryjnych, włączając zalanie wodą niezawierającą absorbera neutronów, nie przekraczał wartości 0,95,
 - b) w obiektach i elementach wyposażenia obiektu jądrowego służących do przechowywania paliwa napromieniowanego oraz w elementach wyposażenia obiektu jądrowego służących do przemieszczania paliwa napromieniowanego, w których zakłada się wykorzystanie wody zawierającej absorber neutronów, efektywny współczynnik mnożenia neutronów nie przekraczał wartości 0,95 – przy zalaniu wodą zawierającą absorber neutronów, a wartości 0,98 – w razie awaryjnego zalania wodą niezawierającą absorbera neutronów;
- 2) umożliwić odpowiedni odbiór ciepła od paliwa jądrowego w stanach eksploatacyjnych i warunkach awaryjnych;
- 3) umożliwić kontrolę paliwa napromieniowanego;
- 4) umożliwić prowadzenie okresowych kontroli i prób elementów wyposażenia istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego;
- 5) zapobiec upuszczeniu paliwa jądrowego podczas jego przemieszczania;
- 6) zapobiec powstawaniu niedopuszczalnych naprężeń w elementach paliwowych lub zestawach paliwowych, związanych z ich przemieszczaniem;
- 7) zapobiegać nieumyślnemu upuszczeniu na zestawy paliwowe ciężkich przedmiotów, w szczególności takich jak: pojemniki wypalonego paliwa jądrowego, elementy wyposażenia do przemieszczania napromieniowanego paliwa jądrowego lub inne przedmioty, które potencjalnie mogłyby uszkodzić paliwo jądrowe;
- 8) umożliwić bezpieczne przechowywanie elementów paliwowych lub zestawów paliwowych uszkodzonych lub takich, których uszkodzenie przypuszcza się;
- 9) zapewnić odpowiednią ochronę przed promieniowaniem jonizującym;
- 10) kontrolować stężenie rozpuszczalnych absorberów, jeżeli są one stosowane dla zapewnienia bezpieczeństwa w zakresie utrzymania podkrytyczności;
- 11) ułatwiać naprawy i likwidację elementów wyposażenia obiektu jądrowego służących do przemieszczania lub przechowywania paliwa jądrowego;
- 12) ułatwiać w razie potrzeby dezaktywację miejsc i elementów wyposażenia obiektu jądrowego służących do przemieszczania lub przechowywania paliwa jądrowego;
- 13) zapewnić identyfikację poszczególnych zestawów paliwowych;
- 14) zapewnić możliwość wdrożenia procedur eksploatacyjnych oraz systemu ewidencji i kontroli w celu zapobieżenia utracie paliwa jądrowego.

§ 107. W przypadku obiektów jądrowych, w których napromieniowane paliwo jądrowe przechowuje się w basenach wodnych, rozwiązania projektowe obiektu jądrowego uwzględniają dodatkowo rozwiązania techniczne:

- 1) do kontrolowania składu chemicznego i aktywności wody, w której napromieniowane paliwo jądrowe jest przechowywane lub przemieszczane;

- 2) do monitorowania i kontrolowania poziomu wody w basenie do przechowywania paliwa jądrowego oraz wykrywania przecieków;
- 3) zapobiegające spadkowi poziomu wody w basenie służącym do przechowywania paliwa jądrowego;
- 4) środki techniczne do pomiaru i rejestracji temperatury w basenie służącym do przechowywania paliwa jądrowego.

Rozdział 7

Zewnętrzne systemy chłodzenia obiektu jądrowego istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

§ 108. 1. Dla obiektu jądrowego projektuje się zewnętrzne systemy chłodzenia do odprowadzania ciepła, w szczególności ciepła powyłączeniowego, od systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej do ostatecznego ujęcia ciepła, z niezawodnością odpowiednią do wypełnianych funkcji bezpieczeństwa w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych.

2. W rozwiązaniach projektowych zewnętrznych systemów chłodzenia, o których mowa w ust. 1, wymaganą niezawodność ich funkcjonowania zapewnia się przez:

- 1) odpowiednie zwielokrotnienie (redundancję) elementów składowych,
- 2) odpowiednie wzajemne połączenia elementów składowych systemów,
- 3) wykrywanie przecieków oraz możliwości odcinania,
- 4) odporność na zablokowanie dopływu chłodziwa

– tak żeby systemy te mogły wypełnić swoje funkcje bezpieczeństwa przy zasilaniu elektrycznym ze źródeł wewnętrznych obiektu jądrowego lub z zewnętrznej sieci elektroenergetycznej, zakładając wystąpienie pojedynczego uszkodzenia.

3. W projekcie obiektu jądrowego przewiduje się rozwiązania zapewniające alternatywny sposób lub drogę odprowadzania ciepła do wykorzystania w razie niedyspozycyjności zewnętrznych systemów chłodzenia, o których mowa w ust. 1.

§ 109. Zewnętrzne systemy chłodzenia obiektu jądrowego projektuje się w sposób umożliwiający prowadzenie okresowych kontroli stanu technicznego ich elementów wyposażenia oraz okresowych prób ciśnieniowych i funkcjonalnych całych systemów.

Rozdział 8

Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej i zapobiegania wybuchom

§ 110. 1. Systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej projektuje się i rozmieszcza tak, żeby zminimalizować prawdopodobieństwo zaistnienia i skutki pożarów lub wybuchów spowodowanych przez zdarzenia zewnętrzne lub wewnętrzne oraz utrzymać zdolność do wyłączenia reaktora, odprowadzania ciepła powyłączeniowego, zatrzymania substancji promieniotwórczych, a także monitorowania stanu obiektu jądrowego.

2. Wymagania, o których mowa w ust. 1, spełnia się przez odpowiednie zwielokrotnienie (redundancję) i różnorodność systemów oraz elementów wyposażenia, ich separację fizyczną oraz zaprojektowanie w taki sposób, żeby przyjmowały one stan bezpieczny po uszkodzeniu, żeby zapewnić zapobieganie powstawaniu pożarów, ich wykrywanie i szybkie gaszenie oraz zapobieganie rozprzestrzenianiu się pożarów.

§ 111. Bariery przeciwpożarowe oraz systemy wykrywania pożarów i sygnalizacji pożarowej oraz gaszenia pożarów w obiekcie jądrowym projektuje się na podstawie analizy zagrożenia pożarowego obiektu jądrowego wskazującej odpowiednio ich wymaganą odporność ogniową, konieczność zastosowania i wydajność.

§ 112. Systemy gaszenia pożarów w obiekcie jądrowym projektuje się tak, żeby:

- 1) tam, gdzie to konieczne, były one uruchamiane automatycznie;
- 2) ich rozerwanie lub nieuprawnione albo nieumyślne uruchomienie nie spowodowało znaczącego pogorszenia zdolności wypełniania przewidzianych w projekcie funkcji przez systemy oraz elementy konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego mające istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz nie doprowadziło do uszkodzenia zwielokrotnionych systemów bezpieczeństwa, czyniąc nieskutecznymi rozwiązania techniczne zastosowane w projekcie obiektu w celu spełnienia kryterium pojedynczego uszkodzenia.

§ 113. W obiekcie jądrowym, tam gdzie to możliwe, zwłaszcza w miejscach takich jak obudowa bezpieczeństwa reaktora i sterownie, stosuje się materiały niepalne lub niezapalne.

Rozdział 9

Wymagania dla pozostałych systemów pomocniczych obiektu jądrowego

§ 114. W obiekcie jądrowym wprowadza się systemy poboru próbek z systemów technologicznych, pomieszczeń i środowiska oraz systemy poawaryjnego poboru próbek w celu określenia w odpowiednim czasie stężenia wybranych radionuklidów w systemach technologicznych zawierających płyny oraz w próbkach gazów i cieczy pobranych z pomieszczeń systemów technologicznych lub środowiska, w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych.

§ 115. W założeniach projektowych dla systemu sprężonego powietrza zasilającego w obiekcie jądrowym system lub element wyposażenia mający istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej określa się jakość i natężenie przepływu dostarczanego powietrza.

§ 116. W obiekcie jądrowym stosuje się odpowiednie systemy oświetlenia w celu ułatwienia bezpiecznej eksploatacji we wszystkich strefach, z których prowadzi się ruch obiektu w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych, działające także w razie awarii normalnego zasilania elektrycznego.

§ 117. 1. W obiekcie jądrowym wprowadza się odpowiednie systemy klimatyzacyjne, grzewcze, chłodzenia i wentylacji w pomieszczeniach i strefach obiektu jądrowego w celu:

- 1) utrzymania wymaganych warunków środowiska dla systemów oraz elementów wyposażenia mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej we wszystkich stanach obiektu;
- 2) zapewnienia właściwych warunków środowiska w miejscach pracy pracowników.

2. W budynkach obiektu jądrowego wprowadza się systemy wentylacji wyposażone w odpowiednie filtry w celu:

- 1) zapobiegania rozprzestrzenianiu się w obrębie obiektu jądrowego substancji promieniotwórczych zawartych w powietrzu;
- 2) obniżenia stężenia substancji promieniotwórczych w powietrzu do poziomów zgodnych z potrzebą dostępu do konkretnego miejsca;
- 3) utrzymania poziomu stężeń substancji promieniotwórczych znajdujących się w powietrzu na terenie obiektu jądrowego poniżej ustalonych granic, żeby spełniać wymóg utrzymania tych stężeń na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie w stanach eksploatacyjnych oraz podczas i po rozpatrywanych awariach;
- 4) wentylowania pomieszczeń zawierających gazy obojętne lub szkodliwe.

3. W strefach obiektu jądrowego o prawdopodobnych wyższych skażeniach promieniotwórczych utrzymuje się niższe ciśnienie w stosunku do stref o prawdopodobnych niższych skażeniach promieniotwórczych.

§ 118. 1. W projekcie obiektu jądrowego przewiduje się odpowiednie wyposażenie do przemieszczania ludzi lub ładunków.

2. Projektując wyposażenie, o którym mowa w ust. 1, uwzględnia się:

- 1) rozwiązania techniczne zapobiegające podnoszeniu niedopuszczalnych lub nadmiernych ładunków;
- 2) rozwiązania techniczne zapobiegające niekontrolowanemu upuszczeniu ładunku;
- 3) bezpieczne przemieszczanie się tego wyposażenia, uwzględniając układ przestrzenny obiektu;
- 4) możliwość używania tego wyposażenia dzięki zastosowanym blokadom tylko w określonych stanach obiektu;
- 5) obciążenia sejsmiczne, jeżeli wyposażenie to jest używane w strefach obiektu jądrowego, w których znajdują się systemy lub elementy konstrukcji lub wyposażenia istotne dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

§ 119. 1. W elektrowni jądrowej systemy czynnika roboczego (pary świeżej i wody zasilającej lub gazu) i turbozespoły projektuje się tak, żeby zapewnione było nieprzekroczenie granicznych parametrów projektowych granicy ciśnieniowej obiegu chłodzenia reaktora w stanach eksploatacyjnych i w razie rozpatrywanej awarii.

2. W projekcie systemu pary świeżej lub gazowego czynnika roboczego o wysokich parametrach wprowadza się armaturę odcinającą o odpowiednich charakterystykach i kwalifikowaną na warunki pracy, zdolną do niezwłocznego zamknięcia w określonych warunkach w stanach eksploatacyjnych i w razie rozpatrywanej awarii.

3. Systemy czynnika roboczego w obiekcie jądrowym projektuje się tak, żeby posiadały odpowiednią wydajność i zapobiegały eskalacji przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych w stany awaryjne.

4. W projekcie jądrowego bloku energetycznego z reaktorem innym niż reaktor wrzący określa się graniczne parametry projektowe dla ochrony elementów ciśnieniowych obiegu wtórnego w stosunku do obiegu chłodzenia reaktora (obiegu czynnika roboczego lub innego) istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, takie jak: maksymalne ciśnienie, maksymalna temperatura, zmiany ciśnienia i temperatury w stanach przejściowych oraz dopuszczalne naprężenia.

5. Turbozespół w elektrowni jądrowej wyposaża się w:

- 1) zabezpieczenia, takie jak regulator bezpieczeństwa (ogranicznik maksymalnej prędkości obrotowej) i zabezpieczenie przed nadmiernymi drganiami;
- 2) rozwiązania techniczne minimalizujące ewentualne skutki dezintegracji turbozespołu dla systemów lub elementów konstrukcji lub wyposażenia obiektu jądrowego mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

DZIAŁ V

Specyficzne wymagania projektowe w zakresie ochrony przed promieniowaniem w obiekcie jądrowym

§ 120. Projekt obiektu jądrowego przewiduje rozwiązania zapewniające:

- 1) kompleksową identyfikację źródeł promieniowania jonizującego występujących w obiekcie jądrowym i zapewnienie utrzymania narażenia na promieniowanie od tych źródeł na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie;
- 2) odpowiedni układ przestrzenny, stosowanie osłon konstrukcji, systemów i elementów wyposażenia obiektu jądrowego zawierających substancje promieniotwórcze oraz systemów wentylacji, a także wydzielenie w obiekcie jądrowym stref narażenia na promieniowanie jonizujące – stosownie do oczekiwanych czasów przebywania pracowników oraz poziomów promieniowania i skażeń w stanach eksploatacyjnych, a także poziomów promieniowania i skażeń, jakie potencjalnie mogą wystąpić w warunkach awaryjnych, w tym wyznaczenie terenów kontrolowanych i nadzorowanych;
- 3) minimalizację liczby i czasu trwania czynności pracowników w miejscach występowania narażenia na promieniowanie jonizujące oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa skażenia pracowników obiektu jądrowego, w szczególności poprzez lokalizację elementów wyposażenia wymagających częstych napraw lub ręcznego sterowania w strefach o niskich dawkach dawki promieniowania jonizującego;
- 4) zmniejszanie ilości, aktywności i stężenia substancji promieniotwórczych wytwarzanych i rozpraszanych w obrębie obiektu jądrowego oraz uwalnianych do środowiska.

§ 121. Przy projektowaniu środków ochrony radiologicznej w obiekcie jądrowym uwzględnia się potencjalne narastanie poziomów promieniowania z upływem czasu eksploatacji obiektu w miejscach przebywania pracowników, a także potrzebę minimalizowania wytwarzania odpadów promieniotwórczych.

§ 122. W obiekcie jądrowym wprowadza się elementy wyposażenia służące do dekontaminacji pracowników i wyposażenia technologicznego oraz do przemieszczania odpadów promieniotwórczych powstających przy dezaktywacji.

§ 123. W projekcie obiektu jądrowego przewiduje się elementy wyposażenia służące do monitorowania promieniowania jonizującego w stanach eksploatacyjnych oraz podczas i po rozpatrywanych awariach, w szczególności:

- 1) stacjonarne mierniki mocy dawki do:
 - a) miejscowego monitorowania mocy dawki w miejscach rutynowego przebywania personelu eksploatacyjnego, gdzie zmiany poziomów promieniowania jonizującego w stanach eksploatacyjnych mogą wymagać ograniczenia czasu przebywania pracowników,
 - b) pomiaru ogólnego poziomu promieniowania jonizującego w określonych miejscach w razie rozpatrywanych awarii – podające w głównej sterowni i sterowni rezerwowej lub w innym odpowiednim miejscu kontroli informacje wystarczające do zainicjowania przez personel obiektu jądrowego, w razie potrzeby, właściwych działań korygujących lub interwencyjnych;

- 2) wyposażenie monitorujące mierzące stężenie substancji promieniotwórczych w powietrzu w miejscach rutynowego przebywania pracowników oraz tam, gdzie poziom stężenia substancji promieniotwórczych zawartych w powietrzu może sporadycznie wymagać wprowadzenia środków ochronnych, zapewniające wykrywanie wysokiego stężenia substancji promieniotwórczych oraz sygnalizację w głównej sterowni i sterowni rezerwowej lub w innych stosownych miejscach;
- 3) wyposażenie stacjonarne oraz laboratoryjne do wyznaczania we właściwym czasie stężeń wybranych radionuklidów w systemach przetwarzania płynów, a także w próbkach gazów i cieczy pobranych z systemów obiektu jądrowego i ze środowiska, w stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych;
- 4) stacjonarne wyposażenie do monitorowania ścieków przed ich odprowadzeniem do środowiska;
- 5) przyrządy pomiarowe do pomiaru powierzchniowych skażeń promieniotwórczych;
- 6) przyrządy do monitorowania dawek indywidualnych i skażeń pracowników.

§ 124. Niezależnie od monitorowania w obrębie obiektu jądrowego, o którym mowa w § 123, stosuje się rozwiązania techniczne dla oceny ewentualnego wpływu radiologicznego tego obiektu na otoczenie, ze szczególnym uwzględnieniem:

- 1) dróg przenoszenia radionuklidów do osób z ogółu ludności, włączając łańcuch pokarmowy;
- 2) ewentualnych skutków radiologicznych dla lokalnych ekosystemów;
- 3) potencjalnej akumulacji substancji promieniotwórczych w środowisku;
- 4) możliwości istnienia nieakceptowalnych dróg uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska.

DZIAŁ VI

Przepisy przejściowe i końcowe

§ 125. 1. Przepisów niniejszego rozporządzenia nie stosuje się do obiektów jądrowych eksploatowanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej w dniu jego wejścia w życie.

2. Do reaktora badawczego:

- 1) nie stosuje się § 86 ust. 2;
- 2) § 43 ust. 3 pkt 3 i § 44 stosuje się odpowiednio.

3. Do zakładu wzbogacania izotopowego, zakładu wytwarzania paliwa jądrowego, zakładu przerobu wypalonego paliwa jądrowego oraz do przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego:

- 1) nie stosuje się § 2 pkt 2, § 25 ust. 2, § 28 ust. 1, § 29 ust. 2, § 92, § 99 ust. 2–4 i § 100;
- 2) § 43 ust. 3 pkt 3, § 44, § 78–91, § 101, § 105–107, § 114–116 stosuje się odpowiednio.

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

Prezes Rady Ministrów: *D. Tusk*