

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PRZYŁĄCZANYCH DO SIECI URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI  
ORAZ WYMAGANIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE FUNKCJONOWANIA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH  
I ZAPEWNIANIA PRZEZ NIE BEZPIECZEŃSTWA PRACY KRAJOWEGO SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO

## CZĘŚĆ I. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Zagadnienia ogólne.

1.1. Wymagania techniczne dotyczą urządzeń, instalacji i sieci stanowiących krajowy system elektroenergetyczny.

1.2. Wymagania techniczne dla połączeń międzysystemowych są uzgadniane między właściwymi operatorami systemów i uregulowane w odrębnych dokumentach.

1.3. Szczegółowe wymagania techniczne określa operator systemu elektroenergetycznego w instrukcji, o której mowa w art. 9g ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.), zwanej dalej „ustawą”.

2. Wymagania ogólne w zakresie parametrów zwarciovych oraz regulacji prowadzonej za pomocą transformatorów.

2.1. Urządzenia, instalacje i sieci przyłączone do krajowego systemu elektroenergetycznego muszą być dostosowane do warunków zwarciovych określonych w miejscu ich przyłączenia przez właściwego operatora systemu.

2.2. Wymaga się, aby zwarcia występujące w urządzeniach, instalacjach i sieciach przyłączonych do krajowego systemu elektroenergetycznego były eliminowane z czasem nie dłuższym niż:

- 1) 120 ms dla urządzeń, instalacji i sieci o napięciu znamionowym równym 220 kV lub wyższym, zwanym dalej „najwyższym napięciem” lub „NN”;
- 2) 150 ms dla urządzeń, instalacji i sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym, ale niższym niż 220 kV, zwanym dalej „wysokim napięciem” lub „WN”.

2.3. W uzasadnionych przypadkach, ze względu na stabilność dynamiczną systemu elektroenergetycznego, operator systemu przesyłowego może określić krótsze czasy eliminacji zwarć niż wymagane w pkt 2.2, osiągalne przy zastosowaniu rozwiązań technicznych wykorzystujących dostępne aparaty i urządzenia.

2.4. Ze względu na szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne układów rozdzielni, w których eliminacja zwarcia wymaga sekwencyjnego wyłączenia co najmniej dwóch wyłączników, operator systemu przesyłowego może dopuścić dłuższe czasy eliminacji zwarć niż wymagane w pkt 2.2, przy spełnieniu kryteriów stabilności dynamicznej systemu elektroenergetycznego.

2.5. W przypadkach wskazanych w pkt 2.3 i 2.4 operator systemu przesyłowego przedstawia wyniki odpowiednich analiz, uzasadniających modyfikację wymagań dotyczących czasów eliminacji zwarć wymaganych w pkt 2.2.

2.6. W celu spełnienia wymagań z pkt 2.2–2.4 właściwy operator systemu określa w instrukcji, o której mowa w art. 9g ust. 1 ustawy, szczegółowe informacje dotyczące wymaganych czasów działania urządzeń oraz układów odnoszące się w szczególności do:

- 1) układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, urządzeń zabezpieczeniowych i zawartych w nich funkcji zabezpieczeniowych i automatyk lub układów i urządzeń współpracujących z nimi, zwanych dalej „układami i urządzeniami EAZ”;
- 2) zespołów urządzeń teletransmisyjnych oraz infrastruktury teletransmisyjnej, wykorzystywanych do transmisji sygnałów między układami i urządzeniami EAZ zlokalizowanymi w różnych obiektach sieci, zwanych dalej „łączami telekomunikacyjnymi dla potrzeb EAZ”;
- 3) aparatury pierwotnej.

2.7. Transformatory przyłączone do sieci zamkniętej o napięciu znamionowym WN lub o napięciu znamionowym NN, spełniające wymogi określone w art. 19 ust. 2 lit. c oraz d oraz w art. 19 ust. 3 lit. a rozporządzenia Komisji (UE) 2016/1388 z dnia 17 sierpnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący przyłączenia odbioru (Dz. Urz. UE L 223 z 18.08.2016, str. 10), zwanego dalej „rozporządzeniem 2016/1388”, muszą umożliwiać współpracę z nadrzędnymi układami regulacji oraz blokowanie działania przełącznika zaczepów w celu umożliwienia realizacji obowiązków operatora systemu przesyłowego i operatora systemu dystrybucyjnego w zakresie regulacji napięcia i zarządzania mocą bierną określonych w art. 29 rozporządzenia Komisji (UE) 2017/1485 z dnia 2 sierpnia 2017 r. ustanawiającego wytyczne dotyczące pracy systemu przesyłowego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 220 z 25.08.2017, str. 1, z późn. zm.), zwanego dalej „rozporządzeniem 2017/1485”.

2.8. Uzwojenia transformatorów podmiotów przyłączonych do sieci o napięciu WN lub sieci o napięciu NN, po stronie górnego napięcia, na którego poziomie podmioty te są przyłączone do sieci, muszą być połączone w gwiazdę. Wymóg ten nie dotyczy kolejowych podstacji trakcyjnych systemu 2×25 kV, przy uwzględnieniu warunku nieprzekraczania poziomu asymetrii napięciowej, odpowiednio do wymagań parametrów jakości energii elektrycznej określonych w § 45 rozporządzenia.

2.9. Punkty gwiazdowe transformatorów i autotransformatorów przyłączonych do sieci WN lub sieci NN oraz aparatura łączeniowa z nimi współpracująca muszą umożliwiać zarówno ich bezpośrednie uziemienie, jak i pracę bez połączenia z układem uziemiającym. Wskazania sposobu pracy punktów gwiazdowych poszczególnych jednostek transformatorowych dokonuje operator systemu przesyłowego, tak aby:

- 1) we wszystkich punktach sieci, we wszystkich stanach ruchowych, współczynnik zwarcia doziemnego określony dla stanu zwarcia z ziemią (jednej fazy lub dwóch faz), jako stosunek maksymalnej wartości skutecznej napięcia fazy nieuszkodzonej względem ziemi, do napięcia tej fazy w przypadku niewystępowania zwarcia, nie przekraczał wartości:
  - a) 1,3 w sieci NN,
  - b) 1,4 w sieci WN;
- 2) sposób pracy punktu gwiazdowego jednostek transformatorowych pracujących w sieciach WN oraz sieciach NN powinien być zgodny z warunkami określonymi przez ich producenta odpowiednio do właściwości układów izolacyjnych.

2.10. Działania operatora systemu przesyłowego dotyczące uziemiania albo nieuziemiania punktów gwiazdowych jednostek transformatorowych WN i NN zmierzają do zapewnienia, aby we wszystkich punktach sieci prąd zwarcia jednofazowego nie był większy niż prąd zwarcia trójfazowego.

2.11. Wymagania określone w pkt 2.9 i 2.10 są spełnione, gdy:

- 1) w sieci NN:

$$1 \leq \frac{X_0}{X_1} \leq 2 \text{ oraz } \frac{R_0}{X_1} \leq 0,5,$$

- 2) w sieci WN:

$$1 \leq \frac{X_0}{X_1} \leq 3 \text{ oraz } \frac{R_0}{X_1} \leq 1$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

$X_1$  - reaktancję dla składowej symetrycznej zgodnej wyznaczoną w miejscu zwarcia,

$X_0$  - reaktancję dla składowej symetrycznej zerowej wyznaczoną w miejscu zwarcia,

$R_0$  - rezystancję dla składowej symetrycznej zerowej wyznaczoną w miejscu zwarcia.

Spełnienie wskazanych wyżej warunków oznacza, że odpowiednio sieć NN lub sieć WN pracuje ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym.

2.12. W przypadku gdy właściwości izolacji jednostek transformatorowych uniemożliwiają pracę z nieziemionymi punktami gwiazdowymi i spełnienie warunku  $1 \leq X_0 / X_1$ , operator systemu przesyłowego może zaakceptować fakt, że prąd zwarcia jednofazowego z ziemią jest większy od prądu zwarcia trójfazowego.

3. Wymagania dotyczące układów i urządzeń EAZ.

## Rozdział 1

### Zakres przedmiotowy wymagań

3.1. W rozdziale 2 określa się wymagania techniczne dla układów i urządzeń EAZ w sieci WN oraz w sieci NN w zakresie:

- 1) linii elektroenergetycznych WN oraz linii elektroenergetycznych NN pracujących w sieci zamkniętej;
- 2) linii elektroenergetycznych NN służących do wyprowadzania mocy w ramach modułów wytwarzania energii, zwanych dalej „liniami NN służącymi do wyprowadzania mocy”;
- 3) linii elektroenergetycznych WN służących do wyprowadzania mocy w ramach modułów wytwarzania energii, zwanych dalej „liniami WN służącymi do wyprowadzania mocy”;
- 4) linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych WN oraz linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych NN, niepracujących w sieci zamkniętej;
- 5) transformatorów o napięciu znamionowym strony górnej transformatora WN albo NN;
- 6) stacji pracujących w sieci zamkniętej, z przyłączonymi modułami wytwarzania energii, zwanych dalej „stacjami przebiegowymi”;
- 7) rozdzielni WN oraz rozdzielni NN.

3.2. W rozdziale 3 określa się wymagania techniczne dla układów i urządzeń EAZ w sieciach o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV i niższym niż 110 kV, zwanym dalej „średnim napięciem” lub „SN”.

3.3. Elementy sieci wyposaża się w układy i urządzenia EAZ, zapewniające w szczególności:

- 1) samoczynną selektywną likwidację zakłóceń sieciowych z zachowaniem, odpowiedniego dla danego elementu sieci, poziomu szybkości i czułości oraz niezawodności działania;
- 2) lokalizację miejsca wystąpienia zakłócenia;
- 3) prowadzenie ruchu stacji o górnym napięciu znamionowym WN lub NN, z użyciem środków pomiarowych, diagnostycznych, sterowniczych i sygnalizacyjnych, zapewniających bezpieczeństwo funkcjonowania poszczególnych elementów sieci oraz ich obsługi;
- 4) zarejestrowanie przebiegów sygnałów analogowych oraz dwustanowych, czyli rejestrację zakłóceń i zdarzeń, umożliwiających w szczególności prześledzenie i analizę działania układów i urządzeń EAZ podczas zakłóceń.

3.4. Układy i urządzenia EAZ muszą reagować na zakłócenia w pracy elementów sieci elektroenergetycznej oraz modułów wytwarzania energii, urządzeń i sieci podmiotów przyłączonych do sieci elektroenergetycznych, w szczególności na:

- 1) zwarcia doziemne i międzyfazowe,
- 2) zwarcia metaliczne i niemetaliczne, w tym wysokooporowe,
- 3) zwarcia przemijające i trwałe,
- 4) zwarcia rozwijające się,
- 5) zakłócenia o charakterze technologicznym w urządzeniach,
- 6) nieprawidłowe działanie wyłączników,
- 7) niebezpieczny wzrost napięcia na liniach elektroenergetycznych

– w tym zakłócenia stanowiące zagrożenie dla stabilności systemu elektroenergetycznego.

3.5. Układy i urządzenia EAZ muszą działać w taki sposób, aby jak najszybciej eliminować zakłócenia. Czasy działania układów i urządzeń EAZ zapewniają:

- 1) zachowanie warunków stabilności dynamicznej systemu elektroenergetycznego;
- 2) zmniejszanie zakresu uszkodzeń w miejscach powstałych zakłóceń;
- 3) zapobieganie nadmiernemu starzeniu się urządzeń;
- 4) zmniejszanie zakłóceń technologicznych;
- 5) bezpieczeństwo ludzi i urządzeń w obiektach sieci elektroenergetycznej.

3.6. Układy i urządzenia EAZ, aparaty, osprzęt instalacyjny oraz ich elementy muszą posiadać świadectwa jakości i świadectwa dopuszczające zastosowanie ich w obiektach sieci właściwego operatora systemu. Dotyczy to w szczególności:

- 1) świadectw jakości i protokołów z wynikami badań laboratoriów potwierdzających zgodność wykonania urządzeń z wymaganiami norm międzynarodowych i europejskich;
- 2) świadectw jakości i protokołów z wynikami badań przeprowadzonych przez jednostki badawcze;
- 3) aktualnego świadectwa dopuszczającego do stosowania w sieci właściwego operatora systemu.

## Rozdział 2

### **Wymagania dotyczące układów i urządzeń EAZ w sieciach WN lub sieciach NN**

3.7. Ogólne wymagania techniczne dla układów i urządzeń EAZ pracujących w sieciach WN lub w sieciach NN, podyktowane względami niezawodnościowymi, są następujące:

- 1) zabezpieczenia i automatyki poszczególnych elementów sieci i elementów do niej przyłączonych dobiera się, w szczególności w zakresie ich możliwości funkcjonalnych i konfiguracyjnych, do parametrów tych elementów sieci i elementów do niej przyłączonych oraz sposobu i przewidywanych warunków ich pracy;
- 2) układy i urządzenia EAZ podmiotów przyłączonych do sieci WN lub do sieci NN muszą umożliwiać ich koordynację z układami i urządzeniami EAZ w tych sieciach, z zachowaniem selektywności ich działania;
- 3) nastawienia układów i urządzeń EAZ podmiotów przyłączonych do sieci WN lub sieci NN muszą być koordynowane przez operatora systemu przesyłowego;
- 4) poszczególne elementy sieci zamkniętej wyposaża się w przynajmniej dwa niezależne zestawy układów i urządzeń EAZ;
- 5) układ i urządzenie EAZ realizuje co najmniej jedną funkcję zabezpieczeniową, przy czym rezerwujące się funkcje zabezpieczeniowe podstawowe tego samego rodzaju muszą być realizowane przez niezależne układy i urządzenia EAZ;
- 6) stosuje się lokalne i zdalne rezerwowanie układów i urządzeń EAZ;
- 7) poszczególne zestawy układów i urządzeń EAZ muszą być zasilane z oddzielnych obwodów zasilających oraz współpracować z oddzielnymi obwodami pomiarowymi prądowymi i napięciowymi, obwodami napięcia pomocniczego sterowniczego oraz obwodami wyłączającymi;

- 8) obwody sterownicze napięcia pomocniczego poszczególnych obwodów układów i urządzeń EAZ muszą być zasilane z różnych sekcji rozdzielni prądu stałego, współpracujących z oddzielnymi bateriami akumulatorowymi; dla rozdzielni w układzie typu H dopuszcza się stosowanie pojedynczej baterii akumulatorowej;
- 9) zapewnia się redundancję łączy telekomunikacyjnych dla potrzeb układów i urządzeń EAZ, z wyłączeniem przypadków wskazanych w pkt 3.29 i 3.30;
- 10) stosuje się urządzenia z układami lub funkcjami ciągłej autodiagnostyki oraz ciągłej kontroli i testowania urządzeń i układów współpracujących;
- 11) stosuje się elementy oraz rozwiązania układowe zgodne z wymaganiami norm, standardów lub specyfikacji właściciela układów i urządzeń EAZ, zapewniające bezpieczeństwo obwodów wtórnych;
- 12) układy i urządzenia EAZ wyposaża się w układy kontroli ciągłości obwodów wyłączania;
- 13) uszkodzenie jednego z układów i urządzeń EAZ przeznaczonych do zabezpieczenia elementu sieciowego w stacjach o górnym napięciu znamionowym NN nie może stwarzać konieczności odstawienia tego elementu z ruchu.

3.8. Układy i urządzenia EAZ w polu linii elektroenergetycznej NN pracującej w sieci zamkniętej wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) redundantne funkcje zabezpieczeniowe podstawowe odcinkowe umożliwiające wyłączenia jednofazowe i trójfazowe;
- 2) redundantne funkcje zabezpieczeniowe podstawowe odległościowe umożliwiające wyłączenia jednofazowe i trójfazowe z pamięcią napięciową, blokadą od kołysań mocy, z funkcją chroniącą przy załączeniu na zwarcie oraz możliwością pracy współbieżnej funkcji odległościowych;
- 3) funkcje ziemnozwarciowe kierunkowe;
- 4) funkcje samoczynnego ponownego załączania, zwanego dalej „SPZ”, umożliwiające realizację jednofazowego i trójfazowego cyklu SPZ;
- 5) funkcje kontroli synchronizmu;
- 6) redundantne funkcje lokalizacji miejsca zwarcia realizowane przez co najmniej dwa urządzenia EAZ;
- 7) inne funkcje automatyki, jeżeli są niezbędne z powodów systemowych.

3.9. Układy i urządzenia EAZ w polu linii elektroenergetycznej WN pracującej w sieci zamkniętej wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) jedną funkcję podstawową – odległościową z możliwością pracy współbieżnej lub odcinkową; jeżeli nie ma możliwości selektywnego nastawienia funkcji odległościowej, stosuje się funkcję odcinkową jako podstawową;
- 2) jedną funkcję rezerwową – odległościową z możliwością pracy współbieżnej lub ziemnozwarciową;
- 3) funkcję SPZ umożliwiającą realizację trójfazowego cyklu SPZ;
- 4) funkcję lokalizacji miejsca zwarcia.

3.10. Układy i urządzenia EAZ w polu linii elektroenergetycznej jednostronnie zasilanej WN albo linii elektroenergetycznej jednostronnie zasilanej NN, niepracujących w sieci zamkniętej, muszą być wyposażone co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) funkcje zabezpieczeniowe w jednym z wariantów:
  - a) odległościową albo odcinkową jako funkcję podstawową oraz odpowiednio – odległościową albo nadprądową jako funkcję rezerwową; jeżeli nie ma możliwości selektywnego nastawienia funkcji odległościowej, stosuje się funkcję odcinkową jako podstawową,
  - b) redundantne zestawy funkcji nadprądowej bezzwłocznej, nadprądowej zwłocznej niezależnej, ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej;
- 2) funkcję SPZ umożliwiającą realizację trójfazowego cyklu SPZ;
- 3) funkcję lokalizacji miejsca zwarcia.

3.11. Układy i urządzenia EAZ w polu linii NN służącej do wyprowadzania mocy muszą być wyposażone co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki, przy wszystkich funkcjach zabezpieczeniowych tych linii działających na wyłączenie trójfazowe:

- 1) redundantne funkcje zabezpieczeniowe podstawowe odcinkowe, których zastosowanie jest opcjonalne w przypadku, gdy funkcje zabezpieczeniowe odcinkowe modułu wytwarzania energii obejmują linię NN służącą do wyprowadzania mocy;
- 2) redundantne funkcje zabezpieczeniowe podstawowe odległościowe z pamięcią napięciową, blokadą od kołysań mocy, z funkcją chroniącą przy załączeniu na zwarcie oraz możliwością pracy współbieżnej funkcji odległościowych;
- 3) funkcje ziemnozwarciowe kierunkowe;



4) funkcje bezwarunkowego wyłączenia najbliższego wyłącznika po górnej stronie transformatora służącego do wyprowadzania mocy z modułu wytwarzania energii od sygnału awaryjnego wyłączenia tego modułu.

3.12. Układy i urządzenia EAZ w polu linii WN służącej do wyprowadzania mocy muszą być wyposażone co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki, przy wszystkich funkcjach zabezpieczeniowych tych linii działających na wyłączenie trójfazowe:

- 1) funkcję zabezpieczeniową podstawową odcinkową, której zastosowanie jest opcjonalne w przypadku, gdy funkcja zabezpieczeniowa odcinkowa modułu wytwarzania energii obejmuje także linię WN służącą do wyprowadzania mocy;
- 2) funkcję zabezpieczeniową podstawową odległościową z pamięcią napięciową, blokadą od kołysań mocy, z funkcją chroniącą przy załączeniu na zwarcie oraz możliwością pracy współbieżnej funkcji odległościowych;
- 3) funkcję ziemnozwarciową kierunkową;
- 4) funkcje bezwarunkowego wyłączenia najbliższego wyłącznika po górnej stronie transformatora służącego do wyprowadzania mocy z modułu wytwarzania energii od sygnału awaryjnego wyłączenia tego modułu.

3.13. W polach linii elektroenergetycznych WN oraz w polach linii elektroenergetycznych NN służących do wyprowadzania mocy z modułów parku energii dopuszcza się stosowanie funkcji SPZ.

3.14. Układy i urządzenia EAZ w polach transformatora o górnym napięciu znamionowym NN wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) redundantne funkcje zabezpieczeniowe podstawowe różnicowe;
- 2) funkcje zabezpieczeniowe odległościowe po górnej i dolnej stronie transformatora;
- 3) funkcje zabezpieczeniowe ziemnozwarciowe kierunkowe po górnej i dolnej stronie transformatora;
- 4) funkcję zabezpieczeniową ziemnozwarciową w punkcie gwiazdowym;
- 5) funkcje kontroli synchronizmu po górnej i dolnej stronie transformatora;
- 6) układ sygnalizujący przeciążenie transformatora;
- 7) funkcje zabezpieczeniowe nadprądowe i zerowo-napięciowe – wyposaża się w nie stronę SN transformatora w przypadku wykorzystywania uzwojenia SN transformatora do zasilania potrzeb własnych stacji lub rozdzielni lub do przyłączenia dławika.

3.15. Układy i urządzenia EAZ w polach transformatora o górnym napięciu znamionowym WN wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) funkcje zabezpieczeniowe podstawowe reagujące na zwarcie w transformatorze – nadprądowe, a dla transformatorów o mocy znamionowej powyżej 5 MVA – różnicowe;
- 2) funkcje zabezpieczeniowe nadprądowo-zwłoczne dla każdej strony transformatora;
- 3) funkcje zabezpieczeniowe przeciążeniowe dla każdej strony transformatora, przy czym transformatory dwuuzwojeniowe zabezpiecza się tylko po jednej stronie;
- 4) zaleca się, aby każda sekcja strony SN transformatora była wyposażona w funkcje zabezpieczeniowe umożliwiające skracanie czasu trwania zwarcia na szynach SN;
- 5) funkcje zabezpieczeniowe transformatora reagujące na zwarcia wewnętrzne i zewnętrzne muszą działać na wyłączenie.

3.16. Do ochrony transformatorów o górnym napięciu znamionowym NN oraz transformatorów o górnym napięciu znamionowym WN wykorzystuje się zabezpieczenia technologiczne, w szczególności temperaturowe oraz gazowo-przepływowe kadzi i zabezpieczenie przełącznika zaczepów.

3.17. Układy i urządzenia EAZ w polach wszystkich rodzajów łączników szyn WN oraz w polach wszystkich rodzajów łączników szyn NN wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) funkcję zabezpieczeniową podstawową pracującą w trybie na rozcinanie połączonych szyn zbiorczych, działającą na wyłączenie trójfazowe własnego wyłącznika; dopuszcza się nierozcinanie szyn w rozdzielniach w układzie typu H;
- 2) pola łączników szyn zastępujących pola linii elektroenergetycznych WN albo NN pracujących w sieci zamkniętej, transformatorów, a także linii elektroenergetycznych WN albo NN służących do wyprowadzania mocy modułów wytwarzania energii wyposaża się w dodatkowe układy i urządzenia EAZ umożliwiające realizację wszystkich funkcji zabezpieczeniowych niezbędnych do zastąpienia innego pola przy użyciu pola łącznika szyn.

3.18. Wymaga się stosowania urządzeń do kontroli synchronizmu w warunkach łącheń w sieci zamkniętej oraz łączenia obszarów asynchronicznych.

3.19. W rozdzielniach uznanych za niezbędne, zgodnie z art. 23 ust. 4 lit. e rozporządzenia 2017/2196, operator systemu przesyłowego elektroenergetycznego może wymagać zainstalowania synchronizatorów dla potrzeb odbudowy systemu.

3.20. Szyny zbiorcze rozdzielni WN oraz rozdzielni NN wyposaża się co najmniej w jeden zespół zabezpieczenia szyn zbiorczych, zwany dalej „ZSZ”, zapewniający wyłączenie zwarć w systemach lub sekcjach szyn zbiorczych, z uwzględnieniem zwarć zlokalizowanych w strefie między wyłącznikiem a przekładnikiem prądowym, zwanej dalej „strefą martwą”.

3.21. Jeżeli wymagają tego warunki systemowe w stacjach przyelektrownianych lub w stacjach sąsiadujących z nimi dla szyn zbiorczych WN oraz szyn zbiorczych NN stosuje się dwa zespoły ZSZ zapewniające wyłączenie zwarć w systemach lub sekcjach szyn zbiorczych, z uwzględnieniem zwarć zlokalizowanych w strefie martwej.

3.22. Wszystkie rozdzielnie WN oraz rozdzielnie NN wyposaża się co najmniej w jeden układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej, zwanej dalej „LRW”. Przed wyłączeniem odpowiedniego systemu szyn musi być dokonane impulsowanie uzupełniające przez element układu LRW przypisany polu, w którym nie zadziałał wyłącznik. Dopuszcza się pominięcie impulsowania uzupełniającego lub skrócenie działania LRW, jeżeli wymagają tego warunki systemowe.

3.23. Jeżeli wymagają tego warunki systemowe, w stacjach przyelektrownianych lub w stacjach sąsiadujących z nimi, dla szyn zbiorczych WN oraz szyn zbiorczych NN stosuje się dwa układy LRW.

3.24. Jeżeli zastosowano jeden układ LRW, musi on być niezależny od ZSZ. W stacjach o górnym napięciu WN dopuszcza się stosowanie układów LRW zintegrowanych z układami ZSZ, z wyłączeniem rozdzielni WN, w których operator systemu przesyłowego posiada pole transformatora.

3.25. W rozdzielniach wyposażonych w redundantne układy LRW i redundantne układy ZSZ dopuszcza się zintegrowanie tych układów, z zachowaniem niezależności układów wzajemnie się rezerwujących.

3.26. Rozdzielnie WN lub NN w układach wielowyłącznikowych lub uproszczonych wyposaża się w układy zdalnego rezerwowania wyłączników. W przypadku niezadziałania wyłącznika podczas eliminacji zakłócenia układy zdalnego rezerwowania wyłączników muszą działać na sąsiadujące wyłączniki umożliwiające eliminację tego zakłócenia.

3.27. Łącza telekomunikacyjne dla potrzeb układów i urządzeń EAZ muszą umożliwiać liniom elektroenergetycznym WN oraz liniom elektroenergetycznym NN pracującym w sieci zamkniętej przesyłanie co najmniej następujących sygnałów:

- 1) do realizacji funkcji zabezpieczeń odcinkowych;
- 2) do pracy współbieżnej funkcji zabezpieczeń odległościowych;

- 3) od układu zdalnego rezerwowania wyłączników na wydłużenie stref odległościowych i blokadę SPZ na drugim końcu linii lub bezwarunkowe wyłączenie linii na drugim jej końcu; w przypadku zadziałania LRW mostka środkowego w układach 3/2W wysyłany jest sygnał bezwarunkowego wyłączenia na drugi koniec linii;
- 4) od zadziałania ZSZ w strefie martwej na drugi koniec linii na przyspieszenie działania funkcji zabezpieczeń odległościowych i blokadę SPZ lub na bezwarunkowe wyłączenie;
- 5) topologii pól przeciwległych, o ile nie realizują tego inne dedykowane łącza telekomunikacyjne.

3.28. Łącza telekomunikacyjne dla potrzeb EAZ muszą umożliwiać układom i urządzeniom EAZ w polach linii elektroenergetycznych WN lub linii elektroenergetycznych NN służących do wyprowadzania mocy w ramach modułów wytwarzania energii przesyłanie co najmniej następujących sygnałów:

- 1) do realizacji funkcji zabezpieczeń odcinkowych;
- 2) do pracy współbieżnej funkcji zabezpieczeń odległościowych;
- 3) od układu zdalnego rezerwowania wyłączników na bezwarunkowe wyłączenie na drugim końcu linii – w przypadku zadziałania LRW;
- 4) od zadziałania ZSZ w strefie martwej na drugi koniec linii na bezwarunkowe wyłączenie;
- 5) topologii pól przeciwległych, o ile nie realizują tego inne dedykowane łącza telekomunikacyjne;
- 6) bezwarunkowego wyłączenia najbliższego wyłącznika po górnej stronie transformatora modułu wytwarzania energii od sygnału przesłanego z miejsca jego nadzoru, jeżeli wyłącznik ten jest zlokalizowany na drugim końcu linii elektroenergetycznej WN lub linii elektroenergetycznej NN służącej do wyprowadzania mocy w ramach modułu wytwarzania energii.

3.29. Do przesyłania sygnałów dla potrzeb układów i urządzeń EAZ, o których mowa w pkt 3.27 i 3.28, stosuje się redundantne, niezależne łącza telekomunikacyjne dla potrzeb EAZ. Dla linii elektroenergetycznych WN pracujących w sieci zamkniętej dopuszcza się stosowanie jednego łącza telekomunikacyjnego dla potrzeb EAZ.

3.30. Dla linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych WN oraz linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych NN, niepracujących w sieci zamkniętej, dla których jest wymagane zastosowanie funkcji odcinkowej lub pracy współbieżnej funkcji odległościowych, dopuszcza się stosowanie jednego łącza telekomunikacyjnego dla potrzeb

EAZ. Dla pozostałych linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych WN oraz linii elektroenergetycznych jednostronnie zasilanych NN, niepracujących w sieci zamkniętej, dopuszcza się niestosowanie łącza telekomunikacyjnego dla potrzeb EAZ.

3.31. W przypadku funkcji zabezpieczeniowych odcinkowych linii elektroenergetycznych oraz funkcji telezabezpieczeń zaleca się, aby co najmniej jedno ze stosowanych redundantnych i niezależnych łączy telekomunikacyjnych dla potrzeb EAZ zostało zrealizowane jako łącze światłowodowe wykorzystujące dedykowane włókna światłowodu zainstalowanego na linii.

3.32. Rejestracja zakłóceń sieciowych, wykorzystywana do wykonywania analiz przebiegu zakłóceń, działania układów i urządzeń EAZ oraz wyłączników, musi być realizowana we wszystkich rozdzielniach WN oraz rozdzielniach NN. Funkcje rejestracji zakłóceń sieciowych umożliwiają zapisanie co najmniej:

- 1) w każdym polu 3 napięć i 3 prądów fazowych oraz składowych zerowych napięcia i prądu;
- 2) sygnałów o pobudzeniu zabezpieczeń podstawowych, wszystkich sygnałów o zadziałaniu zabezpieczeń lub automatyk na wyłączenie, wszystkich sygnałów z telezabezpieczeń (nadawanie i odbiór) oraz sygnałów załączających od układów SPZ;
- 3) przebiegów wolnozmiennych.

3.33. Podmioty przyłączone do sieci WN lub do sieci NN są obowiązane do przekazywania wyników rejestracji, o której mowa w pkt 3.32, właściwemu operatorowi systemu na jego żądanie, w uzgodnionym terminie i w uzgodnionym formacie.

3.34. Właściwy operator systemu dystrybucyjnego i operator systemu przesyłowego muszą wymieniać się wynikami rejestracji, o której mowa w pkt 3.32, na żądanie właściwego operatora systemu, w uzgodnionym terminie i w uzgodnionym formacie.

3.35. Systemy sterowania i nadzoru nad pracą obiektów elektroenergetycznych przyłączonych do sieci zamkniętej muszą być przystosowane do wymiany danych z systemami sterowania i nadzoru właściwych operatorów systemu.

3.36. Przekładniki prądowe wykorzystywane do układów i urządzeń EAZ zapewniają:

- 1) klasę dokładności nie gorszą niż 5P20;
- 2) moc rdzeni dostosowaną do obwodu;
- 3) przekładnie dostosowane do warunków zwarciovych i obciążeniowych;
- 4) niezależne rdzenie przekładników do rezerwujących się układów i urządzeń EAZ;

5) możliwość zastosowania niekonwencjonalnych metod pomiaru prądu zapewniających nie gorsze parametry techniczne i jakościowe niż w rozwiązaniach klasycznych.

3.37. Przekładniki napięciowe wykorzystywane do układów i urządzeń EAZ zapewniają:

- 1) klasę dokładności nie gorszą niż 3P;
- 2) moc uzwojeń dostosowaną do obwodu;
- 3) niezależne uzwojenia przekładników dla rezerwujących się układów i urządzeń EAZ;
- 4) przynajmniej jedno uzwojenie połączone w układ otwartego trójkąta;
- 5) możliwość zastosowania niekonwencjonalnych metod pomiaru napięcia zapewniających nie gorsze parametry techniczne i jakościowe niż w rozwiązaniach klasycznych.

3.38. Wyłączniki o napięciu znamionowym NN oraz wyłączniki o napięciu znamionowym WN wyposaża się w:

- 1) zabezpieczenie od niezgodności położenia biegunów – w przypadku niesprzężonych mechanicznie biegunów;
- 2) blokadę, która po wyłączeniu wyłącznika uniemożliwia jego załączenie od ewentualnego trwałego impulsu załączającego.

3.39. Moduł wytwarzania energii musi być wyposażony w funkcje zabezpieczeniowe i automatyki pozwalające utrzymać ten moduł w pracy podczas zwarć w sieci. Funkcje te muszą umożliwić układom i urządzeniom EAZ w sieci zamkniętej działać selektywnie, bez powodowania zbędnych wyłączeń tego modułu wytwarzania energii.

3.40. Elementy modułu wytwarzania energii muszą być dostosowane pod względem wytrzymałości do czasów trwania zwarć w stanach awaryjnych, w szczególności w przypadkach równoczesnych awarii zabezpieczenia podstawowego oraz podstawowego wyłącznika wyłączającego zwarcie.

3.41. Jeżeli wymagają tego warunki systemowe, właściwy operator systemu może zdecydować o zastosowaniu automatyki zapobiegającej kołysaniom mocy – automatyki przeciwkołysaniowej, zwanej dalej „APK”, oraz automatyki zapobiegającej skutkom przeciążeń elementów sieci – automatyki odciążającej, zwanej dalej „AO”. Moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do współpracy z automatyką APK i AO.

3.42. Układy i urządzenia EAZ modułu wytwarzania energii muszą zapewniać ochronę jego elementów także w przypadku awarii zabezpieczeń podstawowych w sieciach WN lub w sieciach NN, a także w przypadku awarii podstawowego wyłącznika wyłączającego zwarcie.

3.43. Układy i urządzenia EAZ modułu wytwarzania energii nie mogą wysyłać impulsów wyłączających do układów i urządzeń EAZ w stacjach przyelektrownianych właściwego operatora systemu, gdy moduł wytwarzania energii jest odłączony od sieci zamkniętej.

3.44. Układ synchronizatora modułu wytwarzania energii musi umożliwiać podanie napięcia na szyny rozdzielni w stacji przyelektrownianej będącej w stanie beznapięciowym.

3.45. Zwarcia wewnątrz modułu wytwarzania energii muszą być likwidowane selektywnie i powodować możliwie jak najmniejszy ubytek mocy tego modułu.

3.46. Nowoprojektowane układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz układy stacji elektroenergetycznych z nimi współpracujące muszą być, na etapie projektów wstępnych techniczno-montażowych, uzgadniane i zatwierdzone przez operatora systemu właściwego dla miejsca przyłączenia.

### Rozdział 3

#### **Wymagania dotyczące układów i urządzeń EAZ w sieciach SN**

3.47. W celu uzyskania wymaganych krótkich czasów eliminacji zwarć oraz zapewnienia selektywnych wyłączeń stosuje się:

- 1) urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej o czasie własnym nie dłuższym niż 80 ms;
- 2) wyłączniki SN o czasie wyłączania nieprzekraczającym 70 ms.

3.48. Poszczególne elementy sieci SN wyposaża się w układy i urządzenia EAZ niezbędne do samoczynnej, selektywnej likwidacji zakłóceń w tej sieci.

3.49. Układy i urządzenia EAZ w polu linii elektroenergetycznej SN wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) funkcje zabezpieczeniowe chroniące przed skutkami zwarć wielofazowych, działające na wyłączenie wyłącznika w polu danej linii;
- 2) funkcje zabezpieczeniowe chroniące przed skutkami zwarć doziemnych, działające na wyłączenie wyłącznika w polu danej linii;
- 3) funkcje SPZ z możliwością ich programowania i blokowania – w przypadku pól linii napowietrznych i napowietrzno-kablowych SN.

3.50. Jeżeli do linii SN są przyłączone lokalne moduły wytwarzania energii, operator systemu dystrybucyjnego może postawić dodatkowe wymagania, względem wymienionych w punkcie 3.49, odnośnie do wyposażenia układów i urządzeń EAZ pola tej linii w funkcje

zabezpieczeniowe i automatyki, w szczególności od skutków zasilania lub podania napięcia na sieć wyłączoną od strony głównego punktu zasilającego i blokady kierunkowej oraz zasad współpracy zabezpieczeń linii z zabezpieczeniem szyn lub lokalną rezerwą wyłącznikową.

3.51. Do zabezpieczania transformatorów olejowych o górnym napięciu znamionowym SN i mocy większej niż 1 MVA, posiadających wyłącznik przynajmniej po stronie WN, stosuje się układy i urządzenia EAZ wyposażone co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) funkcje zabezpieczeniowe reagujące na zwarcia zlokalizowane w transformatorze, funkcje zabezpieczeniowe różnicowe dla transformatorów o mocy znamionowej powyżej 5 MVA lub prądowe, działające na wyłączenie;
- 2) funkcje zabezpieczeniowe nadprądowe zwłoczne chroniące przed skutkami zwarć zewnętrznych, działające na wyłączenie;
- 3) układ sygnalizujący przeciążenie transformatora.

3.52. Do ochrony transformatorów olejowych o górnym napięciu znamionowym SN i mocy większej niż 1 MVA wykorzystuje się zabezpieczenia technologiczne transformatora, w szczególności gazowo – przepływowe i temperaturowe.

3.53. Układy i urządzenia EAZ w polu łącznika szyn SN wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki, działające na wyłączenie własnego wyłącznika:

- 1) funkcję zabezpieczeniową rezerwującą działanie funkcji zabezpieczeniowych nadprądowych w polach odpływowych;
- 2) funkcję zabezpieczeniową zwarciową nadprądową działającą przy załączeniu pola łącznika szyn na zwarcie;
- 3) funkcję zabezpieczeniową ziemnozwarciową w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

3.54. Układy i urządzenia EAZ w polu pomiaru napięcia w rozdzielniach SN w stacjach o górnym napięciu znamionowym WN wyposaża się co najmniej w funkcje zabezpieczeniowe i automatyki reagujące na:

- 1) obniżenie napięcia na szynach SN;
- 2) zwarcia doziemne w zasilanej sieci SN;
- 3) obniżenie częstotliwości operatora systemu – kryterium nie dotyczy stacji z rozproszoną automatyką SCO.



3.55. Układy i urządzenia EAZ w polu SN baterii kondensatorów wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) nadprądowe od skutków przeciążeń, działające na wyłączenie baterii;
- 2) od skutków zwarć wewnętrznych, działające na wyłączenie baterii;
- 3) nadnapięciowe.

3.56. Dobór zabezpieczeń dla ochrony potrzeb własnych transformatorów zależy od mocy transformatora oraz sposobu pracy punktu neutralnego sieci SN i jest ściśle związany z pracującymi w danej rozdzielni zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi. Każdy transformator potrzeb własnych musi być zabezpieczony przed skutkami zwarć wewnętrznych i zewnętrznych.

3.57. W odniesieniu do lokalnych modułów wytwarzania energii przyłączonych do sieci SN:

- 1) stacje SN, do których są przyłączone lokalne moduły wytwarzania energii, wyposaża się w układy i urządzenia EAZ mające chronić bezpieczeństwo sieci i odbiorców przyłączonych do sieci, w szczególności reagujące na:
  - a) zwarcia wielofazowe i doziemne,
  - b) wzrost i obniżenie napięcia,
  - c) wzrost i obniżenie częstotliwości,
  - d) utratę połączenia z siecią operatora systemu dystrybucyjnego;
- 2) właściciel modułu wytwarzania wykonuje układ EAZ w taki sposób, aby wyłącznik sprzęgający był łącznikiem przeznaczonym do wyłączania jedynie modułu wytwarzania, a wyłączenie go nie skutkowało pozbawieniem zasilania potrzeb własnych modułu wytwarzania ani jakichkolwiek innych obwodów niezwiązanych z tym modułem;
- 3) właściwy operator systemu dystrybucyjnego określa warunki ewentualnego zasilania lub ponownego zasilania od strony lokalnego modułu wytwarzania energii, sieci wyłączonej od strony głównego punktu zasilającego oraz ponownej synchronizacji, a także niezbędne do tego środki techniczne;
- 4) właściwy operator systemu dystrybucyjnego określa warunki dotyczące zakresu telemechaniki stacji z przyłączonymi lokalnymi modułami wytwarzania energii;
- 5) właściwy operator systemu dystrybucyjnego określa wymagania dotyczące układów i urządzeń EAZ w stosunku do modułów wytwarzania energii przyłączanych do sieci tego operatora systemu dystrybucyjnego.

3.58. Rozdzielnię SN w stacjach o górnym napięciu znamionowym WN, posiadającą przynajmniej dwa zasilania, wyposaża się w automatykę samoczynnego załączenia rezerwy.

3.59. Nastawienia układów automatyki i zabezpieczeń urządzeń i instalacji podmiotów przyłączonych do sieci operatora systemu dystrybucyjnego muszą być skoordynowane z nastawieniami układów automatyki i zabezpieczeń sieci tego operatora systemu dystrybucyjnego.

3.60. Operator systemu dystrybucyjnego określa indywidualnie rodzaj lub warunki współpracy automatyk i zabezpieczeń oraz środków ochrony przeciwporażeniowej stosowanych przez odbiorców przyłączonych do sieci o napięciu SN przy wydawaniu warunków przyłączania oraz zmianie warunków pracy sieci tego operatora systemu dystrybucyjnego.

3.61. Systemy nadzoru i sterowań podmiotów przyłączonych do sieci SN muszą spełniać wymagania właściwego operatora systemu dystrybucyjnego.

3.62. Układy i urządzenia EAZ oraz obwody sterownicze muszą być odporne na awarie sieci elektroenergetycznej i zapewniać ciągłość pracy, po wystąpieniu takiej awarii, przez okres co najmniej:

- 1) 24 godz. w stosunku do obiektów wskazanych w planie odbudowy opracowanym na podstawie art. 23 rozporządzenia 2017/2196;
- 2) 8 godz. – dla pozostałych obiektów.

4. Wymagania techniczne dla systemów telekomunikacji i wymiany informacji podmiotów przyłączonych do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym.

4.1. Urządzenia, instalacje i sieci podmiotów przyłączonych do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym muszą być wyposażone w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji niezbędne do komunikacji z operatorem systemu przesyłowego lub operatorem systemu dystrybucyjnego właściwym dla miejsca przyłączenia, w zakresie funkcji:

- 1) łączności ruchowej z systemem dyspozytorskim i wewnątrz obiektu;
- 2) nadawania i odbioru danych niezbędnych do planowania i zarządzania pracą krajowego systemu elektroenergetycznego oraz do prowadzenia ruchu sieciowego, w tym m.in. sygnałów z układów telemechaniki lub do tych układów w zakresie telesygnalizacji, telemetrii i telesterowania oraz teleregulacji;
- 3) transmisji sygnałów układów telezabezpieczeń i automatyk systemowych;
- 4) przesyłania danych pomiarowych do celów rozliczeniowych, a także informacji techniczno-handlowych.

4.2. Urządzenia i kanały telekomunikacyjne niezbędne do realizacji funkcji, o których mowa w pkt 4.1, spełniają normy i wymagania jakościowe uzgodnione na podstawie standardów określonych w instrukcji, o której mowa w art. 9g ust. 1 ustawy, z właściwym operatorem systemu elektroenergetycznego. W celu zapewnienia wymaganej pewności realizacji powyższych funkcji urządzenia i kanały telekomunikacyjne powinny definiować poziom niezawodności łączy i zasady ich wzajemnego rezerwowania.

4.3. Szczegółowe wymagania dotyczące sposobu i zakresu wymiany danych określa się na podstawie:

- 1) art. 40 ust. 5 rozporządzenia 2017/1485;
- 2) art. 6 ust. 4 rozporządzenia 2016/1388;
- 3) art. 5 ust. 4 rozporządzenia 2016/1447;
- 4) instrukcji, o której mowa w art. 9g ust. 1 ustawy;

5) wymogów ogólnego stosowania lub metod stosowanych do obliczania lub ustanawiania takich wymogów, o których mowa w art. 7 ust. 4 rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (Dz. Urz. UE L 112 z 27.04.2016, str. 1, z późn. zm.), zwanego dalej „rozporządzeniem 2016/631”.

4.4. W zakresie nieuregulowanym w metodach, warunkach, wymogach i zasadach, o których mowa w pkt 4.3, oraz instrukcji, o której mowa w art. 9g ust. 1 ustawy, urządzenia i systemy teleinformatyczne wykorzystywane do wymiany danych powinny działać na podstawie standardów i protokołów komunikacyjnych określonych w dokumentach opracowywanych przez operatorów systemów elektroenergetycznych.

4.5. Urządzenia, systemy teleinformatyczne oraz kanały telekomunikacyjne wykorzystywane do wymiany informacji w zakresie wskazanym w pkt 4.1 powinny zapewniać wymagane bezpieczeństwo, tj. poufność, dostępność oraz integralność danych wraz z ich autentycznością.

4.6. Urządzenia telekomunikacyjne powinny spełniać wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej, określone w odrębnych przepisach, w zakresie:

- 1) odporności na obniżenia napięcia zasilającego;
- 2) dopuszczalnych poziomów emitowanych harmonicznym prądu;
- 3) odporności na wahania napięcia i prądu w sieci zasilającej;
- 4) emisji i odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

4.7. Urządzenia technologiczne systemów telekomunikacji powinny posiadać certyfikaty jakościowe w zakresie stosowania urządzeń i instalacji w obiektach elektroenergetycznych.

4.8. Systemy telekomunikacyjne i teleinformatyczne powinny być odporne na awarie sieci elektroenergetycznej i zapewniać ciągłość pracy przez okres co najmniej 8 godz. po wystąpieniu takiej awarii dla wszystkich obiektów przyłączonych do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym, z wyjątkiem obiektów wskazanych w planie odbudowy opracowanym na podstawie art. 23 rozporządzenia 2017/2196, dla których wymagania określa § 43 ust. 14 niniejszego rozporządzenia.

## **CZĘŚĆ II. WYMAGANIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MODUŁÓW WYTWARZANIA ENERGII**

5. Wymagania dla modułów wytwarzania energii.

5.1. Wymagania dla układów regulacji napięcia i mocy biernej:

- 1) właściwy operator systemu, do którego sieci jest przyłączony moduł wytwarzania energii typu B i C, ma prawo wymagać przystosowania układu regulacji napięcia i mocy biernej modułu wytwarzania energii do skoordynowanej pracy z nadrzędnym układem regulacji;
- 2) moduł wytwarzania energii typu D przyłączony do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym musi posiadać układ regulacji napięcia i mocy biernej przystosowany do skoordynowanej pracy z nadrzędnym układem regulacji właściwego operatora systemu funkcjonującym na stacji, do której moduł wytwarzania energii jest przyłączony, o ile właściwy operator systemu nie postanowi inaczej;
- 3) w ramach współpracy z nadrzędnym układem regulacji napięcia i mocy biernej moduł wytwarzania energii musi posiadać zdolność do przyjmowania do realizacji oraz regulacji zgodnie z wypracowanymi przez nadrzędny układ regulacji wartościami zadanymi, z wykorzystaniem dedykowanego kanału komunikacyjnego;
- 4) niezależnie od współpracy skoordynowanej z nadrzędnym układem regulacji moduł parku energii ma posiadać zdolność do zdalnej zmiany trybu pracy regulacji napięcia i mocy biernej oraz wartości zadanych w czasie rzeczywistym z poziomu systemów właściwego operatora systemu elektroenergetycznego.

5.2. Wymagania techniczne w zakresie obrony i odbudowy systemu.

Wszystkie moduły wytwarzania energii typu C i D oraz moduły wytwarzania energii typu B, dla których określono takie wymagania indywidualnie w warunkach przyłączenia, muszą być przystosowane do udziału w obronie systemu i odbudowie w zakresie określonym poniżej:

1) wymagania dla pracy wyspowej:

- a) moduły wytwarzania energii typu C i D muszą mieć zdolność do udziału w pracy wyspowej i spełniać wymogi, o których mowa art. 15 ust. 5 lit. b rozporządzenia 2016/631,
- b) regulacja LFSM-O w rozumieniu art. 2 pkt 37 rozporządzenia 2016/631 powinna działać w zakresie obciążeń od poziomu mocy potrzeb własnych do mocy osiągalnej (maksymalnej) modułu wytwarzania energii,
- c) regulacja LFSM-U w rozumieniu art. 2 pkt 38 rozporządzenia 2016/631 powinna działać w zakresie obciążeń od poziomu mocy potrzeb własnych do mocy osiągalnej (maksymalnej) modułu wytwarzania energii,
- d) moduły wytwarzania energii muszą mieć zapewnioną automatyczną koordynację pracy urządzeń przetwarzających energię pierwotną na energię użyteczną do zasilenia urządzenia wytwarzającego energię elektryczną, podczas pracy wyspowej w celu:
  - dotrzymania kryteriów jakościowych regulacji LFSM-O i LFSM-U,
  - zapewnienia stabilnej pracy przy skokowych zmianach obciążenia,
- e) moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do aktywacji trybu pracy wyspowej, automatycznie w funkcji odchyłki częstotliwości, ze zwłoką czasową lub po zidentyfikowaniu podziału sieci oraz manualnie, na polecenie właściwego operatora systemu; kryteria automatycznej aktywacji określa operator systemu przesyłowego,
- f) po przejściu do pracy wyspowej odstępuje się od realizacji wartości zadanych mocy, wysyłanych z centralnego systemu zarządzania mocą, prowadzonego przez operatora systemu przesyłowego, należy przejść na lokalne zadawanie mocy z początkową wartością zadaną równą ostatniej wartości otrzymanej z systemu centralnego,

- g) moduły wytwarzania energii, od których na podstawie art. 15 ust. 5 lit. c rozporządzenia 2016/631 wymaga się zdolności do pracy na potrzeby własne, muszą posiadać zdolność do podania napięcia na szyny rozdzielni sieciowej będące w stanie beznapięciowym;
- 2) wymagania dla rozruchu autonomicznego:
- a) moduły wytwarzania energii, które są zasilane gazem, pracujące w cyklu prostym, oraz elektrownie zasilane energią wody, muszą posiadać zdolność do rozruchu autonomicznego,
- b) układy regulacji modułów wytwarzania energii muszą posiadać zdolność do regulacji LFSM, zgodnie z wymaganiami określonymi dla wymagań do pracy wyspowej,
- c) moduły wytwarzania energii muszą posiadać zdolność do podania napięcia na szyny rozdzielni sieciowej będące w stanie bez napięcia.

### **CZĘŚĆ III. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA MAGAZYNÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ, PRZYŁĄCZONYCH DO SIECI POPRZEZ UKŁADY ENERGOELEKTRONICZNE**

#### **6. Wymagania napięciowe.**

Magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym musi spełnić następujące wymagania dotyczące stabilnego poziomu napięcia.

6.1. Minimalny czas, w trakcie którego magazyn energii elektrycznej musi mieć zdolność do pracy przy napięciach odbiegających od napięcia referencyjnego równego 1 jednostce względnej [j.w.] w punkcie przyłączenia bez odłączenia od sieci, gdy napięcie bazowe dla jednostek względnych wynosi 110 kV albo 220 kV, został przedstawiony w tabeli nr 1:

**Tabela nr 1**

Zakres napięcia [j.w.]	Czas pracy [min]
0,85–0,90	60
0,90–1,118	nieograniczony
1,118–1,15	60

6.2. Minimalny czas, w trakcie którego magazyn energii elektrycznej musi mieć zdolność do pracy przy napięciach odbiegających od napięcia referencyjnego równego 1 j.w. w punkcie przyłączenia bez odłączenia od sieci, gdy napięcie bazowe dla jednostek względnych wynosi 400 kV, został przedstawiony w tabeli nr 2:

**Tabela nr 2**

Zakres napięcia [j.w.]	Czas pracy [min]
0,85–0,90	60
0,90–1,05	nieograniczony
1,05–1,10	60

#### 7. Wymagania częstotliwościowe.

Magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci nn, SN oraz sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym musi spełnić następujące wymagania dotyczące stabilności częstotliwościowej.

7.1. Magazyn energii elektrycznej musi mieć zdolność do utrzymania się w pracy, przy prędkości zmian częstotliwości co najmniej  $df/dt = 2\text{Hz/s}$ .

7.2. Magazyn energii elektrycznej o mocy maksymalnej 200 kW lub wyższej musi posiadać zdolność do automatycznego przełączenia trybów pracy:

- 1) wyłączenia trybu ładowania, w czasie nie dłuższym niż 150 ms, przy spadku częstotliwości pracy sieci, w zakresie nastawczym częstotliwościowego progu przełączania od 49,8 Hz do 49,5 Hz, i załączenia trybu rozładowania z dotrzymaniem normalnych czasów załączenia, uwzględniając technologię magazynowania energii elektrycznej;
- 2) wyłączenia trybu rozładowania, w czasie nie dłuższym niż 150 ms, przy wzroście częstotliwości pracy sieci w zakresie nastawczym częstotliwościowego progu przełączania od 50,2 Hz do 50,5 Hz, i załączenia trybu ładowania z dotrzymaniem normalnych czasów załączenia, uwzględniając technologię magazynowania energii elektrycznej;
- 3) nastawy progów przełączania określa operator systemu przesyłowego.

### 7.3. Wymagania dotyczące parametrów częstotliwości.

Minimalne czasy pracy magazynu energii elektrycznej przy częstotliwościach odbiegających od wartości znamionowej zostały przedstawione w tabeli nr 3:

**Tabela nr 3**

Zakres [Hz]	Czas pracy [min]
47,5–48,5	30
48,5–49,0	30
49,0–51,0	nieograniczony
51,0–51,5	30

8. Warunki automatycznego przyłączenia do sieci magazynów energii elektrycznej o mocy maksymalnej 200 kW lub wyższej.

8.1. Magazyn energii elektrycznej może automatycznie przyłączać się do sieci w trybie rozładowania w przypadku, gdy będą spełnione łącznie następujące warunki w ramach zapewnienia zdolności do współpracy z nadrzędnym układem regulacji napięcia i mocy biernej:

- 1) częstotliwość napięcia w sieci zawiera się w przedziale od 49,00 Hz do 50,02 Hz, oraz
- 2) zwłoka czasowa (rozumiana jako okres od momentu, w którym wartość częstotliwości powraca do przedziału zdefiniowanego powyżej, do momentu załączenia modułu wytwarzania energii do sieci) wynosi co najmniej 60 s.

8.2. Magazyn energii może automatycznie przyłączać się do sieci w trybie ładowania w przypadku, gdy będą spełnione łącznie warunki:

- 1) częstotliwość napięcia w sieci zawiera się w przedziale od 49,98 Hz do 51,0 Hz, oraz
- 2) zwłoka czasowa (rozumiana jako okres od momentu, w którym wartość częstotliwości powraca do przedziału zdefiniowanego powyżej, do momentu załączenia modułu wytwarzania energii do sieci) wynosi co najmniej 60 s.

### 9. Wymagania dla układów regulacji napięcia i mocy biernej.

9.1. Magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym musi posiadać układ regulacji napięcia i mocy biernej przystosowany do skoordynowanej pracy z nadrzędnym układem regulacji właściwego operatora systemu funkcjonującym na stacji, do której magazyn energii elektrycznej jest przyłączony.



9.2. Właściwy operator systemu, do którego sieci o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV magazyn energii elektrycznej jest przyłączony, ma prawo wymagać przystosowania układu regulacji napięcia i mocy biernej magazynu energii elektrycznej do skoordynowanej pracy z nadrzędnym układem regulacji.

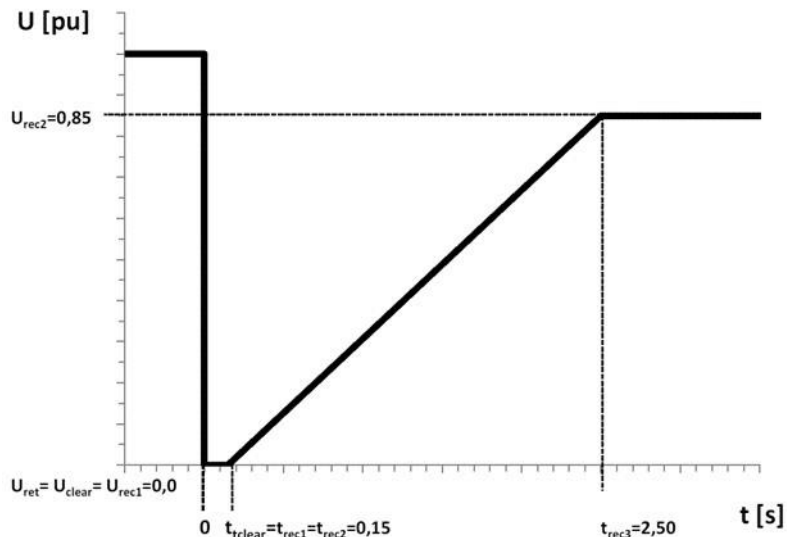
9.3. W ramach współpracy z nadrzędnym układem regulacji napięcia i mocy biernej magazyn energii elektrycznej musi posiadać zdolność do przyjmowania do realizacji oraz regulacji zgodnie z wypracowanymi przez nadrzędny układ regulacji wartościami zadanymi, przy wykorzystaniu dedykowanego kanału komunikacyjnego.

9.4. Niezależnie od wymogu współpracy skoordynowanej z nadrzędnym układem regulacji napięcia i mocy biernej magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV musi posiadać:

- 1) układ regulacji napięcia magazynu energii elektrycznej zdolny do pracy w trybach regulacji napięcia, współczynnika mocy  $\cos\phi$  oraz mocy biernej;
- 2) zdolność do zdalnej zmiany trybów pracy regulacji napięcia i mocy biernej oraz wartości zadanych w czasie rzeczywistym, o ile właściwy operator systemu będzie tego wymagać.

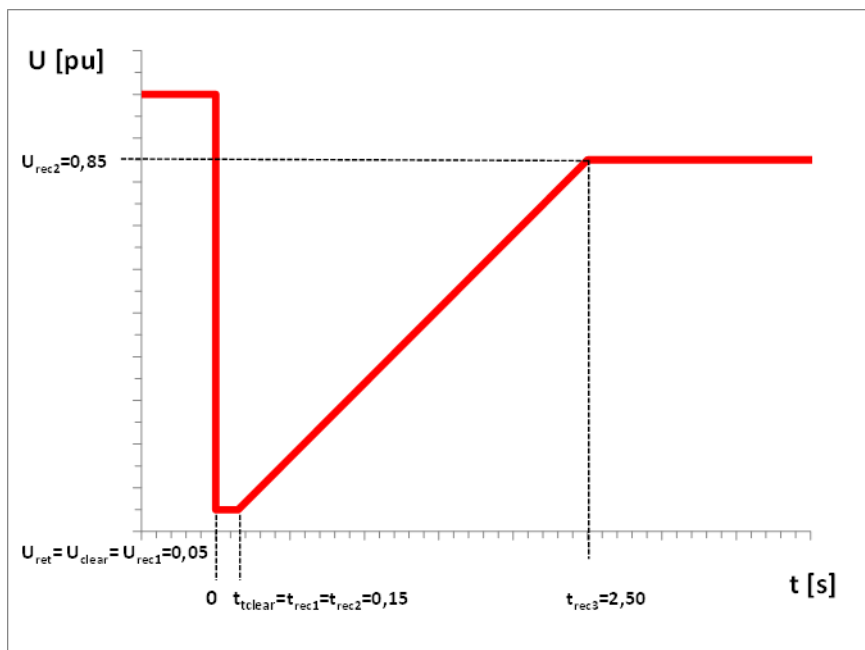
10. Wymagania w zakresie zwarć symetrycznych i niesymetrycznych:

- 1) magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV musi być wyposażony w zabezpieczenia chroniące ten magazyn przed skutkami prądów zwarciovych, napięć powrotnych po wyłączeniu zwarć w systemie elektroenergetycznym i innymi oddziaływaniami zakłóceń systemowych; nastawy tych zabezpieczeń muszą uwzględniać wymagania dla pracy magazynu energii elektrycznej w warunkach zakłóceń;
- 2) magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci o napięciu znamionowym równym 110 kV lub wyższym musi spełniać wymogi dotyczące zdolności do pozostania w pracy podczas zwarcia, w trybie rozładowania, zgodnie z profilem napięciowym określonym poniżej:



Parametry napięcia [j.w.]		Parametry czasu [s]	
Uret:	0,00	tclear:	0,15
Uclear:	0,00	trec1:	0,15
Urec1:	0,00	trec2:	0,15
Urec2:	0,85	trec3:	2,5

3) magazyn energii elektrycznej przyłączony do sieci SN musi spełniać wymogi dotyczące zdolności do pozostania w pracy podczas zwarcia, w trybie rozładowania, zgodnie z profilem napięciowym określonym poniżej:



Parametry napięcia [j.w.]		Parametry czasu [s]	
Uret:	0,05	tclear:	0,15
Uclear:	0,05	trec1:	0,15
Urec1:	0,05	trec2:	0,15
Urec2:	0,85	trec3:	2,5

ZAKRES INFORMACJI PRZEKAZYWANYCH ODBIORCOM KOŃCOWYM O STRUKTURZE PALIW I INNYCH NOŚNIKÓW ENERGII PIERWOTNEJ ZUŻYWANYCH DO WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ SPRZEDANEJ W POPRZEDNIM ROKU ORAZ O MIEJSCU, W KTÓRYM SĄ DOSTĘPNE INFORMACJE O WPLYWIE WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA ŚRODOWISKO

1. Struktura paliw i innych nośników energii pierwotnej zużywanych do wytwarzania energii elektrycznej sprzedanej w poprzednim roku.

Lp.	Źródło energii	Udział procentowy [%]
1	Odnawialne źródła energii, w tym: biomasa biogaz geotermia energetyka wiatrowa energia słoneczna duża energetyka wodna mała energetyka wodna	
2	Węgiel kamienny	
3	Węgiel brunatny	
4	Gaz ziemny	
5	Energetyka jądrowa	
6	Inne	
RAZEM		100

2. Wykres kołowy obrazujący graficznie strukturę paliw i innych nośników energii pierwotnej zużywanych do wytwarzania energii elektrycznej, o której mowa w pkt 1.

3. Informacje o miejscu, w którym są dostępne informacje o wpływie wytwarzania energii elektrycznej na środowisko w zakresie emisji dla poszczególnych paliw i innych nośników energii pierwotnej zużywanych do wytwarzania energii elektrycznej sprzedanej w poprzednim roku.

Lp.	Miejsce, w którym dostępne są informacje o wpływie wytwarzania energii elektrycznej na środowisko	Rodzaj paliwa	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Pyły	Odpady radioaktywne
			[Mg/MWh]				
1							
2							
3							
		Razem					