Opis wystąpienia do prezentacji “Wymagania dla instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych w świetle aktualnych przepisów”

Wymagania dla instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych w świetle aktualnych przepisów

Slajd 1. Wymagania dla instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych w świetle aktualnych przepisów

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: wymagania dla instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych w świetle aktualnych przepisów. Najistotniejsze są trzy elementy: budowla ochronna jako system infrastruktury bezpieczeństwa, podstawa: ustawa z 5.12.2024 r. i rozporządzenie z 4.11.2025 r oraz perspektywa projektowania, eksploatacji i odporności.

Z punktu widzenia projektanta instalacji elektrycznych jest to dokument podstawowy, ponieważ formułuje wymagania szczególne, wykraczające poza typowe zasady stosowane w budynkach powszechnego użytkowania. Celem niniejszego opracowania jest uporządkowanie wymagań prawnych i normatywnych dotyczących instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych, ich interpretacja z punktu widzenia projektowania i eksploatacji oraz wskazanie zależności między kategorią odporności obiektu, wymaganym czasem ochrony a strukturą zasilania odbiorników krytycznych.

Podstawa i odniesienia: Dz.U. 2025 poz. 1548

Slajd 2. Dlaczego zasilanie decyduje o ochronie?

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: dlaczego zasilanie decyduje o ochronie?. Najistotniejsze są trzy elementy: energia utrzymuje wentylację, oświetlenie i łączność, utrata zasilania może przerwać funkcję ochronną oraz wymagana współpraca wszystkich instalacji technicznych.

Ustawa z dnia 5 grudnia 2024 r. o ochronie ludności i obronie cywilnej ustanowiła współczesne ramy prawne dla obiektów zbiorowej ochrony i wskazała, że warunki techniczne budowli ochronnych obejmują między innymi zaopatrzenie w energię, rozwiązania służące przetrwaniu osób oraz wymagania związane z ich użytkowaniem. Analiza obejmuje przede wszystkim instalacje niskiego napięcia, źródła rezerwowe, oświetlenie, ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową, trasy kablowe, przepusty, połączenia wyrównawcze oraz zasilanie systemów technologicznych.

Podstawa i odniesienia: § 1.1

Slajd 3. System aktów prawnych

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: system aktów prawnych. Najistotniejsze są trzy elementy: ustawa o ochronie ludności i obronie cywilnej – ramy prawne, rozporządzenie mswia z 4.11.2025 r. – wymogi szczegółowe oraz prawo budowlane i warunki techniczne budynków – wymagania ogólne.

Z technicznego punktu widzenia tworzy to system wymagań warstwowych: wymagania ogólnobudynkowe stanowią poziom bazowy, natomiast rozporządzenie dotyczące budowli ochronnych dodaje warunki wynikające z zagrożeń wyjątkowych, autonomiczności i konieczności utrzymania funkcji ochronnej. Podstawową normą systemową jest PN-HD 60364-1:2010, określająca zasady podstawowe, charakterystyki ogólne i założenia projektowania instalacji niskiego napięcia [7].

Podstawa i odniesienia: Dz.U. 2024 poz. 1907; Dz.U. 2025 poz. 1548

Slajd 4. Budowla ochronna a zwykły budynek

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: budowla ochronna a zwykły budynek. Najistotniejsze są trzy elementy: projekt uwzględnia zagrożenia wyjątkowe i autonomiczność, wyposażenie nie może osłabiać płaszczyzn ochrony oraz ochrona ludzi wymaga ciągłości funkcji technicznych.

Funkcja ochronna ma charakter systemowy i zależy od współdziałania konstrukcji, wentylacji, instalacji wodnych, kanalizacji, łączności, systemów pomiarowych oraz instalacji elektroenergetycznej. W obiektach wojskowych zakres ten uzupełniają „Wytyczne w sprawie poprawy bezpieczeństwa energetycznego, efektywności energetycznej kompleksów wojskowych i obiektów budowlanych w resorcie obrony narodowej”, wprowadzone decyzją Nr 26/MON z 11 marca 2025 r. [4].

Podstawa i odniesienia: § 1.1–1.3

Slajd 5. Podstawowe Polskie Normy

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: podstawowe polskie normy. Najistotniejsze są trzy elementy: pn-hd 60364 – instalacje niskiego napięcia, pn-hd 60364-4-41 – ochrona przeciwporażeniowa oraz pn-hd 60364-5-56 – instalacje bezpieczeństwa.

Podstawową normą systemową jest PN-HD 60364-1:2010, określająca zasady podstawowe, charakterystyki ogólne i założenia projektowania instalacji niskiego napięcia [7]. W budowlach ochronnych znaczenie tej normy jest szczególne, ponieważ klasyfikacja odbiorników, charakter źródeł zasilania i warunki środowiskowe są bardziej złożone niż w typowym obiekcie.

Podstawa i odniesienia: § 1.2; wykaz norm w rozporządzeniu

Slajd 6. Projektowanie od funkcji do rozwiązania

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: projektowanie od funkcji do rozwiązania. Najistotniejsze są trzy elementy: ustalić wymagany czas ochrony i tryby pracy, wyodrębnić odbiorniki niezbędne do przetrwania oraz dobrać źródła i trasy według hierarchii krytyczności.

Instalacja elektryczna budowli ochronnej powinna być projektowana od funkcji do rozwiązania, a nie odwrotnie. W zależności od funkcji i czasu ochrony do tej grupy mogą zostać włączone urządzenia ogrzewania, chłodzenia lub regeneracji powietrza.

Podstawa i odniesienia: § 1.3

Slajd 7. Hierarchia odbiorników

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: hierarchia odbiorników. Najistotniejsze są trzy elementy: krytyczne: filtrowentylacja, łączność, alarmowanie, ważne: pompy, sterowanie, wybrane instalacje sanitarne oraz niekrytyczne: możliwe odłączanie podczas awarii.

Takie podejście pozwala zbudować hierarchię odbiorników i ograniczyć moc źródeł rezerwowych bez obniżania bezpieczeństwa. Do grupy odbiorników krytycznych należy zaliczyć przede wszystkim wentylację i filtrowentylację, sterowanie zaworami i przepustnicami, urządzenia utrzymujące nadciśnienie, oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne, łączność, urządzenia alarmowe, aparaturę kontroli skażeń, wybrane urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne, urządzenia sterujące oraz systemy informatyczne niezbędne do zarządzania obiektem.

Podstawa i odniesienia: § 1.3–1.4

Slajd 8. Trzy poziomy ciągłości zasilania

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: trzy poziomy ciągłości zasilania. Najistotniejsze są trzy elementy: bezprzerwowe – ups i urządzenia buforowe, rezerwowe – agregat uruchamiany po krótkiej przerwie oraz standardowe – odbiorniki wyłączane w trybie awaryjnym.

Rozporządzenie dla budowli ochronnych wprowadza wymaganie zasilania rezerwowego z zespołów prądotwórczych w schronach o pojemności przekraczającej 300 osób. W ujęciu projektowym zasadne jest rozróżnienie trzech klas ciągłości.

Podstawa i odniesienia: § 1.4

Slajd 9. Schemat zasilania budowli ochronnej

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: schemat zasilania budowli ochronnej. Najistotniejsze są trzy elementy: sieć elektroenergetyczna – źródło podstawowe, szr – przełączenie na źródło rezerwowe oraz ups – ochrona najbardziej wrażliwych odbiorników.

Moc zespołu ma zapewniać pracę wszystkich urządzeń niezbędnych do funkcjonowania budowli ochronnej. W budowli ochronnej wpływy te obejmują podwyższoną wilgotność, możliwość kondensacji, ograniczoną wymianę powietrza, ryzyko drgań i wstrząsów, a w części pomieszczeń także podwyższoną temperaturę.

Podstawa i odniesienia: § 1.4–1.5; schemat ideowy autora prezentacji

Slajd 10. Kiedy wymagany jest agregat?

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: kiedy wymagany jest agregat?. Najistotniejsze są trzy elementy: schron o pojemności ponad 300 osób – zespół prądotwórczy, moc zapewnia pracę urządzeń niezbędnych do funkcjonowania oraz mniejsze obiekty: ocena potrzeb wynikających z funkcji.

Rozporządzenie dla budowli ochronnych wprowadza wymaganie zasilania rezerwowego z zespołów prądotwórczych w schronach o pojemności przekraczającej 300 osób. Moc zespołu ma zapewniać pracę wszystkich urządzeń niezbędnych do funkcjonowania budowli ochronnej.

Przy omawianiu rysunku warto wskazać kolejno: > 300 osób, następnie agregat, następnie odbiory kryt.. Schemat jest uproszczeniem funkcjonalnym, a nie projektem wykonawczym.

Podstawa i odniesienia: Dz.U. 2025 poz. 1548; § 1.4

Slajd 11. Bilans mocy źródeł rezerwowych

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: bilans mocy źródeł rezerwowych. Najistotniejsze są trzy elementy: moc ustalona urządzeń krytycznych i rezerwa projektowa, uwzględnienie rozruchów wentylatorów oraz pomp oraz priorytety i sekwencyjne załączanie obciążeń.

W schronach o pojemności przekraczającej 300 osób zasilanie rezerwowe z zespołów prądotwórczych jest wymaganiem bezpośrednim. Wymagają również bilansu mocy zasilania podstawowego i awaryjnego, określenia dopuszczalnego czasu przerwy oraz czasu wymaganej pracy awaryjnej.

Przy omawianiu rysunku warto wskazać kolejno: bilans, następnie rozruch, następnie dobór kva. Schemat jest uproszczeniem funkcjonalnym, a nie projektem wykonawczym.

Podstawa i odniesienia: § 1.8

Slajd 12. Zespół prądotwórczy jako system

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: zespół prądotwórczy jako system. Najistotniejsze są trzy elementy: lokalizacja zapewniająca funkcję ochronną, dopływ powietrza, odprowadzenie spalin, paliwo oraz bezpieczeństwo pożarowe i dostęp serwisowy.

W schronach o pojemności przekraczającej 300 osób zasilanie rezerwowe z zespołów prądotwórczych jest wymaganiem bezpośrednim. Zespół może być zlokalizowany wewnątrz płaszczyzny ochrony albo w odrębnej budowli ochronnej, oddzielonej pożarowo.

Podstawa i odniesienia: § 1.8

Slajd 13. UPS i zasilanie bezprzerwowe

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: ups i zasilanie bezprzerwowe. Najistotniejsze są trzy elementy: zapobieganie restartom łączności i aparatury pomiarowej, podtrzymanie do czasu stabilizacji generatora oraz uwzględnienie baterii, temperatury i obejścia serwisowego.

W schronach o pojemności przekraczającej 300 osób zasilanie rezerwowe z zespołów prądotwórczych jest wymaganiem bezpośrednim. Podejście to jest spójne z potrzebami budowli ochronnych: zasilanie awaryjne powinno obejmować przede wszystkim odbiory konieczne do zachowania funkcji ochronnej, a nie całość normalnego wyposażenia.

Przy omawianiu rysunku warto wskazać kolejno: zanik sieci, następnie bateria ups, następnie łączność. Schemat jest uproszczeniem funkcjonalnym, a nie projektem wykonawczym.

Podstawa i odniesienia: § 1.8

Slajd 14. Samoczynne załączanie rezerwy (SZR)

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: samoczynne załączanie rezerwy (szr). Najistotniejsze są trzy elementy: monitorowanie napięcia źródła podstawowego, uruchomienie agregatu i przejęcie obciążenia oraz blokady niedopuszczonej pracy równoległej źródeł.

Szczególnej analizy wymaga praca wyspowa z zespołu prądotwórczego lub z systemu UPS, ponieważ zmiana konfiguracji źródła może zmienić warunki samoczynnego wyłączenia zasilania. Zakres odbiorczy powinien obejmować oględziny, pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji izolacji, skuteczności samoczynnego wyłączenia, działania RCD, rezystancji uziemienia tam, gdzie jest wymagana, testy funkcjonalne SZR, UPS i zespołów prądotwórczych oraz symulację zaniku zasilania podstawowego.

Przy omawianiu rysunku warto wskazać kolejno: awaria sieci, następnie szr, następnie agregat. Schemat jest uproszczeniem funkcjonalnym, a nie projektem wykonawczym.

Podstawa i odniesienia: § 1.4–1.5

Slajd 15. Ochrona przeciwporażeniowa

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: ochrona przeciwporażeniowa. Najistotniejsze są trzy elementy: oddzielne przewody pe i n w obwodach, skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania oraz sprawdzenie działania rcd dla różnych trybów pracy.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe musi być zapewnione w każdym stanie zasilania. Szczególnej analizy wymaga praca wyspowa z zespołu prądotwórczego lub z systemu UPS, ponieważ zmiana konfiguracji źródła może zmienić warunki samoczynnego wyłączenia zasilania.

Podstawa i odniesienia: § 1.2 i 1.5

Slajd 16. Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: uziemienie i połączenia wyrównawcze. Najistotniejsze są trzy elementy: wspólna koncepcja uziemień i przewodów ochronnych, połączenia rur, obudów i konstrukcji metalowych oraz kontrola potencjałów także podczas pracy z agregatu.

Projekt powinien jednoznacznie określać sposób uziemienia punktu neutralnego źródła, połączenia przewodów ochronnych oraz zachowanie urządzeń różnicowoprądowych podczas przełączeń. W budowli ochronnej połączenia wyrównawcze pełnią równocześnie funkcję przeciwporażeniową i funkcję ograniczania różnic potencjałów mogących oddziaływać na urządzenia elektroniczne.

Podstawa i odniesienia: § 1.5

Slajd 17. Ochrona przeciwprzepięciowa i EMC

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: ochrona przeciwprzepięciowa i emc. Najistotniejsze są trzy elementy: ograniczniki przepięć na torach zasilania, ochrona obwodów sygnałowych i telekomunikacyjnych oraz minimalizacja zakłóceń od ups i napędów regulowanych.

Instalacja elektryczna budowli ochronnej powinna być projektowana od funkcji do rozwiązania, a nie odwrotnie. Najpierw należy określić, które procesy muszą być utrzymane przez cały

projektowany czas ochrony, które mogą zostać czasowo wyłączone, a które mogą być zasilane wyłącznie w okresie normalnej eksploatacji.

Podstawa i odniesienia: § 1.3

Slajd 18. Przetężenia i selektywność zabezpieczeń

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: przetężenia i selektywność zabezpieczeń. Najistotniejsze są trzy elementy: stopniowanie wyłączników dla ograniczenia zasięgu awarii, dobór do zwarć przy zasilaniu sieciowym i wyspowym oraz uszkodzenie odbiornika nie może wyłączyć całej sekcji.

Przy doborze zabezpieczeń przetężeniowych należy uwzględniać wymagania PN-HD 60364-4-43:2024-04 [10]. Z tego względu rozdzielnice należy dzielić funkcjonalnie, a stopniowanie zabezpieczeń weryfikować zarówno dla pracy z sieci, jak i dla pracy wyspowej ze źródła rezerwowego, którego prąd zwarciowy bywa znacznie mniejszy.

Podstawa i odniesienia: § 1.3 i 1.11

Slajd 19. Funkcjonalny podział rozdzielnic

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: funkcjonalny podział rozdzielnic. Najistotniejsze są trzy elementy: sekcje: podstawowa, rezerwowa, bezprzerwowa, obwody osobne dla oświetlenia, gniazd, wentylacji, it oraz czytelne oznaczanie i dostęp do aparatury.

Rozporządzenie wymaga wyodrębnionych obwodów dla oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia, wentylatorów, urządzeń grzewczych, sprzętu informatycznego, odbiorników wymagających indywidualnego zabezpieczenia oraz instalacji zewnętrznych w strefie dojścia do drzwi. Dla odbiorników krytycznych wskazane jest tworzenie rozdzielnic o czytelnej strukturze: sekcja normalna, sekcja rezerwowa i sekcja bezprzerwowa.

Podstawa i odniesienia: § 1.11

Slajd 20. Trasy kablowe w obiekcie ochronnym

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: trasy kablowe w obiekcie ochronnym. Najistotniejsze są trzy elementy: przewody prowadzone po powierzchniach ścian lub stropów, trasy proste i równoległe do krawędzi przegród oraz miedziane żyły przy przekrojach do 10 mm².

Szczególne wymagania dla tras kablowych wynikają z charakteru budowli ochronnej jako obiektu narażonego na wyjątkowe oddziaływania mechaniczne. W obwodach bezpieczeństwa należy rozważyć funkcjonalność podczas pożaru oraz taki przebieg trasy, aby uszkodzenie jednej strefy nie pozbawiło zasilania wszystkich odbiorników krytycznych.

Podstawa i odniesienia: Dz.U. 2025 poz. 1548; § 1.6

Slajd 21. Przepusty przez płaszczyznę ochrony

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: przepusty przez płaszczyznę ochrony. Najistotniejsze są trzy elementy: przepust nie może obniżać odporności przegrody, w schronie:

szczelność i ochrona przed ścięciem kabla oraz przewidzieć systemowe uszczelnienia i przepusty zapasowe.

W schronach przewody przechodzące przez zewnętrzne przegrody stanowiące płaszczyzny ochrony muszą zostać zabezpieczone przed ścięciem wskutek wstrząsów konstrukcji. W strefie przejścia przez płaszczyznę hermetyzacji zalecane jest ograniczanie połączeń rozłącznych, stosowanie systemowych uszczelnień kablowych oraz prowadzenie dokumentacji fotograficznej i metryki każdego przepustu.

Podstawa i odniesienia: § 1.6

Slajd 22. Odporność mechaniczna urządzeń

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: odporność mechaniczna urządzeń. Najistotniejsze są trzy elementy: kotwienie szaf rozdzielczych, ups i baterii, ochrona elementów przed wstrząsami i przemieszczeniem oraz stosowanie odcinków elastycznych tam, gdzie to konieczne.

Zasady wspólne ochrony przed porażeniem urządzeń i instalacji określa PN-EN 61140:2016-07 [25]. W kontekście budowli ochronnych szczególnie ważne jest zachowanie spójności między środkami ochrony zastosowanymi w instalacji a klasą ochronności urządzeń odbiorczych.

Podstawa i odniesienia: § 1.10

Slajd 23. Oświetlenie podstawowe i awaryjne

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: oświetlenie podstawowe i awaryjne. Najistotniejsze są trzy elementy: światło po zaniku zasilania podstawowego, drogi ewakuacyjne i miejsca szczególnego ryzyka oraz testowanie opraw i niezależność obwodów.

Rozporządzenie wymaga zapewnienia oświetlenia awaryjnego lub innego rozwiązania gwarantującego oświetlenie elektryczne po wyłączeniu zasilania podstawowego. W obiekcie ochronnym zaleca się, aby oświetlenie awaryjne było funkcjonalnie niezależne od obwodów oświetlenia podstawowego, a uszkodzenie pojedynczego obwodu nie powodowało całkowitego zaciemnienia strefy ochronnej.

Podstawa i odniesienia: § 1.7; PN-EN 1838; PN-EN 50172

Slajd 24. Wentylacja i filtrowentylacja

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: wentylacja i filtrowentylacja. Najistotniejsze są trzy elementy: wymóg zachowania przepływu powietrza podczas awarii, źródło zapasowe wentylatorów lub napęd ręczny oraz zasilanie sterowania, przepustnic i monitoringu.

W budowlach ochronnych energia elektryczna jest warunkiem działania wielu innych instalacji. Rozporządzenie wymaga, aby w ukryciach wentylacja mechaniczna posiadała zapasowe źródło zasilania wentylatorów lub napęd ręczny, a w schronach analogiczne wymaganie dotyczy wentylacji mechanicznej z filtrowentylacją.

Podstawa i odniesienia: § 1.9

Slajd 25. Woda, ścieki i instalacje sanitarne

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: woda, ścieki i instalacje sanitarne. Najistotniejsze są trzy elementy: bilans mocy dla pomp i automatyki, zapasowe ujęcie: praca urządzeń w okresie ochrony oraz źródło energii z uwzględnieniem wymaganej autonomii.

W budowlach ochronnych energia elektryczna jest warunkiem działania wielu innych instalacji. Rozporządzenie wymaga, aby w ukryciach wentylacja mechaniczna posiadała zapasowe źródło zasilania wentylatorów lub napęd ręczny, a w schronach analogiczne wymaganie dotyczy wentylacji mechanicznej z filtrowentylacją.

Podstawa i odniesienia: § 1.9

Slajd 26. Łączność, alarmowanie i aparatura kontroli

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: łączność, alarmowanie i aparatura kontroli. Najistotniejsze są trzy elementy: sekcje gwarantowanego zasilania urządzeń łączności, lokalne podtrzymanie czujników i systemów pomiarowych oraz uziemienie i emc chroniące jakość sygnału.

W budowlach ochronnych energia elektryczna jest warunkiem działania wielu innych instalacji. Rozporządzenie wymaga, aby w ukryciach wentylacja mechaniczna posiadała zapasowe źródło zasilania wentylatorów lub napęd ręczny, a w schronach analogiczne wymaganie dotyczy wentylacji mechanicznej z filtrowentylacją.

Podstawa i odniesienia: § 1.9

Slajd 27. Wilgotność, temperatura i szczelność IP

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: wilgotność, temperatura i szczelność ip. Najistotniejsze są trzy elementy: dobór urządzeń do rzeczywistych warunków otoczenia, ryzyko kondensacji pary i podwyższonej wilgotności oraz ip zależny od lokalizacji i narażeń, nie jeden dla całości.

Budowla ochronna może pracować w warunkach podwyższonej wilgotności, ograniczonej wentylacji, kondensacji pary wodnej i zmienionej temperatury. Dobór stopnia ochrony obudów powinien być oparty na ocenie środowiska i wymaganiach PN-EN 60529 wraz ze zmianą A2 [24].

Podstawa i odniesienia: § 1.10; PN-EN 60529

Slajd 28. Wytyczne MON i redundancja

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: wytyczne mon i redundancja. Najistotniejsze są trzy elementy: kategorie zasilania według dopuszczalnej przerwy, niezależne źródła, szr, ups, rups i sups oraz redundancja również tras, rozdzielnic i sterowania.

Wytyczne MON wprowadzają trzy kategorie zasilania. Dla najwyższej kategorii wytyczne wskazują możliwość stosowania dwóch niezależnych linii SN z różnych GPZ, układów SZR, elektrowni awaryjnych z zespołami pracującymi redundantnie, a także SUPS lub RUPS.

Podstawa i odniesienia: § 1.12; decyzja Nr 26/MON z 11.03.2025

Slajd 29. Odbiory, pomiary i próby działania

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: odbiory, pomiary i próby działania. Najistotniejsze są trzy elementy: ciągłość pe, rezystancja izolacji, rcd i impedancja pętli, próby szr, ups, agregatu i symulacja zaniku sieci oraz okresowe testy i dokumentacja eksploatacyjna.

Odbiór instalacji budowli ochronnej powinien obejmować nie tylko standardowe pomiary elektryczne, lecz także próby funkcjonalne całego systemu. Należy przeprowadzić kontrolowany zanik zasilania podstawowego i potwierdzić poprawność sekwencji: przejście odbiorów bezprzerwowych na UPS, uruchomienie generatora, zadziałanie SZR, przejęcie obciążenia, odciążenie odbiorów niekrytycznych i powrót do zasilania podstawowego.

Podstawa i odniesienia: § 1.13; PN-HD 60364-6

Slajd 30. Wnioski i zalecenia projektowe

Na tym slajdzie chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie: wnioski i zalecenia projektowe. Najistotniejsze są trzy elementy: zasilanie budowli ochronnej to jeden łańcuch niezawodności, pierwszeństwo urządzeń zapewniających przeżycie i łączność oraz projekt, próby i eksploatacja muszą być spójnym procesem.

Aktualne przepisy tworzą spójny model, w którym instalacja elektryczna jest jednym z podstawowych systemów warunkujących zdolność budowli ochronnej do realizacji funkcji ochronnej. Wymagania obejmują zarówno bezpieczeństwo elektryczne, jak i odporność mechaniczną, ciągłość zasilania oraz współpracę z instalacjami technologicznymi.

Źródła podstawowe

B. Perka, „Wymagania dla instalacji elektrycznych w budowlach ochronnych w świetle aktualnych przepisów”, materiał źródłowy w formie referatu na Konferencję..

Ustawa z dnia 5 grudnia 2024 r. o ochronie ludności i obronie cywilnej, Dz.U. 2024 poz. 1907.

Rozporządzenie MSWiA z dnia 4 listopada 2025 r. w sprawie warunków technicznych dla budowli ochronnych oraz warunków technicznych ich użytkowania i usytuowania, Dz.U. 2025 poz. 1548.

Polskie Normy PN-HD 60364 oraz PN-EN 1838 i PN-EN 50172, zgodnie z przywołaniami w opracowaniu źródłowym.