

## STANDARDY BHP

### 9.8 Rozdzielnice budowlane (RB), przewody zasilające i kable



Standard zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas korzystania z instalacji rozdziatu energii elektrycznej na terenie budowy z użyciem rozdzielnic budowlanych (RB), przewodów zasilających i kabli.

#### UWAGA

Użytkowanie instalacji elektrycznych na terenie budowy wiąże się z możliwością wystąpienia takich zagrożeń jak:

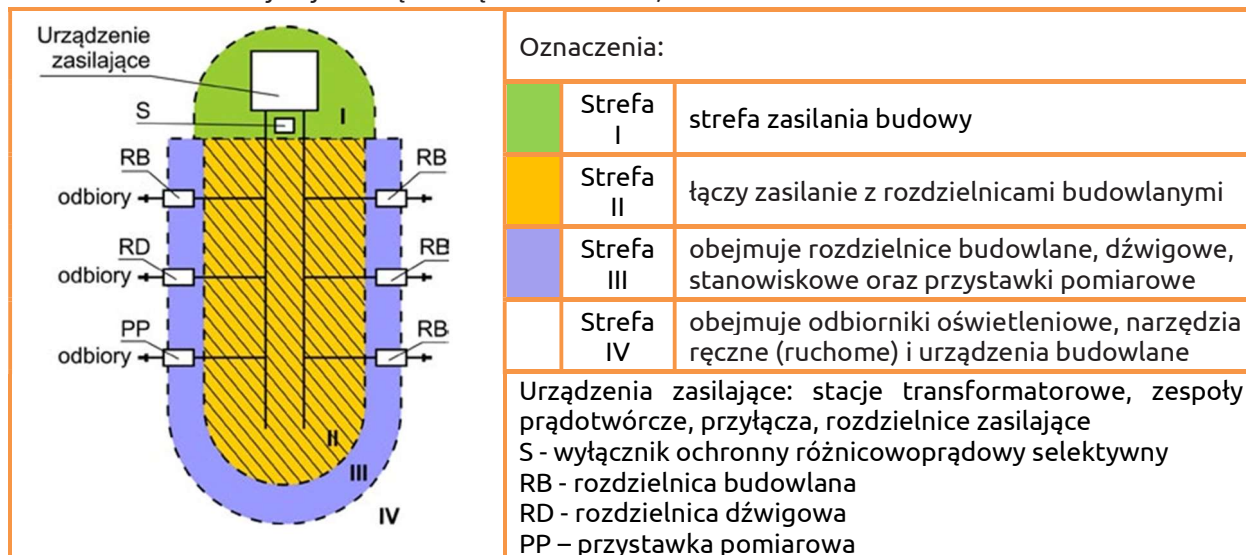
- działanie prądów rażeniowych (prąd przepływający przez ciało człowieka, wywołujący skutki zdrowotne),
- obniżone napięcie, przepięcia – wpływy elektromagnetyczne powodujące porażenia lub uszkodzenia,
- nadmierna temperatura, która może spowodować: oparzenia, pożar i inne szkodliwe skutki,
- zakłócenia w działaniu urządzeń bezpieczeństwa; – wyładowania łukowe, które mogą wywołać efekty oślepiające, nadmierne ciśnienie lub gazy toksyczne,
- zapłon potencjalnie wybuchowej atmosfery,
- ruch mechaniczny urządzeń zasilanych energią elektryczną.

#### A. WSTĘP

1. Instalacje rozdziatu energii elektrycznej na terenie budowy wykonuje się na podstawie projektu, w którym muszą być uwzględnione wymagania związane z bezpieczeństwem użytkowników, tj.:
  - ochrona przed porażeniem elektrycznym,
  - ochrona przed przeciążeniami,
  - ochrona przed prądami zwarciovymi,
  - ochrona przed zakłóceniami napięciowymi,
  - ochrona przed skutkami cieplnymi i środki przeciw oddziaływaniom elektromagnetycznym,
  - ochrona przed przerwaniem zasilania.
2. Projekt instalacji rozdziatu energii elektrycznej na terenie budowy musi być wykonany przez **osobę kompetentną (7)** i uprawnioną do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, która posiada uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych. Projekt podlega aktualizacji w miarę postępu robót.
3. Rozprowadzenie energii elektrycznej na terenie budowy może się również odbywać przy użyciu tymczasowej instalacji elektrycznej, zbudowanej w oparciu o system kompatybilnych rozdzielnic budowlanych (RB). System ten polega na zastosowaniu gotowych zestawów rozdzielnic budowlanych (RB), połączonych ze sobą przedłużaczami zasilającymi.
4. Zasilanie i rozdział energii na terenie budowy odbywa się zgodnie z podziałem na strefy i jest zależny od wyposażenia w urządzenia elektryczne oraz od zastosowanego rodzaju ochrony przeciwporażeniowej.

5. Wyróżnia się 4 strefy zasilania i rozdziatu energii na budowie (rys. 1):

- strefa I – strefa zasilania terenu budowy,
- strefa II – łączy zasilanie z rozdzielnicami budowlanymi,
- strefa III - obejmuje rozdzielnice budowlane, dźwigowe, stanowiskowe oraz przystawki pomiarowe,
- strefa IV - obejmuje narzędzia ręczne ruchome, budowlane i oświetlenie.



Rysunek 1 Strefy zasilania i rozdziatu energii na budowie

6. Minimalne wymagania dotyczące organizacji i właściwości stref zasilania i rozdziatu energii na budowie:

**Strefa I** - strefa zasilania terenu budowy i rozbiórki energią elektryczną o napięciu do 1 kV prądu przemiennego wraz z urządzeniami rozdzielczymi, pomiarowymi, zabezpieczającymi i ochronnymi całego terenu (zasilacz centralny):

- powinna być wydzielona i ogrodzona do wysokości 2 m oraz oznakowana odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi,
- w przypadku zasilania linią napowietrzną, zwłaszcza powyżej 1 kV, powinna być usytuowana na granicy terenu budowy,
- do ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim służy izolacja podstawowa i obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP43,
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) powinno stanowić samoczynne wyłączenie zasilania dla napięcia 230/400 V w czasie krótszym niż 0,2 sekundy,
- cały teren budowy powinien być zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym selektywnym, o prądzie zadziałania do 500 mA. Wyłącznik należy zainstalować na przewodach zasilających urządzenia rozdzielcze niskiego napięcia. Powinien on zapewnić prawidłową ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zarówno urządzeń rozdzielczych NN, jak i linii zasilających strefy II, obudów rozdzielnic strefy III. Wyłącznik pełni również funkcję rezerwowego urządzenia ochronnego dla strefy IV.

**Strefa II** – łączy zasilanie terenu budowy z rozdzielnicami budowlanymi:

- obejmuje linie napowietrzne, przewody napowietrzne oponowe lub izolacyjne oraz kable,
- linie powinny być prowadzone możliwie najkrótszymi trasami, najlepiej bez skrzyżowań z drogami transportowymi,
- linie zasilające powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń za pomocą urządzeń zabezpieczających,
- wskazane jest prowadzenie linii zasilających przewodami izolowanymi, przewodami oponowymi lub kablami podwieszonymi (np. na słupach),
- ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja podstawowa przewodów i kabli,
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) stanowi wyłącznik różnicowoprądowy selektywny, zainstalowany w strefie I.

**Strefa III** – obejmuje rozdzielnice budowlane, dźwigowe, stanowiskowe oraz przystawki pomiarowe:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja podstawowa i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP 43,
- ochrona przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) powinna zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania dla napięcia 230/400 V w czasie krótszym niż 0,2 sekundy,
- rozdzielnice powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń.

**Strefa IV** – obejmuje odbiorniki oświetleniowe, narzędzia ręczne (ruchome) i urządzenia budowlane:

- ochronę podstawową w tej strefie stanowi izolacja podstawowa i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP44,
- ochronę uzupełniającą stanowią wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA,
- dla tej strefy do ochrony przy uszkodzeniu można wykorzystywać transformatory separacyjne, napięcie nieprzekraczające napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale o wartości do 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego (układ SELV), odbiorniki, narzędzia i urządzenia o II klasie ochronności.

7. Kompleksowy system ochrony przeciwporażeniowej na terenie budowy z podziałem na strefy zawarto w poniższej tabeli (rys. 2).

Strefa	Urządzenia wchodzące w skład strefy	Ochrona przed dotykiem		Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim
		bezpośrednim (ochrona podstawowa)	pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu)	
I	Stacje transformatorowe. Przyłącza. Zespoły prądotwórcze. Rozdzielnice zasilające.	Izolacja podstawowa. Obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP43	Samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t \leq 0,2$ s	
		Obsługa urządzeń tylko przez osoby uprawnione		
II	Linie napowietrzne wykonywane: • przewodami izolowanymi • kablami podwieszanymi • przewodami oponowymi	Izolacja przewodów i kabli	Samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t \leq 0,2$ s (można realizować za pomocą wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego selektywnego, zainstalowanego w strefie I)	
		Obsługa urządzeń tylko przez osoby uprawnione		
III	Rozdzielnice: • budowlane • dźwigowe • przystawki pomiarowe	Izolacja podstawowa. Obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP43	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy selektywny, zainstalowany w strefie I	
IV	Odbiorniki oświetleniowe. Narzędzia ręczne. Urządzenia budowlane.	Izolacja podstawowa. Obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP44. Uzupełnienie ochrony przy użyciu wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego o $I_{\Delta n} \leq 30$ mA	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy o $I_{\Delta n} \leq 30$ mA Transformator separacyjny. Odbiorniki, narzędzia i urządzenia o II klasie ochronności	Obwody o napięciu nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale o wartości do 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego (układ SELV)

Rysunek 2 System ochrony przeciwporażeniowej na budowie



8. Szczegółowe wymagania dotyczące elementów tymczasowej instalacji elektrycznej na terenie budowy, zasad jej eksploatacji oraz wytyczne dotyczące przewodów zasilających, kabli i odbiorników prądu określa **Plan BIOZ (2)**. Wymagania w tym zakresie zawarto w **Standardzie 4.5 Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne i niskoprądowe**.
9. Rozmieszczenie rozdzielnic budowlanych (RB) jest uwzględnione w Planie zagospodarowania terenu budowy. Wytyczne w tym zakresie zawarto w **Standardzie 9.1 Plan zagospodarowania terenu budowy**.
10. Sposób organizacji zasilania i rozdziału energii na terenie budowy, zasady korzystania z instalacji rozdziału energii elektrycznej oraz wzajemne obowiązki w tym zakresie określone są również w umowach zawartych między jednostką **Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie (1)** a podwykonawcą/**organizatorem pracy (8)**.

### Agregaty prądotwórcze

11. W miejscach, w których nie ma technicznych możliwości doprowadzenia energii elektrycznej z sieci dystrybucyjnej, należy zastosować agregaty prądotwórcze.
12. Agregaty prądotwórcze stosuje się jako:
  - źródło zasilania podstawowego do zasilania instalacji elektrycznej, która nie jest połączona z siecią dystrybucyjną (np. w warunkach braku dostępu do tej sieci),
  - źródło zasilania dla niektórych urządzeń przenośnych lub maszyn, które nie są połączone z instalacją elektryczną,
  - źródło zasilania zaplecza socjalnego przed przyłączeniem budowy do sieci dystrybucyjnej,
  - źródło zasilania rezerwowego dla instalacji elektrycznej połączonej z siecią dystrybucyjną.
13. Zespoły prądotwórcze stosowane do zasilania rezerwowego należy połączyć z instalacją elektryczną, wykorzystując układy blokujące pracę równoległą z siecią dystrybucyjną. Agregat prądotwórczy musi być wyposażony w układ stabilizujący napięcie AVR, chroniący przed spadkami napięć i uszkodzeniami urządzeń wrażliwych na skoki i spadki napięć.
14. Przyłączenie takich zespołów prądotwórczych do instalacji odbywa się w uzgodnieniu z operatorem sieci dystrybucyjnej poprzez układ Samoczynnego Załączania Rezerwy (układ SZR) - w momencie zaniku zasilania toru podstawowego następuje samoczynne przełączenie zasilania do toru rezerwowego, natomiast po przywróceniu napięcia toru podstawowego następuje automatyczny powrót układu zasilania do stanu pierwotnego.
15. Zespoły prądotwórcze produkowane są w czterech klasach parametrów wyjściowych: G1 ÷ G4. Najbardziej wskazane do stosowania na budowach są zespoły:
  - klasa G1 – najmniejsze wymagania, odpowiednia do zasilania oświetlenia, ogrzewania, itp.,
  - klasa G2 – wymagania zbliżone do wymagań stawianych publicznej sieci dystrybucyjnej, odpowiednia do zasilania oświetlenia, ogrzewania oraz silników pomp, wentylatorów, dźwigów, itp.
16. 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.
17. Eksploatację zespołu prądotwórczego należy prowadzić zgodnie z oryginalną instrukcją w języku polskim, dostarczoną przez producenta (dystrybutora), którą należy udostępnić pracownikowi do stałego korzystania. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące instalowania, obsługi i konserwacji zespołu prądotwórczego, w szczególności opis sposobu wykonania uziemienia i określenie przypadków pracy zespołu bez uziemienia.
18. Używając zespół prądotwórczy należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj paliwa (benzyna, olej napędowy) oraz zagrożenia pożarowe występujące podczas jego uzupełniania. Warto mieć również świadomość zagrożeń wynikających z emisji spalin.
19. Eksploatacja zespołu prądotwórczego wewnątrz pomieszczeń wymaga odprowadzania spalin na zewnątrz budynku.
20. Zespoły prądotwórcze o mocy znamionowej powyżej 50 kW mogą być obsługiwane wyłącznie przez osoby posiadające wymagane prawem świadectwo kwalifikacyjne do wykonywania czynności związanych z eksploatacją (Grupy 1 - Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające i zużywające energię elektryczną).



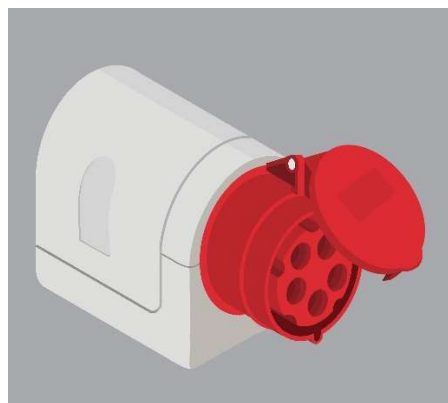
## Rozdzielnice budowlane (RB)

21. Rozdzielnice budowlane (RB) służą do rozdzielenia i pomiaru energii elektrycznej, a także do zasilania w energię elektryczną urządzeń (tzw. odbiorników prądu) oraz obiektów (okresowo). Zgodnie z Polskimi Normami są one określane jako zestawy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych, przeznaczonych do instalowania na terenach budów (zestawy ACS).
22. Rozdzielnice budowlane (RB) stosowane na budowach (z wyjątkiem rozdzielnic zainstalowanych w pomieszczeniach administracyjnych i higieniczno-sanitarnych) muszą spełniać wymagania Polskich Norm, odnoszące się do zestawów ACS, czyli rozdzielnic i sterownic o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1000 V prądu przemiennego i 1500 V w przypadku prądu stałego.
23. Typ, rodzaj i moc rozdzielanej energii rozdzielnic budowlanych (RB) oraz ich rozmieszczenie zależą od potrzeb produkcyjnych i warunków zewnętrznych.
24. Ze względu na pełnioną funkcję zestawy ACS klasyfikowane są na:
  - zasilające: zdolność do przyłączenia zestawu ACS do sieci publicznej lub do stacji transformatorowej ew. do zespołu prądotwórczego zasilającego teren budowy,
  - rozdzielcze: zdolność do rozdzielenia energii elektrycznej i zabezpieczenia instalacji elektrycznej na terenie budowy,
  - transformatorowe: zdolność do przyłączenia obwodów głównych transformatora i ich właściwego zabezpieczenia (zestaw ACS wyposażony w transformator separacyjny lub transformator bezpieczeństwa),
  - pomiarowe: zdolność do pomiaru energii elektrycznej zużywanej na terenie budowy.
25. Rozdzielnice budowlane (RB) ze względu na ich przemieszczalność dzieli się na:
  - przewoźne (półstate) – miejsce ich ustawienia na terenie budowy można zmieniać, ale pod warunkiem wcześniejszego odłączenia ich od zasilania,
  - ruchome – miejsce ich ustawienia na terenie budowy można zmieniać w czasie pracy bez odłączania zasilania.
26. Rozdzielnice budowlane (RB) muszą spełniać zasadnicze wymagania dyrektywy niskonapięciowej i odpowiednie normy zharmonizowane dotyczące rozdzielnic. Powinny posiadać dokumentację techniczną sporządzoną przez producenta, deklarację zgodności z zasadniczymi wymaganiami oraz znak CE i tabliczkę znamionową.
27. Tabliczka znamionowa powinna zawierać co najmniej następujące informacje:
  - nazwę lub znak fabryczny producenta zestawu (mogą być umieszczone na obudowie),
  - oznaczenie typu, numer identyfikacyjny lub inne sposoby identyfikacji, które umożliwiają uzyskanie od producenta zestawu odpowiednich informacji dotyczących produktu,
  - oznaczenie pozwalające na identyfikację daty produkcji,
  - oznaczenie potwierdzające zgodność z normą PN-EN 61439-4:2013-06 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na placu budowy (ACS),
  - rodzaj prądu i częstotliwość, w przypadku prądu przemiennego ( $f_n$ ),
  - napięcie znamionowe zestawu ACS ( $U_n$ ),
  - prąd znamionowy zestawu ACS, odnoszący się do obwodu wejściowego ( $I_nA$ ),
  - stopień ochrony IP (powinien być co najmniej IP44),
  - masę zestawu, jeżeli przekracza 30 kg.
28. Wtyczki i gniazda wtykowe muszą być dedykowane do instalacji przemysłowych. Konstrukcja gniazd i wtyczek przemysłowych zapobiega ich wzajemnemu łączeniu z gniazdami i wtyczkami o różnych prądach i napięciach znamionowych. Prądy znamionowe gniazd i wtyczek stosowanych w rozdzielnicach budowlanych wynoszą (w amperach) 16 A, 32 A, 63 A i 125 A. Gniazda i wtyczki przemysłowe znakowane są barwami odpowiadającymi ich napięciu znamionowemu (rys. 3).
29. Gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w pokrywę styków, która zapewnia odpowiedni stopień ochrony IP i jednocześnie pełni funkcję blokady mechanicznej zapobiegającej wysunięciu się wtyczki (rys. 4).



Napięcie znamionowe [V]	Barwa gniazda i wtyczki
20-25	Fioletowa
40-50	Biała
100-130	Żółta
200-250	Niebieska
380-480	Czerwona
500-690	Czarna

Rysunek 3 Oznakowanie barwami gniazd i wtyczek w zależności od napięcia znamionowego

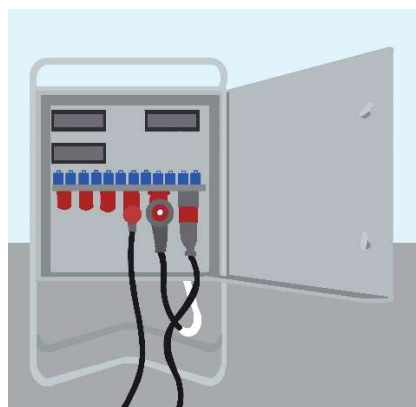


Rysunek 4 Pokrywa styków gniazda wtyczkowego - przykład: gniazdo siłowe 32A 5P 400V IP44

30. Gniazda wtyczkowe zainstalowane na rozdzielnicy budowlanej, która spełnia wymagania zasadnicze, powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP44. Dotyczy to sytuacji, w której wtyczka jest wyjęta oraz sytuacji, gdy jest całkowicie wsunięta.
31. Przyłączenia przewodów do gniazd wtyczkowych trójfazowych powinny być wykonane w taki sposób, aby zachować tę samą kolejność faz.
32. Obwody zasilające gniazda wtyczkowe rozdzielnic budowlanych (RB) muszą być zabezpieczone urządzeniami różnicowoprądowymi (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym:
  - 30 mA (miliamperów) w obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym do 32 A,
  - 500 mA (miliamperów) w obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym przekraczającym 32 A.
33. Rozdzielnice budowlane (RB) mogą mieć obudowy metalowe oraz termoutwardzalne.
34. Rozdzielnice budowlane (RB) w obudowach metalowych mają najczęściej klasę szczelności IP 44, a w obudowach termoutwardzalnych IP 66.
35. Przed przyjęciem rozdzielnicy budowlanej (RB) od dostawcy należy sprawdzić kompletność wyposażenia, w tym wymagane osłony, gniazda wtykowe, stan techniczny, a także zweryfikować w instrukcji możliwość jej bezpiecznego użytkowania.
36. Rozdzielnice budowlane (RB) rozmieszcza się na terenie budowy w taki sposób, aby odległość między odbiornikiem prądu a rozdzielnicą nie była większa niż 50 m.
37. Rozdzielnice budowlane (RB) powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych.
38. Zaleca się stosowanie rozdzielnic, w których części czynne zabezpieczone są obudową, którą można otworzyć tylko przy użyciu klucza lub narzędzia. W takich rozdzielnicach gniazda wtyczkowe, rękojeści manewrowe, guziki przycisków sterowniczych i wyłącznik główny są dostępne bez użycia klucza lub narzędzia (rys. 5, 6).



Rysunek 5 Rozdzielnica zamykana



Rysunek 6 Rozdzielnica z dodatkowymi drzwiczkami zamykanymi po zakończeniu pracy



39. Dobrą praktyką jest umieszczenie na obudowie rozdzielnicy informacji z numerem telefonu osoby upoważnionej do usuwania awarii zasilania. W ten sposób można zapobiec uszkodzeniu rozdzielnicy przez osoby nieupoważnione, które chcą samodzielnie przywrócić zasilanie.
40. Jako urządzenie elektryczne każda rozdzielnica budowlana (RB) podlega pomiarom elektrycznym w terminach wynikających z obowiązujących przepisów, a ponadto:
- przed jej uruchomieniem, po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
  - przed uruchomieniem, jeśli była nieczynna przez ponad miesiąc,
  - przed uruchomieniem po jej każdorazowym przemieszczeniu.
41. Jeśli rozdzielnica budowlana (RB) jest wyposażona w ochronne urządzenie różnicowoprądowe, każdorazowo przed przystąpieniem do pracy należy sprawdzać jego działanie.
42. Szczegółowe wytyczne w zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w tym dotyczące pomiarów elektrycznych, zawarto w **Standardzie 4.3 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Pomiary ochronne**.
43. Pomiary, oględziny i próby mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, nabywane w trybie obowiązujących przepisów. Zostało to opisane w **Standardzie 4.2 Polecenia na prace, kwalifikacje, uprawnienia**.
44. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy.



### Przewody zasilające i kable

45. Instalacje zasilające na terenie budowy dzielimy na:
- stałe – ułożone na stałe; zmiana ich umiejscowienia wymaga stosowania narzędzi lub wykonania określonych prac (np. ziemnych, demontażowych itp.),
  - ruchome – luźno ułożone lub podwieszane, można je w prosty sposób przełożyć, dokonując zmian w ich przebiegu.
46. Instalacje zasilające na terenie budowy mogą być rozprowadzone jako kablowe lub napowietrzne.
47. Z uwagi na ryzyko kolizji z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi na terenie budowy zalecane jest stosowanie linii kablowych.
48. W przypadku stosowania linii napowietrznych zasilających urządzenia rozdzielcze i odbiorcze na terenie budowy, należy je prowadzić tak, aby:
- nie dochodziło do zbliżeń i skrzyżowań w stosunku do istniejących lub powstających obiektów oraz dróg i stałych miejsc pracy,
  - nie były zlokalizowane w strefach pracy sprzętu zmechanizowanego (np. dźwigi budowlane, żurawie czy inny sprzęt z wysięgnikami),
  - były prowadzone na podporach, słupach lub stojakach, z wykorzystaniem izolatorów,
  - wysokość powieszenia przewodów ruchomych uwzględniała konieczność prowadzenia pod nimi ruchu wewnętrznego (w tym związanego z pracami transportowymi z wykorzystaniem sprzętu zmechanizowanego), z zachowaniem wymaganych minimalnych odległości od dróg transportowych (wysokość podwieszenia przewodów minimum 4,4m) i ciągów pieszych (wysokość podwieszenia przewodów minimum 2,5m),
  - zachować zasady bezpiecznej pracy w sąsiedztwie napowietrznych linii elektroenergetycznych. Wytyczne zawarto w **Standardzie 4.4 Praca w sąsiedztwie linii elektroenergetycznych**.
49. Wszystkie przewody i kable stosowane na budowie muszą spełniać wymagania dyrektywy niskonapięciowej i odpowiednie normy zharmonizowane dotyczące przewodów i kabli. Powinny również posiadać dokumentację techniczną sporządzoną przez producenta, deklarację zgodności z zasadniczymi wymaganiami oraz znak CE, a także symbole identyfikacyjne znajdujące się:
- bezpośrednio na osłonie przewodu lub kabla,
  - na tabliczce znamionowej lub na specjalnej przywieszce.

50. Przedłużacze elektryczne stosowane do zasilania rozdzielnic budowlanych powinny spełniać wymagania Polskich Norm dot. instalacji na terenie budowy i rozbiórek (PN-HD 60364-7-704:2018-08), gniazd wtyczkowych i wtyków do instalacji przemysłowych (:N-EN 60309-2:2002/A2:2012).
51. Przedłużacze elektryczne jednofazowe i trójfazowe oraz inne przewody stosowane do rozprowadzenia energii elektrycznej na terenie budowy powinny cechować się:
- odpornością na uszkodzenia mechaniczne,
  - odpornością na działanie wody,
  - odpornością na drgania.
52. Właściwym rozwiązaniem jest stosowanie przedłużaczy z przewodem giętkim miedzianym typu H07RN-F, gdzie poszczególne symbole oznaczają (rys. 7):
- H – przewód odpowiadający wymaganiom norm zharmonizowanych,
  - 07 – napięcie znamionowe 450/750 V,
  - R – materiał izolacji – zwyczajna guma etylenowo- propylenowa lub równorzędny syntetyczny elastomer 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).

Oznakowanie przewodu	Znaczenie
H07 RN-F 1x25mm <sup>2</sup> 450/750V	przewód 1-żyłowy, na napięcie 450/750V, o przekroju żyły roboczej 25mm <sup>2</sup>
H07 RN-F 2x2,5+2,5mm <sup>2</sup> 450/750V	przewód 3 - żyłowy, na napięcie 450/750V, o przekroju żył roboczych 2,5mm <sup>2</sup> i żyły ochronnej 2,5mm <sup>2</sup>
H07 RN-F 3x2,5+2,5+2,5mm <sup>2</sup> 450/750V	przewód 5 - żyłowy, na napięcie 450/750V, o przekroju żył roboczych 2,5mm <sup>2</sup> , żyły ochronnej 2,5mm <sup>2</sup> i żyły pomocniczej 2,5mm <sup>2</sup>

Rysunek 7 Oznakowanie przewodów - przykłady

53. Do zasilania urządzeń elektrycznych eksploatowanych na budowie należy stosować przedłużacze przemysłowe przenośne z przewodem Opd, o przekroju nie mniejszym niż:
- 2,5 mm<sup>2</sup> dla przewodów jednofazowych,
  - 4 mm<sup>2</sup> dla przewodów trójfazowych.
54. Przewody zwijane są ręcznie na zwijak (najczęściej bęben). Są wyposażone w zabezpieczenie termiczne lub nadprądowe. Przedłużacze przemysłowe przenośne zwijane na zwijak produkowane są na prądy znamionowe 16 A, 32 A, 63 A.
55. Przy doborze przedłużacza należy się upewnić, czy suma mocy znamionowych wszystkich odbiorników jednocześnie obciążających gniazda przedłużacza nie przekracza jego mocy znamionowej.
56. Długość przedłużacza nie może przekraczać 50 m. Każdy przedłużacz musi posiadać oznakowanie CE, co najmniej IP44 oraz sprawnie działające klapy zabezpieczające gniazda wtykowe.
57. Przewody elektryczne należy tak rozprowadzić na terenie budowy, aby:
- nie były narażone na uszkodzenie mechaniczne z powodu prowadzonych prac budowlanych; szczególną uwagę należy zwrócić na to, żeby przewody nie leżały w miejscach przejść lub przejazdów oraz w miejscach gromadzenia się wód opadowych,
  - nie były narażone na kontakt z wodą (np. nie leżały w kałużach).
- Jeśli nie można uniknąć takich sytuacji, przewody układa się:
- w najazdach kablowych zapewniających ochronę przed uszkodzeniem mechanicznym powodowanym ruchem pojazdów i pieszych,
  - w rurach osłonowych (tzw. peszlach); można je również podwiesić (np. na stojakach).
58. Połączenia przewodów gniazdo/wtyczka należy chronić przed zalaniem wodą - stopień ochrony IP44 nie zapewnia wodoszczelności.





59. Na terenie budowy zabronione jest stosowanie:

- przedłużaczy przewidzianych do zastosowań innych niż przemysłowe (np. domowych, ogrodowych lub podobnych),
- przedłużaczy elektrycznych (lub rozdzielaczy) bez przewodu ochronnego (bolca),
- przedłużaczy elektrycznych nieatestowanych, np. zmontowanych z odcinka przewodu, wtyczki i gniazda,
- przewodów o stopniu ochrony mniejszym niż IP 44,
- przewodów uszkodzonych, łączonych i izolowanych taśmami na łączeniach.

60. Stan przewodów zasilających urządzenia elektryczne i elektronarzędzia oraz ich rozprowadzenie należy sprawdzać każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

61. Przedłużacze wymagają bieżącego sprawdzania i badań okresowych. Stwierdzenie jakichkolwiek uszkodzeń wyklucza jego dalsze użytkowanie.

62. Szczegółowe wytyczne w zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w tym dotyczące pomiarów elektrycznych, zawarto w **Standardzie 4.3 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Pomiary ochronne.**

63. Pomiary, oględziny i próby mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, nabywane w trybie obowiązujących przepisów. (**Standard 4.2 Polecenia na prace, kwalifikacje, uprawnienia**).

64. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się na terenie budowy u podwykonawcy/ **organizatora pracy (2)** – użytkownika przewodu lub kabla.