

# **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

## **część 4**

# ZAKRES WYKŁADU

1. Instalacje elektryczne na budowie cz. 2
2. Zasady bezpiecznego wykonywania robót budowlanych
3. Wymagania ogólne

## PRZEDŁUŻACZE ELEKTRYCZNE

Do zasilania elektronarzędzi użytkowanych na terenie budowy stosuje się przedłużacze przemysłowe przenośne zwijane ręcznie na zwijak (najczęściej bęben). Wyposażone są one w zabezpieczenie termiczne lub zabezpieczenie nadprądowe.

Przedłużacze przemysłowe przenośne zwijane na zwijak produkowane są na prądy znamionowe 16 A, 32 A, 63 A. Parametry znamionowe przedłużacza podane są na tabliczce znamionowej lub na specjalnej przywieszce. Należy się upewnić, czy suma mocy znamionowych wszystkich odbiorników jednocześnie obciążających gniazda przedłużacza nie przekracza jego mocy znamionowej.

**Na terenie budowy zabronione jest stosowanie przedłużaczy przewidzianych do zastosowań domowych lub podobnych.**

Przedłużacze elektryczne stosowane do zasilania rozdzielnic budowlanych powinny spełniać wymagania Polskich Norm: PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki oraz odpowiednich części PN-EN 60309 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych.

## **Na terenie budowy zabronione jest stosowanie przedłużaczy elektrycznych (lub rozdzielaczy) bez przewodu ochronnego.**

Przedłużacze elektryczne jednofazowe i trójfazowe oraz inne przewody stosowane do rozproszania energii elektrycznej na terenie budowy powinny cechować się odpornością na uszkodzenia mechaniczne i działanie wody. Właściwym rozwiązaniem jest stosowanie przedłużaczy z przewodem giętkim miedzianym typu H07 RN-F

Poszczególne symbole oznaczają:

- H – przewód odpowiadający wymaganiom norm zharmonizowanych;
- 07 – napięcie znamionowe 450/750 V;
- R – materiał izolacji – zwyczajna guma etylenowo-propylenowa lub z równorzędnego syntetycznego elastomeru do pracy ciągłej w temperaturze 60°C;
- N – materiał powłoki – polichloropren (lub materiał równorzędny);
- (-F) – żyła miedziana giętka do przewodów i sznurów giętkich (giętkość klasy 5).



Przedłużacz nawinięty na bęben należy w całości rozwinąć przed podłączeniem go do napięcia, gdyż używanie zwiniętego przedłużacza może doprowadzić do **nadmiernego wzrostu jego temperatury** (brak chłodzenia) i uszkodzenia izolacji.

Przed każdym użyciem przedłużacza należy przeprowadzić jego oględziny – sprawdzić stan techniczny wtyczki i gniazd oraz czy nie ma uszkodzonej izolacji. Stwierdzenie jakichkolwiek uszkodzeń przedłużacza wyklucza dalsze użytkowanie. Uszkodzenie należy niezwłocznie zgłosić bezpośrednio przełożonemu. Uszkodzony przedłużacz należy wymienić na nowy.

**Zabronione jest naprawianie przedłużacza elektrycznego przez owinięcie miejsc uszkodzenia taśmą izolacyjną, gdyż nie zapewnia to wymaganego poziomu ochrony przeciwporażeniowej i nie zabezpiecza skutecznie miejsca uszkodzenia przed wnikaniem wody**

Przedłużacze elektryczne, podobnie jak rozdzielnice budowlane, są wyrobami, do których mają zastosowanie wymagania dyrektywy niskonapięciowej i odpowiednie normy zharmonizowane. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel przeprowadza ocenę zgodności z zasadniczymi wymaganiami. Sporządza dokumentację techniczną, w której wykazuje zgodność wyrobu z zasadniczymi wymaganiami, wystawia deklarację zgodności oraz oznacza wyrób znakiem CE. Sporządzoną dokumentację techniczną i kopię deklaracji zgodności przechowuje, w celach kontrolnych, **przez 10 lat** od daty wyprodukowania ostatniego egzemplarza przedłużacza.

**Każdy, kto montuje przedłużacz elektryczny z odcinka przewodu, wtyczki i gniazda lub dokonuje zmian w gotowym przedłużaczu, staje się jego producentem i zobowiązany jest przeprowadzić ocenę zgodności z zasadniczymi wymaganiami.**



## ELEKTRONARZĘDZIA

Wszystkie elektronarzędzia użytkowane na terenie budowy powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz powinny być oznakowane znakiem CE.

Elektronarzędzia obsługuje się, kontroluje i konserwuje zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta urządzenia, którą udostępnia się pracownikowi do stałego korzystania. Pracownika należy zapoznać z tą instrukcją przed dopuszczeniem go do obsługi danego elektronarzędzia. Instrukcja powinna być sporządzona w języku polskim.

Przed każdym użyciem elektronarzędzia należy je sprawdzić pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Dokonując oględzin przewodu przyłączeniowego zasilającego elektronarzędzie, należy zwrócić uwagę na stan techniczny wtyczki (styków, odgiętki), stan izolacji przewodu, w szczególności w miejscu wprowadzenia przewodu do obudowy elektronarzędzia. Stwierdzenie jakichkolwiek uszkodzeń wtyczki lub izolacji przewodu wyklucza dalsze użytkowanie elektronarzędzia. Uszkodzenie należy niezwłocznie zgłosić bezpośrednio przełożonemu i ustalić dalszy tryb postępowania.

**Zabronione jest owijanie taśmą izolacyjną miejsc uszkodzenia przewodu przyłączeniowego, gdyż nie zapewnia to wymaganego poziomu ochrony przeciwporażeniowej.**

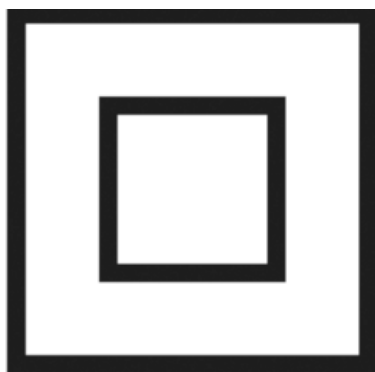
Wtyczki elektronarzędzi produkowane są jako nierozbieralne. Uszkodzoną wtyczkę lub uszkodzony przewód przyłączeniowy elektronarzędzia zastępuje się gotowym przewodem przyłączeniowym z wtyczką, dostępnym w sprzedaży.

Okresowe sprawdzanie stanu technicznego elektronarzędzi oraz ich naprawę i konserwację wykonuje się zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta. Wyniki tej kontroli rejestrują i przechowują osoby wyznaczone przez kierownika budowy.

**Dobłą praktyką jest wyznaczenie imiennie osób odpowiedzialnych za rejestrowanie i przechowywanie wyników kontroli elektronarzędzi.**

Elektronarzędzia, pod względem ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, produkowane są w trzech klasach ochronności:

- klasa I (części przewodzące dostępne połączone są z zaciskiem połączenia ochronnego, zacisk ochronny oznacza się odpowiednim symbolem lub literami PE);
- klasa II;
- klasa III.



## ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE

Zespoły prądotwórcze (agregaty prądotwórcze, generatory) eksploatowane na terenie budowy stosowane są najczęściej, gdy niemożliwe lub niecelowe jest doprowadzenie energii elektrycznej z sieci dystrybucyjnej, np. podczas budowania obiektów liniowych lub we wczesnym stadium budowy. Stosowane są wtedy jako:

- a) źródło zasilania podstawowego do zasilania instalacji elektrycznej niepołączonej z siecią dystrybucyjną (np. w warunkach braku dostępu do sieci dystrybucyjnej)
- b) źródło zasilania dla niektórych urządzeń przenośnych lub maszyn niepołączonych z instalacją elektryczną.

W szczególnych przypadkach zespoły prądotwórcze na terenie budowy mogą stanowić źródło zasilania rezerwowego dla instalacji elektrycznej połączonej z siecią dystrybucyjną.



Zespoły prądotwórcze łączone są wtedy z instalacją elektryczną z wykorzystaniem **układów blokujących pracę równoległą** z siecią dystrybucyjną. Przyłączenie takich zespołów prądotwórczych do instalacji odbywa się w uzgodnieniu z operatorem sieci dystrybucyjnej.

Wymagania stawiane zespołom prądotwórczym są różne w zależności od ich przeznaczenia, mocy znamionowej i trybu pracy. W praktyce do zasilania instalacji elektrycznej na terenie budowy stosowane są zespoły spalinowo-elektryczne przenośne i przewożne.

Na większych budowach mogą być stosowane zespoły prądotwórcze stacjonarne. Zespoły przenośne, zwykle o mocy kilku kilowatów i masie poniżej 140 kg, przystosowane są do ręcznego przenoszenia przez 4 osoby. W tym celu powinny być wyposażone w odpowiednie uchwyty lub ramę umożliwiające przenoszenie

Zespoły o większej mocy produkowane jako przewoźne – montowane są na podwoziach lub są przystosowane do przewożenia na przyczepach.

Zespoły prądotwórcze produkowane są w czterech klasach parametrów wyjściowych G1 ÷ G4. Najbardziej właściwymi do stosowania na budowach klasami parametrów zespołów prądotwórczych są:

- a) klasa G1 – najmniejsze wymagania, odpowiednia do zasilania oświetlenia, ogrzewania, itp.;
- b) klasa G2 – wymagania zbliżone do wymagań stawianych publicznej sieci dystrybucyjnej, odpowiednia do zasilania oświetlenia, ogrzewania oraz silników pomp, wentylatorów, dźwigów, itp.

Ze względu na wielkość prądu rozruchowego silników elektrycznych stosowanych w elektronarzędziach i innych maszynach moc znamionowa zespołu prądotwórczego odpowiednia do zasilania tych odbiorników powinna być większa ok. 2-3 razy od mocy znamionowej silników.

Eksploatację zespołu prądotwórczego należy prowadzić zgodnie z oryginalną instrukcją w języku polskim, dostarczoną przez producenta (dystrybutora), którą udostępnia się pracownikowi do stałego korzystania. Instrukcja zawiera wskazówki dotyczące instalowania, obsługi i konserwacji zespołu prądotwórczego, w szczególności opis sposobu wykonania uziemienia i określenie przypadków pracy zespołu bez uziemienia.

Użytkując zespół prądotwórczy, należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj paliwa (benzyna, olej napędowy) oraz zagrożenia pożarowe występujące podczas jego uzupełniania, jak i zagrożenia wynikające z emisji spalin. W przypadku eksploataowania zespołu prądotwórczego wewnątrz pomieszczeń należy zapewnić odprowadzenie spalin na zewnątrz budynku.

Zespoły prądotwórcze o mocy znamionowej do 50 kW mogą obsługiwać osoby **nieposiadające świadectwa kwalifikacyjnego**.

Obsługę zespołów prądotwórczych o większej mocy powierza się osobom posiadającym **świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji** w zakresie obsługi zespołów prądotwórczych o mocy powyżej 50 kW



## MASZYNY I URZĄDZENIA ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Wszystkie maszyny i urządzenia zasilane energią elektryczną powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz powinny być oznakowane znakiem CE. Urządzenia te montuje się, obsługuje, kontroluje i konserwuje zgodnie z instrukcją w języku polskim, dostarczoną przez producenta maszyny lub urządzenia, którą udostępnia się pracownikowi do stałego korzystania. Pracownika zapoznaje się z tą instrukcją przed dopuszczeniem go do obsługi danej maszyny lub danego urządzenia. Instrukcje dotyczące stacjonarnych maszyn lub urządzeń powinny znajdować się przy nich – co umożliwia użytkowanie tych instrukcji.

Jeśli w trakcie pracy maszyną lub innym urządzeniem elektrycznym zostanie stwierdzone ich uszkodzenie, należy je niezwłocznie: unieruchomić, odłączyć dopływ energii elektrycznej, oznakować tablicą informującą, że maszyna (urządzenie) jest niesprawne i powiadomić bezpośredniego przełożonego.

Wszelkie naprawy należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Wszystkie dokonywane naprawy i przeglądy odnotowuje się w książce konserwacji urządzeń.

Okresowa kontrola stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywa się **co najmniej jeden raz w miesiącu**, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, **co najmniej dwa razy w roku**, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc;
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

**Szczegółowy zakres tej kontroli określa instrukcja dostarczona przez producenta urządzenia. Wyznaczona osoba rejestruje wyniki tej kontroli w książce konserwacji urządzeń.**

## INSTALACJA ELEKTRYCZNA W KONTENERACH BIUROWYCH I SANITARNYCH

Biurowe i sanitarne kontenery zaplecza budowy montuje się zgodnie z instrukcją użytkowania dostarczoną przez producenta. Instrukcja użytkowania kontenerów powinna zawierać w szczególności:

- a) informacje dotyczące sposobu przyłączenia kontenera do instalacji elektrycznej terenu budowy;
- b) wskazówki niezbędne do sprawdzania i bezpiecznego użytkowania instalacji zamontowanej w kontenerach;
- c) schemat instalacji lub tabelaryczne zestawienie z informacjami dotyczącymi urządzeń ochrony przeciwporażeniowej.

W przypadku wypożyczania kontenerów zaplecza budowy z firm świadczących usługi wypożyczania sprzętu budowlanego należy upewnić się, czy wraz z kontenerem dostarczona jest instrukcja jego użytkowania zawierająca co najmniej wymienione wyżej informacje.

Przed przekazaniem kontenerów biurowych i sanitarnych do użytkowania należy, po ich ustawieniu, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznej zainstalowanej w tych pomieszczeniach

Sprawdzenie polega na przeprowadzeniu oględzin i prób, oraz na sprawdzeniu zaleceń określonych w instrukcji użytkowania dostarczonej przez producenta kontenerów.

Biurowe i sanitarne kontenery zaplecza budowy są zwykle wyposażone w instalację elektryczną przystosowaną do zasilania napięciem trójfazowym 400 V lub jednofazowym 230 V.

Rozdzielnice elektryczne, wtyczki stałe oraz gniazda wtyczkowe stałe zamontowane na kontenerach powinny być umieszczone na wysokości umożliwiającej ich łatwą obsługę

Obwody gniazd wtyczkowych w kontenerach zabezpiecza się urządzeniem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA.

Przed włączeniem napięcia w instalacji elektrycznej kontenera sanitarnego zawierającego bojler (lub podgrzewacz) należy najpierw podłączyć instalację wodociągową oraz napełnić bojler (podgrzewacz) wodą.

---

# **ZASADY BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Prace budowlane wykonuje się zgodnie z **instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych (IBWR)** opracowaną przez ich wykonawcę. Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca zapoznaje z instrukcją pracowników w zakresie wykonywanych przez nich prac.

IBWR uwzględnia m.in. zagadnienia związane z wykonywaniem robót w pobliżu instalacji elektroenergetycznych, w szczególności dotyczące:

- a) organizowania stanowisk pracy w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych,
- b) oznakowania napowietrznych linii elektroenergetycznych biegnących przez teren budowy nad drogami;
- c) wykonywania robót z zastosowaniem maszyn budowlanych w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych,
- d) wykonywania robót budowlanych przy użyciu maszyn bezpośrednio pod linią
- e) wysokiego napięcia;
- f) ewentualnego wyposażenia samojezdnych maszyn budowlanych w sygnalizatory napięcia;
- g) ustalenia i oznakowania istniejących tras przebiegu mediów, zapoznania osób wykonujących roboty budowlane z symbolami oznaczeń tych tras;

- h) sposobu zabezpieczania przewodów elektrycznych przed uszkodzeniem;
- i) wykonywania robót malarskich w pomieszczeniach;
- j) wymagania ochrony przeciwporażeniowej podczas prac w przestrzeniach ograniczonych powierzchniami przewodzącymi

# **I** nstrukcja **B**ezpiecznego **W**ykonywania **R**obót





**Porozumienie  
 dla Bezpieczeństwa  
 w Budownictwie**



## INSTRUKCJA BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT (IBWR)

Standard ten zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić, opracowując Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR). Sporządzenie poprawnej IBWR jest jednym z kluczowych kroków związanych z przygotowaniem do bezpiecznej realizacji zadania. Właściwie opracowana IBWR ma pomóc bezpiecznie zaplanować i zrealizować zadanie.

### A. WSTĘP

1. IBWR przedstawia sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych.
2. IBWR jest dokumentem operacyjnym, opracowanym w formie pisemnej na poziomie projektu. Musi być opracowywana dla prac szczególnie niebezpiecznych, zgodnie ze standardem głównym „1.0 Prace szczególnie niebezpieczne” oraz dla zadań, dla których w ocenie ryzyka zawodowego wykazano ryzyko duże – „D” i średnie – „S”.
3. IBWR zobowiązuje się opracować pracownicy all własnych i podwykonawczych na budowach, a także w jednostkach organizacyjnych.
4. Przed rozpoczęciem realizacji zadania, z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym należy opracować, sprawdzić i uzyskać akceptację IBWR kierownika budowy i kierownika robót.
5. Opracowując IBWR, należy przeanalizować dostępne zasoby ludzkie i sprzętowe, niezbędne do bezpiecznej i terminowej realizacji zadania.
6. Dodatkowo, przy sporządzaniu IBWR należy korzystać m.in. z:
  - dokumentacji projektowej,
  - Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BIOC),
  - Planu Zagospodarowania Placu Budowy,
  - harmonogramów realizacji,
  - dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn, urządzeń i narzędzi.
7. IBWR dla zadania powinna być opracowana przez kompetentną osobę np. kierownika budowy, kierownika robót lub majstra.
8. W procesie przygotowania IBWR należy zaangażować cały zespół realizacyjny na budowie, w tym również pracowników produkcyjnych, którzy będą wykonywać dane zadanie. Ich udział powinien odbywać się na zasadzie wymiany doświadczeń, uwag i spostrzeżeń, konsultacji i poradnictwa.

### B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

1. Zaleca się podczas sporządzenia IBWR korzystać z formularza IBWR, który posiada logo Porozumienia.
2. Dopaszać się przygotowanie IBWR przez podwykonawcę w innym formacie niż zalecany wyżej, przy czym jej treść powinna spełniać wymagania formularza IBWR.

STANDARD BHP

10.2

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP.

Standard ten:

- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych przepisów Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- jest obowiązkowy dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki polskiego prac.

## ORGANIZOWANIE PRACY W POBLIŻU LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

Ze względu na możliwość przypadkowego kontaktu z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi i na zagrożenia porażeniowe pochodzące od konstrukcji słupów linii napowietrznych, nie wolno sytuować stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w minimalnej odległości mierzonej w poziomie od skrajnych przewodów linii.

Napowietrzne linie elektroenergetyczne, biegnące przez teren budowy, stwarzają realną możliwość porażenia prądem wskutek przypadkowego kontaktu pojazdów budowlanych z przewodami linii lub nadmiernego zbliżenia tych pojazdów do jej przewodów. Istnieje również zagrożenie przypadkowego zerwania przewodów linii przez wysięgniki maszyn budowlanych lub podniesione skrzynie ładunkowe wywrotek. W takich przypadkach, przed napowietrzną linią elektroenergetyczną biegnącą nad drogą, w odległości nie mniejszej niż 15 m od tej linii, ustawia się na drodze oznakowane bramki wyznaczające dopuszczalną wysokość przejeżdżających pojazdów. Bramki oświetla się w porze nocnej.

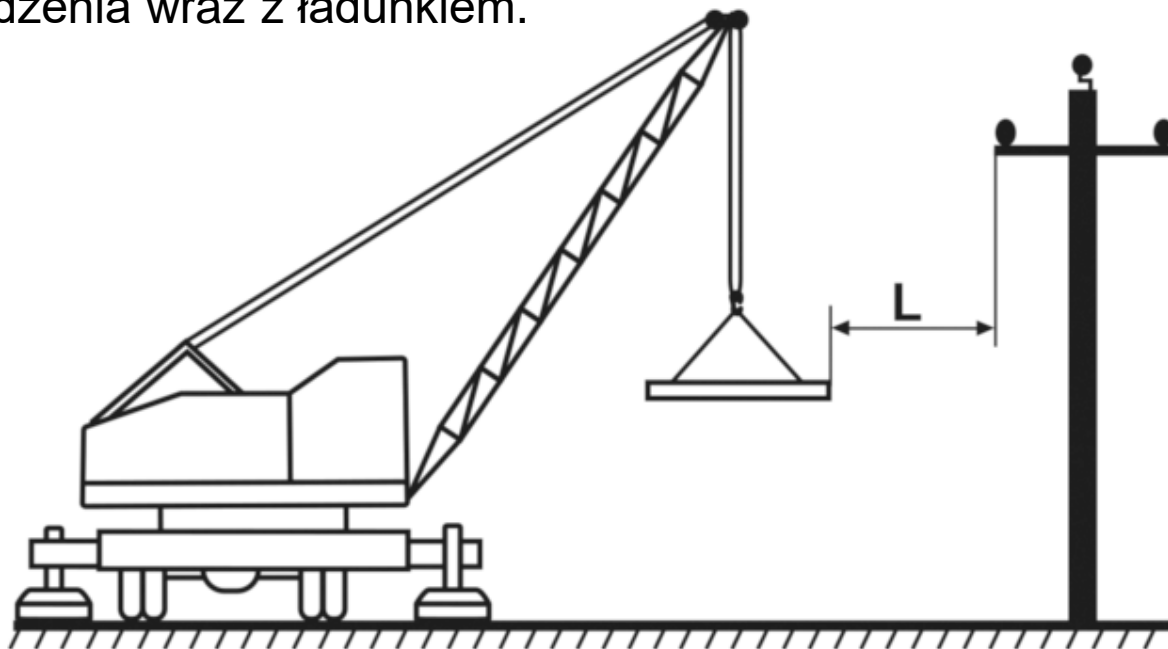
Minimalne odległości zależą od napięcia znamionowego linii

Napięcie znamionowe linii [V]	Minimalna odległość
do 1 kV	3 m
do 15 kV	5 m
do 30 kV	10 m
do 110 kV	15 m
powyżej 110 kV	30 m



## PRACA MASZYN BUDOWLANYCH W POBLIŻU NAWIETRZNYCH I KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

W czasie wykonywania robót budowlanych w pobliżu nawiętrznych linii elektroenergetycznych z wykorzystaniem maszyn budowlanych (np. żurawi, koparek, pomp betonu, itp.) lub urządzeń załadowczo-wyładowczych maszynę ustawia się w takiej odległości od nawiętrznej linii elektroenergetycznej, aby zachowane były wskazane w tabeli minimalne odległości mierzone do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem.



W przypadku braku możliwości zachowania minimalnych odległości warunki bezpiecznej pracy sprzętem zmechanizowanym w pobliżu linii należy uzgodnić z przedsiębiorstwem energetycznym zarządzającym daną linią lub z jej użytkownikiem.



Przy wykonywaniu robót budowlanych z użyciem maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia (o napięciu znamionowym 110 kV i większym), należy uzgodnić z przedsiębiorstwem energetycznym bezpieczne warunki pracy.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia, które w przypadku przekroczenia strefy niebezpiecznej ostrzegają operatora maszyny sygnałem świetlnym i dźwiękowym.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych przy użyciu sprzętu zmechanizowanego ustala się istniejące trasy przebiegu mediów i zapoznaje się osoby wykonujące roboty budowlane z symbolami oznaczeń tych tras.

Przebieg trasy istniejącej instalacji podziemnej oznacza się w terenie przed rozpoczęciem robót budowlanych.





Oznakowanie trasy podziemnej linii elektroenergetycznej (folia niebieska – linie o napięciu znamionowym do 1 kV; folia czerwona – linie o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV).



Oznakowanie trasy gazociągu (folia żółta).

## UŻYTKOWANIE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH NA TERENIE BUDOWY

Przewody elektryczne należy tak rozprowadzić na terenie budowy, aby nie były narażone na uszkodzenie mechaniczne z powodu prowadzonych prac budowlanych, w szczególności, aby nie leżały w miejscach przejść lub przejazdów. W szczególnych przypadkach przewody elektryczne zabezpiecza się przed uszkodzeniem mechanicznym, umieszczając je w dodatkowej osłonie.



W przypadku, gdy nie można tego uniknąć, przewody układa się w najazdach kablowych zapewniających ochronę przed uszkodzeniem mechanicznym powodowanym ruchem pojazdów i pieszych.



Przewód elektryczny ułożony w najeździe kablowym zapewniającym ochronę przed uszkodzeniem mechanicznym.

Najazd kablowy gumowy zamykany pokrywą: długość segmentu 90 cm, szerokość 60 cm, wysokość 7,5 cm, dopuszczalny nacisk osi 10 t (5 t na segment).





Przewody elektryczne układa się tak, aby nie były narażone na uszkodzenie mechaniczne od prowadzonych prac budowlanych, w tym celu podwiesza się je lub układa poza miejscami przejść i ruchu pojazdów.

Przewody elektryczne należy tak rozprowadzić lub podwiesić na stojakach, aby nie leżały w kałużach. Połączenia przewodów gniazdo/wtyczka należy chronić przed zalaniem wodą (**stopień ochrony IP44 nie zapewnia wodoszczelności**). Dotykание mokrych przewodów elektrycznych lub też dotykание ich mokrymi dłońmi zwiększa ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Używanie przedłużacza elektrycznego lub elektronarzędzia z uszkodzoną izolacją przewodu stwarza śmiertelne zagrożenie porażenia prądem.



Zabronione jest naprawianie uszkodzonego przewodu elektrycznego taśmą izolacyjną. Takie uszkodzenie stwarza śmiertelne zagrożenie porażenia prądem elektrycznym – przewód należy wymienić na nowy.



Podczas wykonywania robót malarskich w pomieszczeniach istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem od instalacji elektrycznej znajdującej się w ścianach budynku. Z tego względu, przed rozpoczęciem robót malarskich, należy wyłączyć napięcie w instalacji elektrycznej tego pomieszczenia.

## PRACA W PRZESTRZENIACH OGRANICZONYCH POWIERZCHNIAMI PRZEWODZĄCYMI

Przestrzeń ograniczona powierzchniami przewodzącymi to taka, której wewnątrz jest otoczone głównie metalowymi lub innymi częściami przewodzącymi, i w której zachodzi możliwość dotknięcia powierzchnią ciała otaczających elementów, a możliwość przerwania tego dotyku jest utrudniona ze względu na jej małe wymiary (ciasne przestrzenie).

Przykładami takich przestrzeni są:

- a) metalowych zbiorników, studnie,
- b) kanały,
- c) wnętrza urządzeń technicznych,
- d) wnętrza metalowych szalunków, itp.

Praca w tego typu przestrzeniach potocznie określana jest pracą w przestrzeniach zamkniętych.

Użytkowanie sprzętu elektrycznego w tych przestrzeniach wiąże się z większym ryzykiem porażenia prądem. Z tego względu elektronarzędzia zasila się z transformatora separacyjnego lub transformatora bezpieczeństwa.



Przykład pracy w przestrzeni ograniczonej powierzchniami przewodzącymi.

## TRANSFORMATOR SEPARACYJNY

Ze względu na zwiększone ryzyko porażenia prądem elektrycznym elektronarzędzie zasilane napięciem 230 V używane w tej przestrzeni zasila się z transformatora separacyjnego. Każde elektronarzędzie należy zasilać z indywidualnego transformatora separacyjnego umieszczonego na zewnątrz przestrzeni ograniczonej powierzchniami przewodzącymi. Transformatory separacyjne jednofazowe i trójfazowe przeznaczone do stosowania na terenach budów wytwarzane są na napięcia znamionowe wtórne 110 V i 230 V. Produkowane są najczęściej jako przenośne. Transformator separacyjny może być również wbudowany w rozdzielnicę budowlaną. Obudowa transformatora separacyjnego przenośnego ma stopień ochrony nie mniejszy niż IP54, natomiast gniazda wtyczkowe mają stopień ochrony co najmniej IP44. Transformator separacyjny przeznaczony do stosowania na terenie budowy oznakowany jest piktogramem przedstawionym na rysunku





## TRANSFORMATOR BEZPIECZEŃSTWA

Równoważny poziom ochrony przeciwporażeniowej zapewnia stosowanie elektronarzędzi zasilanych bardzo niskim napięciem (układy SELV8).

Jako źródło tego napięcia stosuje się transformator bezpieczeństwa umieszczony na zewnątrz przestrzeni ograniczonej powierzchniami przewodzącymi lub inne źródło zapewniające równoważny stopień bezpieczeństwa. Stosowanie układu zasilanego bardzo niskim napięciem nie zwalnia z obowiązku zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (izolacja, obudowy). Transformatory bezpieczeństwa stosowane na terenach budów wytwarzane są na napięcia znamionowe 6 V, 12 V, 24 V, 42 V i 48 V. Najczęściej produkowane są jako przenośne, tzn. mogą być przemieszczane bez odłączania ich od źródła zasilania. Obudowa transformatora bezpieczeństwa przenośnego ma stopień ochrony nie mniejszy niż IP54, natomiast gniazda wtyczkowe mają stopień ochrony co najmniej IP44. Transformator bezpieczeństwa przeznaczony do stosowania na terenie budowy oznakowany jest piktogramem przedstawionym na rysunku





## INSTRUKCJA EKSPLOATACJI INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ NA TERENIE BUDOWY

Podmiotem odpowiedzialnym za prowadzenie eksploatacji instalacji elektroenergetycznej na terenie budowy jest prowadzący eksploatację. Może być nim jednostka organizacyjna, osoba prawna lub osoba fizyczna, zajmująca się eksploatacją własnych lub powierzonych jej, na podstawie zawartej umowy, urządzeń elektroenergetycznych. Prace eksploatacyjne przy instalacji elektroenergetycznej są to prace w zakresie jej obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym. Mogą je wykonywać jedynie osoby uprawnione i upoważnione

**Dobłą praktyką jest powierzenie prowadzenia eksploatacji instalacji elektrycznej na terenie budowy wyspecjalizowanemu podmiotowi, przez zawarcie z nim stosownej umowy.**

Użytkowanie instalacji elektroenergetycznej na terenie budowy prowadzi się zgodnie z instrukcją eksploatacji, którą opracowuje i aktualizuje prowadzący eksploatację. Zawiera ona w szczególności:

- 1) charakterystykę urządzeń elektroenergetycznych;
- 2) opis, w niezbędnym zakresie, układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowania;
- 3) zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami zgodnymi z obowiązującym nazewnictwem;
- 4) opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia elektroenergetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia;
- 5) zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia;
- 6) wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń elektroenergetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów;
- 7) wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych dla danej grupy urządzeń elektroenergetycznych, obiektów;

- 8) wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych;
- 9) identyfikację zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją danego urządzenia elektroenergetycznego;
- 10) organizację prac eksploatacyjnych;
- 11) wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego.

## SPRAWDZANIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Po wykonaniu nowej instalacji elektrycznej, rozbudowaniu jej lub przebudowaniu, a przed przekazaniem do użytkowania, instalację poddaje się sprawdzeniu odbiorczemu, w celu potwierdzenia spełnienia wymagań bezpieczeństwa określonych w Polskich Normach. Sprawdzenie okresowe wykonuje się, by ustalić, czy instalacja elektryczna jest w stanie technicznym pozwalającym na jej dalsze bezpieczne użytkowanie.

Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej w instalacji niskiego napięcia przeprowadza osoba posiadająca świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru w zakresie kontrolno-pomiarowym do urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych o napięciu nie wyższym niż 1 kV.

Sprawdzenia odbiorcze i okresowe polegają na przeprowadzeniu oględzin instalacji oraz wykonaniu prób. Próby polegają na sprawdzeniu instalacji przy pomocy przyrządów i potocznie określane są pomiarami ochrony przeciwporażeniowej.

Oględziny instalacji przeprowadza się przed wykonaniem prób i po odłączeniu zasilania instalacji. W ramach oględzin sprawdza się, czy zainstalowane urządzenia:

- a) spełniają wymagania odpowiednich norm wyrobu (sprawdzenie instrukcji producenta oznakowania);
- b) zostały właściwie dobrane oraz zainstalowane zgodnie z instrukcjami producenta;
- c) nie mają widocznych uszkodzeń pogarszających stan bezpieczeństwa.

Oględziny obejmują następujące sprawdzenia (jeśli mają one zastosowanie):

- a) sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- b) występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła;
- c) dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia;
- d) dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- e) występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia;
- f) dobór urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne;
- g) prawidłowe oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych;
- h) przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych;
- i) obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych informacji;
- j) oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, łączników, zacisków itp.;
- k) poprawność połączeń przewodów;
- l) występowanie i ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych;
- m) dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

Oględziny powinny uwzględniać sprawdzenie wszystkich wymagań szczególnych określonych w Polskiej Normie PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Budownictwo. Instalacje elektryczne na budowie Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

**Po wykonaniu oględzin, przeprowadza się następujące próby (jeśli mają one zastosowanie):**

- a) ciągłość przewodów;
- b) rezystancja izolacji instalacji elektrycznej;
- c) ochrona za pomocą układów SELV, PELV11 lub separacji elektrycznej;
- d) rezystancja/impedancja podłóg i ścian;
- e) samoczynne wyłączenie zasilania;
- f) ochrona uzupełniająca;
- g) sprawdzenie biegunowości;
- h) sprawdzenie kolejności faz;
- i) próby funkcjonalne i operacyjne;
- j) spadek napięcia.

Protokół sprawdzenia ochrony przeciwporażeniowej powinien zawierać wyniki wymienionych oględzin i prób. Wykonanie samych prób, bez dokonania i zapisania w protokole wyników oględzin jest niewystarczające. Zapisy w protokole powinny umożliwiać zidentyfikowanie każdego sprawdzonego obwodu z jego urządzeniami ochronnymi i wynikami odpowiednich prób. W tym celu niezbędne są schematy z opisem urządzeń ochronnych i rozmieszczeniem poszczególnych urządzeń w terenie. Wszystkie uszkodzenia, pogorszenia stanu, wady lub niebezpieczne warunki powinny być odnotowane w protokole. Odnotowane powinny być również znaczące ograniczenia zakresu sprawdzenia i ich przyczyny.

**Wykonanie samych prób, bez dokonania i zapisania w protokole wyników oględzin, jest niewystarczające.**

Kopie protokołów sprawdzenia ochrony przeciwporażeniowej przechowuje kierownik budowy.

Sprawdzanie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych, każdorazowo przed przystąpieniem do pracy, wykonuje upoważniona osoba i odnotowuje ten fakt w książce konserwacji urządzeń.

## OŚWIETLENIE TERENU BUDOWY

Wymagania oświetleniowe wynikają z trzech podstawowych potrzeb człowieka:

- a) komfortu widzenia,
- b) wydolności wzrokowej oraz
- c) bezpieczeństwa.

Komfort widzenia zapewnia dobre samopoczucie pracowników i pośrednio wpływa na większą wydajność pracy oraz jej wyższą jakość. Dobierając oświetlenie terenu budowy, należy uwzględnić podstawowe parametry oświetlenia wpływające na komfort widzenia, wydolność wzrokową i bezpieczeństwo w miejscu pracy, tj:

- rozkład luminancji,
- natężenie oświetlenia,
- kierunkowość światła,
- zmienność światła (poziomy i barwa światła),
- oddawanie barw i wygląd barwy światła,
- olśnienie,
- migotanie.

Miejsca wykonania robót budowlanych, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do zapewnienia komfortu widzenia, a także w czasie wykonywania robót po zmroku lub w porze nocnej, należy stosować oświetlenie sztuczne. Elektryczne źródła światła dobiera się i montuje w sposób niepowodujący w szczególności:

- olśnienia wzroku;
- wydłużonych cieni;
- zmiany barwy znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie;
- zjawisk stroboskopowych.

W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Sposób doprowadzenia energii elektrycznej do przenośnych źródeł światła oraz ich konstrukcja nie powinny powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

Punkty świetlne rozmieszcza się w sposób zapewniający odczytanie tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacji ruchu na terenie budowy. Słupy z punktami świetlnymi na drogach znajdujących się na terenie budowy rozmieszcza się wzdłuż dróg i na ich skrzyżowaniach. Na łukach dróg, przy jednostronnym oświetleniu, słupy ustawia się po zewnętrznej stronie łuku.

Zabrania się instalowania dodatkowych lamp oświetleniowych na konstrukcji żurawia. Żurawie, maszty lub inne wysokie konstrukcje o zmroku i w nocy powinny posiadać oświetlenie pozycyjne.

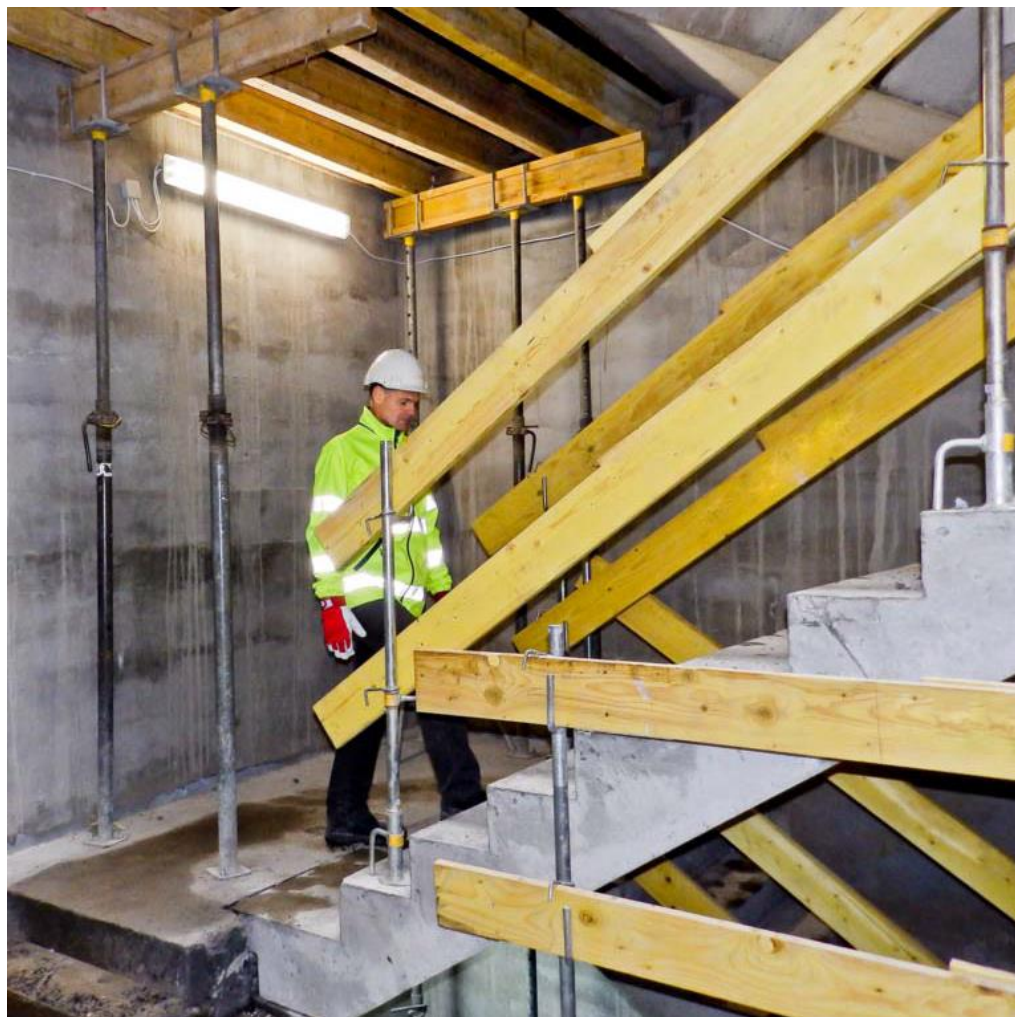
Zanik oświetlenia podstawowego na terenie budowy może prowadzić do bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia osób przebywających na terenie prowadzonych robót budowlanych. W przypadku awarii oświetlenia ogólnego (podstawowego) drogi i wyjścia ewakuacyjne oświetla się awaryjnym oświetleniem ewakuacyjnym zapewniającym odpowiednią widzialność w czasie co najmniej 1 godziny.

Celem oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest umożliwienie bezpiecznego wyjścia osobom przebywającym w budynku przez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych do odnajdowania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i użycia sprzętu przeciwpożarowego.

W szczególnych przypadkach może być konieczne zastosowanie oświetlenia awaryjnego stref wysokiego ryzyka. Celem tego oświetlenia jest zapewnienie bezpieczeństwa osobom biorącym udział w potencjalnie niebezpiecznym procesie technologicznym lub znajdujących się w potencjalnie niebezpiecznej sytuacji i umożliwienie im właściwego zakończenia działań w sposób bezpieczny dla tych osób i innych osób przebywających w tej strefie.

Minimalny czas działania tego oświetlenia powinien wynikać z czasu występowania zagrożenia dla tych osób. Szczegóły stosowania oświetlenia awaryjnego określa Polska Norma PN-EN 1838:2013 - 11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.

Miejsca wykonywania robót budowlanych, drogi na terenie budowy oraz dojścia do stanowisk pracy powinny być dostatecznie oświetlone







## DEFINICJE I OKREŚLENIA

**obiekt budowlany** – budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi; budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami; obiekt małej architektury;

**plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** (plan BIOZ) – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów ustawy Prawo budowlane;

**sieć dystrybucyjna** – sieć elektroenergetyczną wysokich, średnich i niskich napięć, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego;

**publiczna sieć niskiego napięcia** – sieć dystrybucyjną o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV;

**publiczna sieć średniego napięcia** – sieć dystrybucyjną o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV i niższym od 110 kV;

**operator systemu dystrybucyjnego** – przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym elektroenergetycznym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci dystrybucyjnej, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi;

# **ZADANIA EGZAMINACYJNE Z INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH 2019/2020**

Na którym rysunku przedstawiono przewód elektroenergetyczny stosowany do wykonywania napowietrznych przyłączy budynków mieszkalnych?



A.



B.



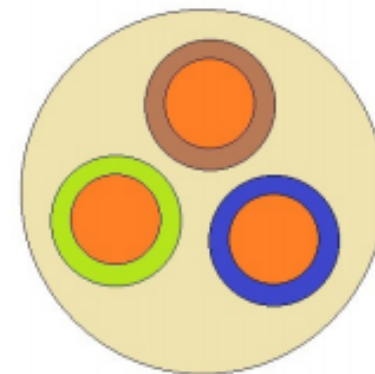
C.



D.

Które oznaczenie literowe ma przewód o przekroju przedstawionym na rysunku?

- A. YDYp
- B. YDY
- C. LgY
- D. DY



Jaką minimalną wartość napięcia znamionowego izolacji powinien mieć przewód zastosowany do montażu instalacji trójfazowej 230/400 V, prowadzonej w rurkach stalowych?

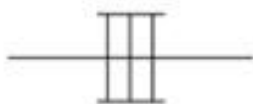
- A. 300/300 V
- B. 300/500 V
- C. 450/750 V
- D. 600/1000 V

Który z wymienionych układów należy zamontować w instalacji elektrycznej zasilającej ważne odbiory niskiego napięcia, aby w przypadku zaniku zasilania nastąpiło automatyczne przełączenie pomiędzy źródłem podstawowym a rezerwowym źródłem zasilania?

- A. SPZ
- B. SZR
- C. SRN
- D. SCO



Którym symbolem graficznym oznacza się na planie instalacji elektrycznej sposób prowadzenia przewodów przedstawiony na zdjęciu?



A.



B.



C.



D.

Który zestaw narzędzi jest niezbędny do wytrasowania drogi ułożenia przewodów natynkowej instalacji elektrycznej?

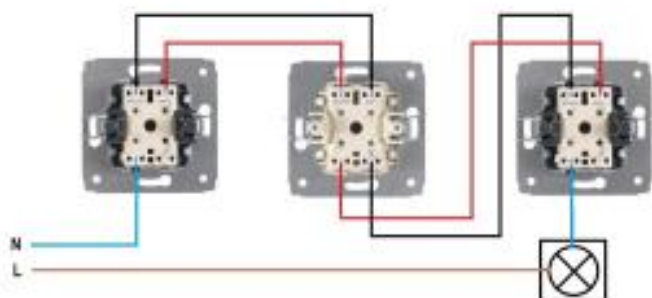
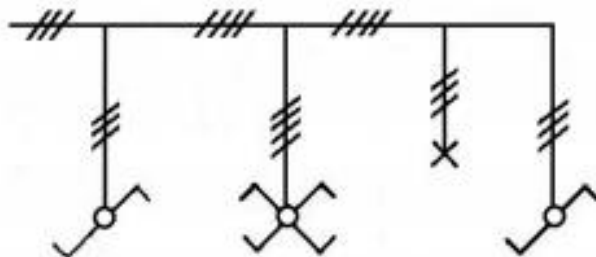
- A. Kątownik, młotek, punktak.
- B. Ołówek traserski, przymiar kreskowy, rysik.
- C. Kątownik, ołówek traserski, sznurek traserski.
- D. Ołówek traserski, poziomnica, przymiar taśmowy.

Elektronarzędzie przedstawione na rysunku jest stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznej

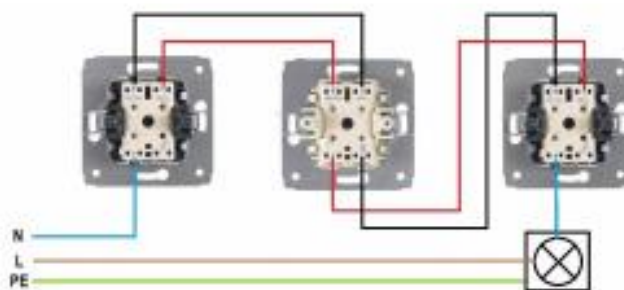
- A. natynkowej.
- B. podtynkowej.
- C. prefabrykowanej.
- D. prowadzonej w tynku.



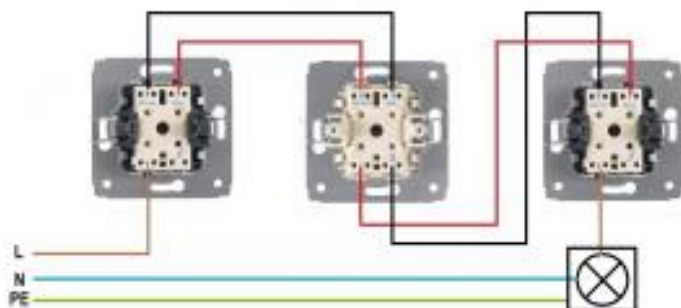
Na którym rysunku przedstawiono zgodne ze schematem połączenie układu sterowania oświetleniem?



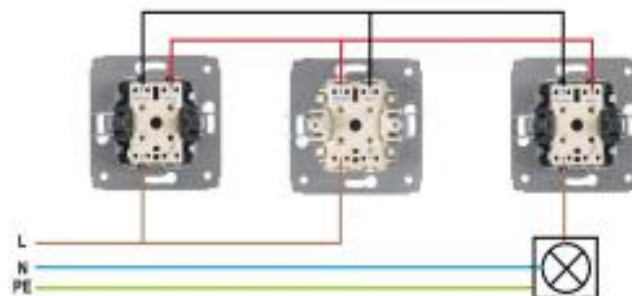
A.



B.



C.



D.

Który z wymienionych czynników ma wpływ na wymaganą częstotliwość okresowych kontroli instalacji elektrycznej?

- A. Sposób montażu instalacji.
- B. Kształt przestrzenny budynku.
- C. Liczba odbiorników zasilanych z instalacji.
- D. Warunki zewnętrzne, na jakie jest narażona instalacja.

Która z wymienionych czynności wchodzi w zakres prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych mieszkań i budynków użyteczności publicznej?

- A. Montaż nowych wypustów oświetleniowych.
- B. Wymiana uszkodzonych gniazd wtyczkowych.
- C. Wymiana odbiorników energii elektrycznej na nowe.
- D. Zmiana miejsc zamontowania opraw oświetleniowych.

W którym z wymienionych przypadków instalacja elektryczna w pomieszczeniu biurowym musi być poddawana naprawie?

- A. Przy wymianie zwykłych żarówek na energooszczędne.
- B. Gdy zmierzone natężenie oświetlenia w miejscu pracy jest niższe od wymaganego.
- C. Podczas przeprowadzania prac konserwacyjnych w pomieszczeniu, np. malowanie ścian.
- D. Gdy wartości jej parametrów nie mieszczą się w granicach określonych w instrukcji eksploatacji.

Które prace, związane z konserwacją instalacji elektrycznych, powinny być zgodnie z przepisami BHP wykonywane przez co najmniej dwuosobowy zespół?

- A. Przeprowadzane w wykopach o głębokości do 2 m podczas modernizacji lub konserwacji linii kablowych.
- B. Wykonywane przy urządzeniach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia i uziemionych w widoczny sposób.
- C. Przeprowadzane stale przez upoważnione osoby w ustalonych miejscach podczas prób i pomiarów urządzeń znajdujących się pod napięciem.
- D. Wykonywane na wysokości powyżej 2 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

W rozdzielnicy zasilającej instalację niskiego napięcia w budynku nastąpiło zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego przy braku zadziałania pozostałych zabezpieczeń. Określ przyczynę.

- A. Uszkodzenie wyłącznika nadprądowego w rozdzielnicy.
- B. Przepalenie lub uszkodzenie przewodu neutralnego.
- C. Zwarcie rezystancyjne do obudowy odbiornika.
- D. Przeciążenie obwodu.

Do naprawy uszkodzonego podczas prac ziemnych kabla przyłączeniowego, ułożonego bez zapasu, należy użyć

- A. odcinka kabla i zgrzewarki.
- B. mufy rozgałęznej i odcinka kabla.
- C. dwóch muf kablowych i odcinka kabla.
- D. odcinka kabla zakończonego głowicami.

Pomiar ciągłości elektrycznej przewodów ochronnych w połączeniach wyrównawczych głównych i dodatkowych oraz przewodów czynnych w przypadku pierścieniowych obwodów odbiorczych powinien być wykonany prądem o wartości co najmniej

- A. 100 mA
- B. 150 mA
- C. 200 mA
- D. 500 mA

Która zależność musi być spełniona podczas wymiany uszkodzonych przewodów instalacji elektrycznej i ewentualnej zmiany ich zabezpieczeń nadprądowych?

- A.  $I_Z \leq I_N \leq I_B$
- B.  $I_B \leq I_Z \leq I_N$
- C.  $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- D.  $I_N \leq I_B \leq I_Z$

$I_Z$  – prąd obciążalności długotrwałej przewodu

$I_N$  – prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego

$I_B$  – prąd wynikający z przewidywanej mocy przesyłanej przewodem

Która z wymienionych zasad **nie musi** być zawsze przestrzegana w czasie napraw i konserwacji instalacji elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV?

- A. Wszelkie prace remontowe należy wykonywać po wyłączeniu napięcia.
- B. Wszelkie prace można wykonywać tylko w obecności osoby asekurującej.
- C. Pod napięciem można wymieniać tylko bezpieczniki lub żarówki (światłówki) o nieuszkodzonej oprawie.
- D. Bez wyłączenia napięcia wolno wykonywać pomiary i próby pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków zabezpieczających.

Na podstawie rysunku przedstawiającego fragment instalacji elektrycznej określ technikę wykonania instalacji.

- A. Wtynkowa.
- B. Podtynkowa.
- C. Natynkowa na uchwytach.
- D. Natynkowa prowadzona w rurkach.



Jaki rodzaj uziomu zastosowano w instalacji piorunochronnej przedstawionej na rysunku?

- A. Fundamentowy.
- B. Promieniowy.
- C. Pionowy.
- D. Otokowy.



Który wtyk należy zastosować w instalacji o napięciu znamionowym 110 V?



A.



B.



C.



D.

Który zestaw narzędzi jest najbardziej odpowiedni do wykonania montażu przewodów DY w puszkach elektrycznych podtynkowych przy użyciu złączki samozaciskowej?

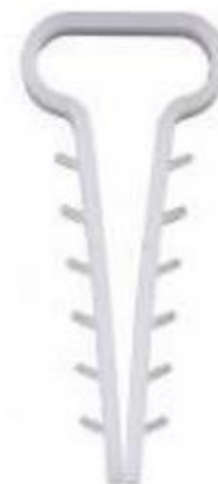
- A. Nóż monterski, komplet wkrętaków.
- B. Obcinaczki boczne, komplet wkrętaków.
- C. Nóż monterski, kleszcze do zdejmowania izolacji.
- D. Obcinaczki boczne, kleszcze do zdejmowania izolacji.

Po wykonaniu prac konserwacyjnych instalacji elektrycznej w przedsiębiorstwach i budynkach użyteczności publicznej należy sporządzić

- A. pismo potwierdzające wykonanie prac dla Inspektora Pracy.
- B. protokół z wykonania pomiarów i opis wykonanych czynności.
- C. protokół z wykonania prac i wpis w książce kontrolnej budynku.
- D. pismo potwierdzające wykonanie prac dla zakładu energetycznego.

Który zestaw narzędzi należy przygotować do przymocowania przewodów na suficie żelbetowym pomieszczenia mieszkalnego za pomocą uchwytów przedstawionych na rysunku?

- A. Punktak, ołówek, młotowiertarkę, kleszcze płaskie.
- B. Wiertarkę udarową, wiertła widiowe, obcinaczki boczne.
- C. Ołówek, młotowiertarkę, wkrętkę z bitami, kleszcze uniwersalne.
- D. Młotek, punktak, wiertarkę udarową, wiertła widiowe, wkrętkę z bitami, obcinaczki boczne.



Które urządzenia elektryczne są wyposażeniem przyłącza obiektu budowlanego?

- A. Transformator słupowy z rozłącznikiem.
- B. Wyłącznik różnicowoprądowy i ograniczniki przepięć.
- C. Zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów.
- D. Zabezpieczenia przedlicznikowe i licznik energii elektrycznej.

Który zestaw czynności wchodzi w zakres oględzin instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym?

- A. Pomiar rezystancji izolacji przewodów, sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych.
- B. Sprawdzenie ochrony za pomocą SELV, PELV, separacji elektrycznej lub nieziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych.
- C. Nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, sprawdzenie dostępności urządzeń, umożliwiającej wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.
- D. Pomiar ciągłości przewodów ochronnych i przewodów czynnych, występujących w obwodach odbiorczych oraz sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.



*W trakcie okresowej kontroli stanu technicznego instalacji elektrycznej dokonano przeglądu z uwzględnieniem:*

- 1. badania stanu ochrony przeciwporażeniowej,*
- 2. kontrolnego sprawdzenie działania wyłącznika przyciskiem testowym,*
- 3. sprawdzenia rzeczywistej wartości różnicowego prądu zadziałania,*
- 4. pomiaru czasu wyłączenia,*
- 5. sprawdzenia napięcia dotykowego dla wartości prądu wyzwającego.*

Którego aparatu dotyczy zamieszczony opis przeglądu?

- A. Ochronnika przepięć.
- B. Wyłącznika nadprądowego.
- C. Wyłącznika różnicowoprądowego.
- D. Elektronicznego przekaźnika czasowego.

Jaka jest najbardziej prawdopodobna przyczyna nadpalenia izolacji jednego z przewodów neutralnych w listwie N rozdzielniczy mieszkaniowej?

- A. Zbyt duża moc odbiornika.
- B. Za duży przekrój nadpalonego przewodu.
- C. Poluzowane połączenie w listwie neutralnej.
- D. Źle dobrana wartość znamionowa wyłącznika nadprądowego.

Instalacja elektryczna i piorunochronna budynków mieszkalnych (zgodnie z polskim prawem budowlanym) powinna być okresowo badana

- A. raz na rok.
- B. raz na pół roku.
- C. co najmniej raz na 5 lat.
- D. co najmniej raz na 10 lat.

Do której grupy urządzeń elektrycznych zalicza się linie napowietrzne i kablowe?

- A. Wytwórczych.
- B. Odbiorczych.
- C. Przesyłowych.
- D. Pomocniczych.

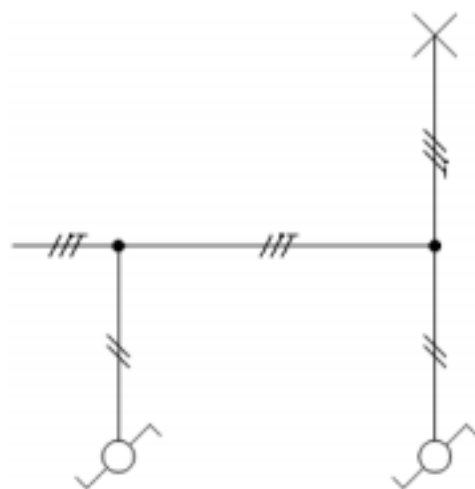
W którym z wymienionych układów sieciowych występuje przewód PEN?

- A. IT
- B. TT
- C. TN-S
- D. TN-C

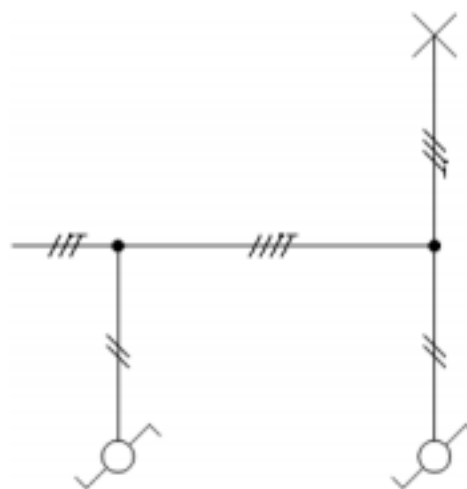
Który środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano w układzie, w którym zasilanie odbiorników odbywa się z transformatora bezpieczeństwa?

- A. Izolację stanowiska.
- B. Separację odbiorników.
- C. Ochronne obniżenie napięcia.
- D. Podwójną lub wzmocnioną izolację.

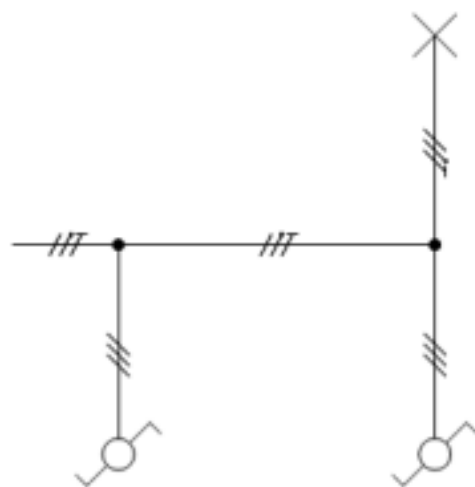
Na którym rysunku przedstawiono prawidłowy schemat sterowania oświetleniem z dwóch niezależnych miejsc?



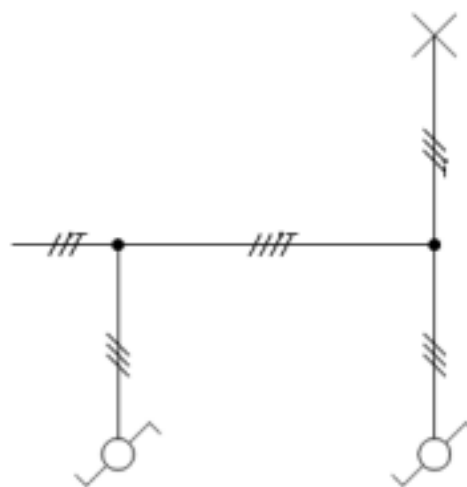
A.



B.



C.



D.

Strona	Odpowiedzi	Strona	Odpowiedzi	Strona	Odpowiedzi
63	<b>C, B</b>	70	<b>C, C</b>	77	<b>A</b>
64	<b>C, B</b>	71	<b>C, C</b>	78	<b>C</b>
65	<b>B</b>	72	<b>B, A</b>	79	<b>C, C, C</b>
66	<b>D, B</b>	73	<b>D</b>	80	<b>D, C</b>
67	<b>C</b>	74	<b>C, D</b>	81	<b>D</b>
68	<b>D, B</b>	75	<b>C, D</b>		
69	<b>D, D</b>	76	<b>D, C</b>		

# Dziękuję za uwagę



mgr inż. Robert Czak

*tel: 0048 603687444*

*mail: robert.czak@op.pl*