

INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.
80-298 Gdańsk, ul. Azymutalna 9
T. +48 (0)58 554 81 96, F. +48 (0)58 551 18 57
biuro@ibg.gda.pl, www.ibg.gda.pl



Inwestor: „Szpitale Wielkopolski” Sp. z o. o.
ul. Lutycka 34, 60-415 Poznań

Temat: BUDOWA WIELKOPOLSKIEGO CENTRUM ZDROWIA DZIECKA
(SZPITALA PEDIATRYCZNEGO) WRAZ Z JEGO WYPOSAŻENIEM

Adres: ul. Adama Wrzoska,
60-663 Poznań,
dz. nr ewid. 2/29, 2/17, 2/22, ark. 27, obręb Gołęcin,
jedn. ewid. Poznań

Stadium: PROJEKTWYKONAWCZY

Nr projektu: IBG-P/159/16

Tom: IV - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORÓW ROBÓT

Część: IX - BRANŻA ELEKTRYCZNA - SST E-02

Projektant: mgr inż. Piotr Szwed
upr. nr POM/0014/PWOWE/12
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

mgr inż. Zbigniew Dwornikowski
upr. nr 4158/Gd/89
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Rulewski
upr. nr 251/Gd/2002
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

**Kody Wspólnego
Słownika Zamówień:**
CPV 45232220-0 - Roboty budowlane w zakresie podstacji
CPV 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

Gdańsk 12.2017

(Stronica pusta)

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. Przedmiot ST	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Zakres robót objętych SST	5
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.4.1. Przekazanie terenu budowy	5
1.4.2. Dokumentacja projektowa	5
1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	5
1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy	6
1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	6
1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa	6
1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej	6
1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy	6
1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót	6
1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	7
1.5. Dokumentacja robót montażowych	7
2. MATERIAŁY – OGÓLNE WYMAGANIA	7
2.1. Źródła uzyskania materiałów	7
2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym	7
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	7
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów	7
2.5. Dopuszczenie do stosowania w budownictwie	8
2.6. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	8
2.7. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji teletechnicznych	8
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	8
3.1. Transformatory	8
3.2. Agregaty prądotwórcze	9
3.3. Rozdzielnica SN	12
3.4. Rozdzielnice główne nn 0,4 kV	12
3.5. SZR-y	13
3.6. Baterie kondensatorów	13
3.7. UPS RM1	13
3.8. Rozdzielnice obiektowe nn 0,4 kV	22
3.9. Kable i przewody SN 15kV	22
3.10. Kable i przewody nn 0,4kV	22
3.11. Oświetlenie podstawowe	22
3.12. Oświetlenie awaryjne	22
3.13. Osprzęt instalacyjny i pomocniczy	23
3.14. Bednarki i druty odgromowe	23
4. SPRZĘT	23
5. TRANSPORT	24
5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	24
5.2. Transport gruntów	24
5.3. Transport materiałów	24
6. WYKONANIE ROBÓT	24
6.1. Ogólne zasady wykonania robót	24
6.2. Prace montażowe	24
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24

7.1.	Program zapewnienia jakości	24
7.2.	Raporty z badań.....	26
7.3.	Badania prowadzone przez Inspektora	26
7.4.	Certyfikaty i deklaracje	26
7.5.	Dokumenty budowy	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	27
8.1.	Rodzaje odbiorów robót.....	27
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	27
8.3.	Odbiór częściowy.....	28
8.4.	Odbiór ostateczny robót	28
8.5.	Odbiór pogwarancyjny	28
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	28
9.1.	Ustawy	29
9.2.	Rozporządzenia	29
9.3.	Normy.....	29
10.	UWAGI	30

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem elementów instalacji elektrycznych realizowanych w ramach tematu „Budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (Szpitala Pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Projektant sporządzający dokumentację projektową i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia oraz robót elektrycznych w czasie budowy i obejmują:

- montaż kanalizacji kablowej,
- układanie kabli w kanalizacji kablowej,
- Montaż rozdzielnic SN
- Montaż transformatorów
- Montaż szynoprzewodów
- Montaż rozdzielnic nn
- Montaż agregatów prądotwórczych
- Montaż zbiorników oleju napędowego
- Montaż tras kablowych
- Montaż kabli i przewodów
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazda, łączniki)
- Montaż bednarek
- Wykonanie badań i pomiarów
- Wykonanie wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do wykonania w/w prac
- Komplektację wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania w/w prac

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych elementów instalacji, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i ST.

1.4.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa zawierać będzie opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STT będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonych przez inspektora nadzoru inwestorskiego lub projektanta. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wszystkie wykonane roboty mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

Zakres, koszt i odpowiedzialność za zabezpieczenie terenu budowy podlega umowom między Zamawiającym a Wykonawcą i ustalone zostanie przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca będzie stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających z przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach na budowie. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Odpowiedzialność za ochronę robót i wszelkich materiałów i urządzeń używanych do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru) będzie określone umową między Zamawiającym, a Wykonawcą.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji teletechnicznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tj. Dz. U. 2006 nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji teletechnicznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. MATERIAŁY – OGÓLNE WYMAGANIA

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Specyfikacjach Technicznych (ST).

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Roboty i materiały budowlane ujęte w zaakceptowanych przez Zamawiającego, projektach technicznych lub w specyfikacjach traktuje się jako właściwe do zastosowania przez Wykonawcę. Roboty lub materiały nie ujęte w w/w opracowaniach podlegają uzgodnieniu między Wykonawcą, a Zamawiającym (Inspektorem nadzoru budowlanego).

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i wpływem warunków atmosferycznych, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Materiały i elementy należy składować i przechowywać zgodnie z zaleceniami producentów.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

2.5. Dopuszczenie do stosowania w budownictwie

Do wykonania i montażu wewnętrznych instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych należy stosować elementy posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.6. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

2.7. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji teletechnicznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta. Sprzęt oraz osprzęt pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) z inną nazwą własną pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

3.1. Transformatory

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry:

Transformator żywiczny, 3 fazowy, bez obudowy (IP00)

Moc znamionowa AN (Sn): 1600 kVA

Typ pracy: Obniżający

Rodzaj pracy: C (ciągła)

Częstotliwość: 50 Hz

Grupa połączeń: Dyn5

Materiał uzwojeń GN/DN: Al/Al.

3.2. Agregaty prądotwórcze

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

Ze względu na szczególny rodzaj odbiorów, każde z niżej wymienionych wymagań co do agregatu prądotwórczego mogą być sprawdzone przez Zamawiającego na etapie realizacji zadania w tym podczas przeprowadzania testów pod sztucznym obciążeniem.

1. Wymagane parametry techniczne agregatu (parametry do oceny równoważności):

a) Średnia dopuszczalna moc oddawana agregatu wg PN-ISO 8528:

Wymaga się agregatu o średniej dopuszczalnej mocy oddawanej wg PN-ISO 8528 minimum **1000 kW/ 1250 kVA** z możliwością 10% przeciążenia.

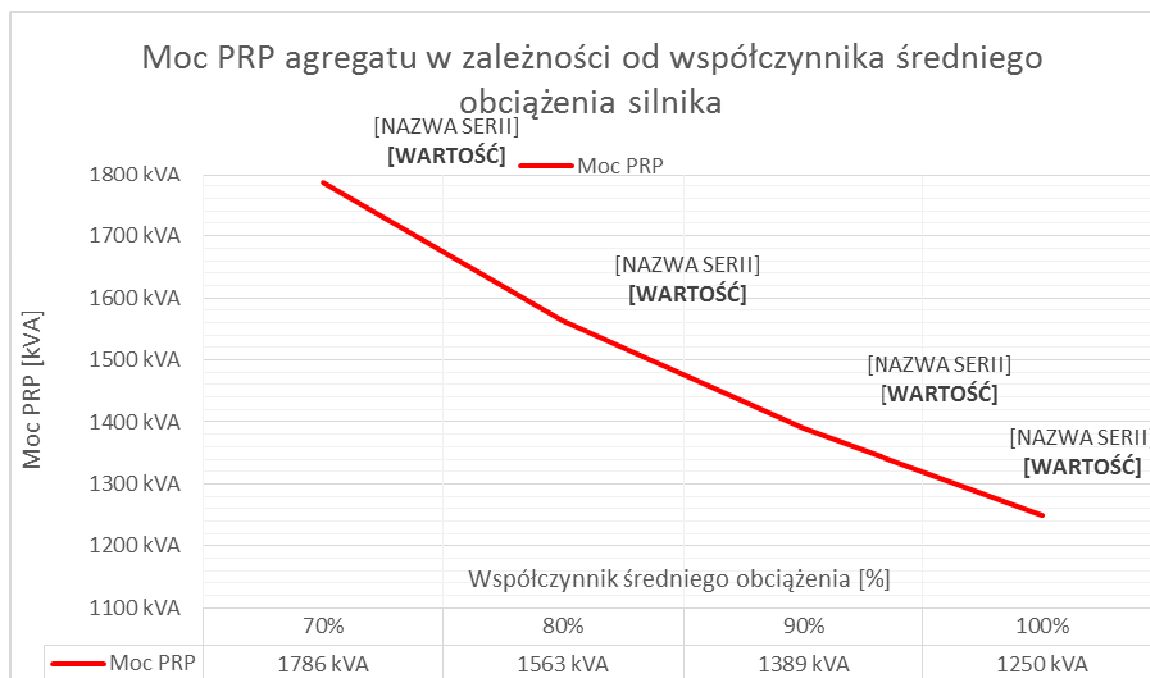
b) Moc szczytowa PRP agregatu wg PN-ISO 8528:

Dobiera się agregat o największej mocy możliwej do uzyskania w ramach ciągów zmieniających się mocy w zależności od współczynnika średniego obciążenia, określonego przez wytwórcę silnika spalinowego tłokowego, który zostanie zainstalowany w dobranym agregacie.

MOC PRP wg PN-ISO 8528 – w zależności od współczynnika średniego obciążenia określonego przez wytwórcę silnika spalinowego tłokowego, jednak nie mniej niż 1000 kW/ 1250 kVA z możliwością 10% przeciążenia.

Moc PRP wraz z 10% przeciążeniem będzie sprawdzona podczas testów pod sztucznym obciążeniem trwających 24h (w tym 23h pod średnią mocą dopuszczalną oraz 1h z mocą 110%).

UWAGA: W przypadku zastosowania silnika o mniejszym współczynniku średniego obciążenia (określonego przez wytwórcę silnika spalinowego tłokowego) **niż 100%**, należy zwiększyć moc PRP agregatu według poniższego wykresu korekcyjnego:



c) Moc minimalna agregatu zgodnie z PN-ISO 8528

Zgodnie z PN-ISO 8528, długotrwała praca agregatu przy małym obciążeniu może mieć niekorzystny wpływ na niezawodność i trwałość silnika spalinowego tłokowego. Dobiera się minimalną moc agregatu przy którym silnik

spalinowy tłokowy może pracować bez uszkodzeń przez czas nieograniczony - **maksymalnie 200 kW/ 250 kVA** – moc będzie zweryfikowana podczas prób pod sztucznym obciążeniem przez czas 24h. Agregat musi pracować bez żadnych negatywnych skutków.

d) Elastyczność agregatu

Przez elastyczność agregatu rozumie się zakres pracy agregatu, w którym przy każdej dowolnie wybranej mocy z tego zakresu agregat może pracować bez uszkodzeń przez czas nieograniczony

e) Agregat powinien spełniać wymagania w zakresie dynamiki agregatu a w szczególności:

- czasu odbudowania parametrów

- przejęcia 100% średniej dopuszczalnej mocy oddawanej w jednym skoku

Parametry jakie musi zachować agregat po przejęciu 100% średniej dopuszczalnej mocy oddawanej:

- Przejściowa odchyłka częstotliwości od częstotliwości początkowej w przypadku wzrostu mocy o 100% średniej dopuszczalnej mocy oddawanej – **maksymalnie 10%**

- Czas odbudowania częstotliwości po przejęciu obciążenia **nie więcej niż 5 s.**

2. Wymagania dotyczące silnika spalinowego (parametry do oceny równoważności):

Należy zastosować silnik przemysłowy, tłokowy, wysokoprężny, widlasty o liczbie cylindrów nie mniejszej niż 18 oraz o pojemności nie mniejszej niż 40 dm³ oraz mocy mechanicznej nie mniejszej niż 1200 kW, z elektroniczną stabilizacją obrotów na poziomie +/- 0,25% zgodną z normą PN-ISO 8528 z klasą G3, układ wtryskowy sterowany elektronicznie, musi być oparty na listwie wysokiego ciśnienia „common rail” (zwłaszcza niedopuszczalne jest zastosowanie mechanicznego sterowania wtryskiwaczami ze względu na przestarzałą i nierównorzędną do przedstawionej technologii oraz na zbyt wysoką emisję substancji szkodliwych w tym pyłu zawieszonego). Silnik musi być wyposażony w sterownik produkowany i dostarczany przez producenta silnika, który umożliwia komunikację z silnikiem za pomocą portu USB oraz umożliwia służbom eksploatacyjnym odczytanie błędu/kodu awarii na jego wyświetlaczu. Sterownik ten nie jest sterownikiem głównym agregatu.

3. Wymagania dotyczące prądnicy (parametry do oceny równoważności):

1. Konstrukcja prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa, jednołożyskowa
2. Napięcie znamionowe 230/400 V
3. Prądnica wyposażona w automatyczny regulator napięcia o stabilizacji napięcia +/- 0,5%,
4. Klasa izolacji: H
5. Moc PRP prądnicy co najmniej 1250 kVA przy 50 Hz / 40 °C

W celu zapewnienia bezpieczeństwa regulator musi wykorzystywać minimum dwa dodatkowe uzwojenia uzależniające parametry regulacji zarówno od generowanego napięcia jak i prądu (niedopuszczalnym jest stosowanie tzw. „magnesów trwałych” ze względu na podwyższone ryzyko awaryjności całej prądnicy).

Ponadto prądnica ma być wyposażona w samoregulujący się (w zależności od skoku obciążenia) moduł łagodnego przejmowania dużego obciążenia (po zamknięciu się układu SZR) skracający stany nieustalone po skoku obciążenia, ma to istotny wpływ na dynamikę pracy całego zespołu.

W celu zapewnienia dostatecznego czasu na zadziałanie wszystkich zabezpieczeń, prądnica musi mieć zdolność do podtrzymania prądu zwarcowego **3 x I_n przez czas minimum 10 s.**

4. Pozostałe wymagania ogólne (parametry do oceny równoważności):

1. Agregat wyposażony w 3 fazowy redundantny układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający start zespołu w niskich temperaturach o mocy minimum 3 kW wyposażony w pompę obiegową wspomagającą działanie grzałki, układ musi być sterowany czujnikiem zamontowanym w silniku (załączanie i wyłączanie grzałki), badającym rzeczywistą temperaturę silnika, nie może być sterowany termostatem zamontowanym w obudowie grzałki.
2. Agregat wyposażony w prostownik zasilający panel, ładujący i konserwujący baterię rozruchową. Prostownik wyposażony w styk powiadamiający o awarii prostownika połączony z automatyką agregatu.
3. Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu z całkowitym pominięciem panelu automatyki agregatu. Po awaryjnym uruchomieniu silnik musi być w pełni chroniony przez wszystkie czujniki zamontowane na silniku.

5. Minimalne wymagania dotyczące automatyki (parametry do oceny równoważności)

1. Agregat musi posiadać panel sterowania umożliwiający kontrolę stanu w/w urządzenia, umożliwiający sterowania ręczne urządzenia oraz autodiagnostykę. Wszelkie komunikaty i inne informacje będą wyświetlane w języku polskim.
2. Lokalizacja szafy sterowania agregatu, z wyłącznikiem głównym oraz panelem sterującym została przedstawiona na rysunkach.
3. Agregat będzie załączany i wyłączany sygnałem z SZR po zaniku zasilania podstawowego i rezerwowego bądź ręcznie w celu przeprowadzania testów.
4. Sterownik agregatu posiadać będzie możliwości komunikacji z systemem nadrzędnym. Interfejs komunikacyjny udostępniał będzie: napięcia, prądy, moce (P, Q, S), współczynniki mocy, obroty, częstotliwości, status agregatu (praca, postój, awaria, synchronizacja), stany alarmowe (nie dopuszczalne jest stosowanie alarmu zbiorczego, każdy alarm musi być sygnalizowany oddzielnie), parametry silnika spalinowego (obroty, temperatura, ciśnienie itp.) liczniki czasu pracy, liczniki energii, napięcie obwodu 24 VDC, poziom paliwa, wszystkie parametry dostępne na panelu agregatu.
5. Panel agregatu musi wyświetlać następujące informacje:
 - a) Aktualny stan agregatu (postój, praca, awaria)
 - b) Wszystkie komunikaty, ostrzeżenia, alarmy, itp.
 - c) Wskazanie poziomu paliwa
 - d) Wskazanie parametrów elektrycznych (co najmniej napięcia fazowego i międzyfazowego, prądu każdej faz, mocy czynnej, biernej i pozornej dla każdej z faz oddzielnie i dla wszystkich w postaci sumy)
 - e) Licznik motogodzin
 - f) Licznik motogodzin do obowiązkowego przeglądu
 - g) Wartość szczytowa prądu i mocy
 - h) Temperaturę cieczy chłodzącej
 - i) Temperaturę i ciśnienie oleju
 - j) Temperatura spalin za turbosprężarką
 - k) Temperatura powietrza za intercoolorem
 - l) Aktualne obroty silnika
6. Wyświetlane alarmy (co najmniej):
 - a) Wysoka temperatura cieczy chłodzącej
 - b) Niskie ciśnienie oleju
 - c) Wysoka temperatura oleju
 - d) Niski poziom cieczy chłodzącej
 - e) Wysoka temperatura spalin
 - f) Niski poziom paliwa
7. Możliwość ręcznego uruchomienia agregatu z pominięciem panelu sterownia, w przypadku awarii automatyki.
8. Cztery niezależne programowalne kontrolki świetlne alarmowe.
9. Port komunikacyjny USB

6. Minimalne wymagania dotyczące układu komunikacji (parametry do oceny równoważności):

1. Urządzenie musi posiadać możliwość wysyłania powiadomień w postaci SMS na co najmniej 4 numery telefonów
2. Wysyłanie co najmniej następujących informacji:
 - a) Załączanie agregatu

- b) Wyłączenie agregatu
- c) Niski poziom paliwa
- d) Awaria ogólna agregatu

3.3. Rozdzielnica SN

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry:

Rozdzielnicę RSN zaprojektowano w oparciu o rozdzielnicę modułową o powietrznej izolacji szyn zbiorczych (AIS). Rozdzielnica oraz jej składowe (rozłączniki, odłączniki, przekładniki, wskaźniki obecności napięcia, itp.) spełniają wymogi norm międzynarodowych oraz polskich, m.in.:

- IEC 62271- 200,
- IEC 62271- 1,
- IEC 62271- 103,
- IEC 62271- 102,
- IEC 62271-105.
- PN-EN 62271-1:2009E
- PN-EN 62271-100:2009E
- PN-EN 62271-102:2009E
- PN-EN 62271

Podstawowe parametry rozdzielnic SN:

- $U_r=24\text{kV}$
- $I_r=400\text{A}$
- $I_k/t_k= 12,5\text{kA/1s}$
- Trwałość mechaniczna klasy M1, trwałość elektryczna E3 wg IEC 62271-103
- Odporność na łuk wewnętrzny 12,5kA 1s IAC: A-FL
- Klasa przegrody PI
- Klasa utraty ciągłości LSC2A
- Stopień ochrony IP3x
- Stopień odporności mechanicznej IK08

Pozostałe dane oraz właściwości techniczne oraz użytkowe zawarto w załączniku nr 3.

3.4. Rozdzielnice główne nn 0,4 kV

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry:

Rozdzielnice główne nn zaprojektowano w oparciu o rozdzielnice systemowe oraz modułowe, co umożliwia łatwą rozbudowę o kolejne aparaty lub dobudowanie kolejnych pól. Rozdzielnica posiada całkowitą zgodność aparatury elektrycznej z jednostkami funkcjonalnymi. Cecha ta pozwala na pełną niezawodność i zgodność z normą IEC61439. Rozdzielnica spełnia wymogi norm, m.in.:

- IEC 50298,
- EN 50298,

- IEC61439-1,2

Podstawowe parametry projektowanej rozdzielnic RGnn:

- $U_r=1000V$
- $I_n=3520$
- $I_{pk}=220kA$ (peak)
- $I_{sc}= 100kA$ RMS/1s
- Forma wygradzenia 2b wg IEC 61439

Poniżej przedstawiono aparaturę wykorzystaną do niniejszego projektu. Aparatura ta zapewnia zgodność z normą IEC61439.

- Wyłączniki i rozłączniki powietrzne wyposażone w zabezpieczenie elektroniczne
- Wyłączniki i rozłączniki kompaktowe wyposażone w zabezpieczenie elektroniczne
- Rozłączniki bezpiecznikowe
- Aparatura modułowa
- Aparatura pomiarowa

3.5. SZR-y

- Lokalizacja.

Wg schematów elektrycznych i rysunków elewacji rozdzielnic.

- Główne parametry:

W projektowanych rozdzielnicach przewidziano układy SZR (samoczynne załączanie rezerwy) wykonane w komplecie ze sterownikiem. Sterownik ten jest produktem seryjnym, przez co gwarantuje wysoką niezawodność sterowania aparatami. Integralną częścią układu SZR jest blokada elektryczna oraz mechaniczna uniemożliwiająca dokonanie błędnych łączy mogących stanowić źródło zwarcia. Sterownik umożliwia użytkownikowi wprowadzenie nastaw czasowych dotyczących opóźnienia zadziałania, co jest bardzo istotne ze względu na zastosowanie wielu układów SZR w ramach jednego systemu elektroenergetycznego obiektu.

3.6. Baterie kondensatorów

- Lokalizacja.

Wg schematów elektrycznych i rysunków elewacji rozdzielnic.

- Główne parametry:

Na potrzeby korekcji współczynnika mocy obiektu wstępnie dobrano baterie kondensatorów z automatycznym sterowaniem kompensacją. Sterownik umożliwiający sterowanie kilkunastoma stopniami fizycznymi baterii. Każdy ze stopni musi być indywidualnie zabezpieczony oraz wyposażony w stycznik z bocznikiem tłumiącym. W celu optymalizacji pracy oraz eksploatacji baterii, sterownik ma możliwość regulacji czułości (histerezy) oraz wprowadzenia ograniczenia częstotliwości załączania stopni jak również posiada wbudowany licznik załączeń, co umożliwia zaplanowanie ewentualnych przeglądów lub napraw. Sterownik umożliwia również wprowadzenie stałej kompensacji niemożliwej do zmierzenia przez pomiar z przekładnika (np. kompensacja mocy biernej transformatora).

3.7. UPS RM1

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

RUPS RM1:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 120kVA/120kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 3 niezależnych modułów o mocy 40kVA/40kW. Istnieje możliwość rozbudowy każdego modułu mocy do 50kVA/50kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia (upgrade na poziomie software). Każdy moduł będzie

posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 60 minut dla obciążenia 107kW, będą umieszczone na zewnętrznych stelażach. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania baterijnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc wyjściowa: 120 kVA/120 kW
- architektura modułowa: moduły mocy 40kVA/40kW (z możliwością rozbudowy do 50kVA/50kW)
- możliwość rozbudowy do mocy 150kVA/150kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia – upgrade na poziomie software
- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: 96,7% dla obciążenia 100% (do 99,1% w trybie oszczędzania energii)
- tolerancja napięcia wejściowego: -20%/+20%, bez korzystania z energii baterii
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 40Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciový prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,2%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.

- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 560 x 914 x 1876 mm

Masa UPS: 440 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 4,1kW

Wymiary stojaka bateryjnego (szer. x gł. x wys.): 2602 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 2650 kg

Zastosowano 2 stojaki bateryjne

RUPSM2:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 30kVA/30kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 2 niezależnych modułów o mocy 15kVA/15kW. Każdy moduł będzie posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. Moduły wymieniane „na gorąco” (hot-swap) – podczas serwisowania jednego z modułów, drugi pozostaje w trybie podwójnej konwersji (online). UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowoypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 60 minut dla obciążenia 28kW, będą umieszczone na zewnętrznym stelażu. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania baterijnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc wyjściowa: 30 kVA/30 kW
- architektura modułowa: moduły mocy 15kVA/15kW
- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: 95,8% dla obciążenia 100% (do 98,8% w trybie oszczędzania energii)
- tolerancja napięcia wejściowego prostownika, bez przejścia na pracę z baterii: 187-276 V
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 40Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99

- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciový prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- moduły mocy wymieniane „na gorąco” (hot-swap) – podczas serwisowania jednego z modułów, drugi pozostaje w trybie podwójnej konwersji (online)
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,5%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3,5%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 480 x 750 x 1750 mm

Masa UPS: 208 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 1,3kW

Wymiary stojaka baterijnego (szer. x gł. x wys.): 2068 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 1300 kg

RUPSK1:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 150kVA/150kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 3 niezależnych modułów o mocy 50kVA/50kW. Każdy moduł będzie posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 145kW, będą umieszczone na zewnętrznym stelażu. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania bateryjnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc wyjściowa: 150 kVA/150 kW
- architektura modułowa: moduły mocy 50kVA/50kW
- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: 96,5% dla obciążenia 100% (do 99,3% w trybie oszczędzania energii)
- tolerancja napięcia wejściowego: -20%/+20%, bez korzystania z energii baterii
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 42Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciovowy prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,2%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 560 x 914 x 1876 mm

Masa UPS: 440 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 5,45kW

Wymiary stojaka bateryjnego (szer. x gł. x wys.): 2602 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 2800 kg

RUPSK2:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 200kVA/200kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 4 niezależnych modułów o mocy 50kVA/50kW. Każdy moduł będzie posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 195kW, będą umieszczone na zewnętrznych stelażach. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania baterijnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc wyjściowa: 200 kVA/200 kW
- architektura modułowa: moduły mocy 50kVA/50kW
- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: 96,7% dla obciążenia 100% (do 99,1% w trybie oszczędzania energii)
- tolerancja napięcia wejściowego: -20%/+20%, bez korzystania z energii baterii
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 40Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciový prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta

- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,2%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 760 x 914 x 1876 mm

Masa UPS: 560 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 7,5kW

Wymiary stojaka bateryjnego (szer. x gł. x wys.): 2068 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 1800 kg

Zastosowano 2 stojaki bateryjne

RUPSS:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 120kVA/120kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 3 niezależnych modułów o mocy 40kVA/40kW (80kVA/80kW moc podstawowa + 40kVA/40kW moduł rezerwowy – praca w redundancji N + 1 dla mocy 80kW). Istnieje możliwość rozbudowy każdego modułu mocy do 50kVA/50kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia (upgrade na poziomie software). Każdy moduł będzie posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 70kW, będą umieszczone na zewnętrznych stelażach. Redundancja baterii N + 1 – w przypadku odłączenia/awarii jednej gałęzi bateryjnej, pozostałe baterie zapewnią czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 70kW. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania bateryjnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc wyjściowa: 120 kVA/120 kW
- architektura modułowa: moduły mocy 40kVA/40kW (z możliwością rozbudowy do 50kVA/50kW)
- praca w redundancji N + 1 dla mocy 80kW
- możliwość rozbudowy UPS do mocy 150kVA/150kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia – upgrade na poziomie software

- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: 96,7% dla obciążenia 100% (do 99,1% w trybie oszczędzania energii)
- tolerancja napięcia wejściowego: -20%/+20%, bez korzystania z energii baterii
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 40Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciový prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,2%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 560 x 914 x 1876 mm

Masa UPS: 440 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 4,1kW (2,8kW przy obciążeniu 80kW)

Wymiary stojaka baterijnego (szer. x gł. x wys.): 1034 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 700 kg

Zastosowano 3 stojaki bateryjne

RUPST:

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 200kVA/200kW. Rozwiązanie modułowe, podwyższające niezawodność, niwelujące istnienie pojedynczego punktu awarii – UPS składa się z 4 niezależnych modułów o mocy 50kVA/50kW (150kW moc podstawowa + 50kW moduł rezerwowy – praca w redundancji N + 1 dla mocy 150kW). Każdy moduł będzie posiadał własny, niezależny tor prostownik-falownik oraz układ ładowania baterii. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny). Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 145kW, będą umieszczone na zewnętrznych stelażach. Redundancja baterii N + 1 – w przypadku odłączenia/awarii jednej gałęzi baterijnej, pozostałe baterie zapewnią czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 145kW. Projektowana żywotność akumulatorów – 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania baterijnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- moc taro
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciov prąd wytrzymywany bypassu statycznego – 100 kA
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- inteligentny algorytm zarządzania modułami mocy, regulujący poziom obciążenia poszczególnych modułów w celu uzyskania najwyższej sprawności. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1,5%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,

- gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.

- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim

Wymiary UPS (szer. x gł. x wys.): 760 x 914 x 1876 mm

Masa UPS: 560 kg

Zyski ciepła z UPS przy 100% obciążenia: 7,5kW (5,3kW przy obciążeniu 150kW)

Wymiary stojaka bateryjnego (szer. x gł. x wys.): 1768 x 600 x 1360 mm

Masa stojaka wraz z bateriami: 1250 kg

Zastosowano 3 stojaki bateryjne

3.8. Rozdzielnice obiektowe nn 0,4 kV

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry (minimalne wymagania):

Napięcie znamionowe: 0,4 kV

Napięcie znamionowe izolacji: 0,69 kV

Częstotliwość znamionowa: 50Hz

Liczba faz: 3

Stopień ochrony: IP 20

3.9. Kable i przewody SN 15kV

- Główne parametry.

Napięcie znamionowe: 12/20kV,

Typ: XRUHAKXS

Materiał żył: Miedź,

Przekrój żył: 120mm²

3.10. Kable i przewody nn 0,4kV

- Główne parametry.

Napięcie znamionowe: 0,6/1kV,

Typ: YDY, YKY, YKXS, YAKY, YnTKSYekw, NHXH, HDGs

Materiał żył: Miedź, aluminium

Przekrój żył: od 0,5 mm² do 300mm²

- Sposób montażu.

Kable układać na trasach kablowych oraz mocować bezpośrednio do sufitu za pomocą uchwytów kablowych.

3.11. Oświetlenie podstawowe

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry.

Źródło światła LED, statecznik elektroniczny.

3.12. Oświetlenie awaryjne

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry.

Źródło światła LED, statecznik elektroniczny, funkcja autotestu (budynek energetyczny), zasilanie z baterii centralnej, interfejs DALI

3.13. Osprzęt instalacyjny i pomocniczy

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry.

Przyciski włączenia światła wykonane dla potrzeb instalacji natynkowych:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: min. 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

Gniazda wtykowe przemysłowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach natynkowych i podtynkowych:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 1-faz 16 A, 3-faz 32A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

3.14. Bednarki i druty odgromowe

- Lokalizacja.

Wg rysunków.

- Główne parametry.

Materiał: Stal ocynkowana

Rozmiar: 30mm x 4mm, 50mm x 4mm, fi 8mm

- Charakterystyka produktu.

Odcinki bednarki i drutu łączyć ze sobą za pomocą spawania lub odpowiednich złączek skręcanych.

4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (w zależności od zakresu i technologii robót gwarantujących właściwą jakość robót)

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami i w terminie określonymi w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5.2. Transport gruntów

Podczas transportu materiałów ze składu przy obiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych..

5.3. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

6.2. Prace montażowe

Montaż tras kablowych, kabli, rozdzielnic, opraw oświetleniowych i osprzętu elektroinstalacyjnego, został opisany w projekcie wykonawczym. Prace w budynku należy prowadzić zgodnie z planem BiOZ. Prace mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku prac pod napięciem. Należy zwracać uwagę na wytyczne (opisane w projekcie) dot.:

- oznaczeń kabli,
- dopuszczalnych promieni gięcia przy układaniu kabla,
- dopuszczalnych sił wzdłużnych przy rozwijaniu kabla,
- oznaczeń rozdzielnic.

Po wykonaniu prac uprzątnąć pozostałości materiałów (np. izolacji, gruzu itp.) z rozdzielnic, tras kablowych, itp.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Metodologii Robót, w której zostanie zawarty oddzielny rozdział dotyczący PZJ oraz zostanie przedstawiony zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

1. Cel i Zakres

- Celem poniższego dokumentu jest usystematyzowanie wytycznych niezbędnych dla prowadzenia działań związanych z nadzorem jakości dla prowadzonych prac.
- Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach (PN-E-04700:1998; PN-IEC 60364-6:2008) i Warunkach Zamawiającego. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali z Wykonawcą, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową

2. Dokumenty powiązane

- Wymogi Zamawiającego,
- Normy PN-E-04700:1998; PN-IEC 60364-6:2008, PN-EN 62305
- Plan Badań i Kontroli,
- Specyfikacje Techniczne,
- Instrukcje Montażu

3. Organizacja

Osoby odpowiedzialne za procesy związane z zarządzaniem jakością:

- Kierownik robót elektrycznych
- Inspektor nadzoru inwestorskiego
- Kierownik ds. jakości

4. Zadania i odpowiedzialności

- Kierownik robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót w zgodności z projektem i specyfikacją techniczną. Kierownik robót będzie przeprowadzać pomiary i badania robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.
- Inspektor nadzoru inwestorskiego jest odpowiedzialny za weryfikację wykonania prac i zgodności wykonania z projektem i specyfikacją techniczną. Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, zaopatrzenia, prowadzonych prac lub metod pomiaru.
- Kierownik ds. jakości jest odpowiedzialny za weryfikację metodologii robót i ich zgodności z projektem i specyfikacją techniczną.

5. Dokumentacja

- Kierownik robót elektrycznych weryfikuje zapisy projektowe pod kątem zgodności z przepisami prawa i odpowiednich norm.
- Inspektor nadzoru inwestorskiego weryfikuje program zapewnienia jakości oraz wykonanie prac pod kątem zgodności z przepisami prawa i odpowiednich norm.
- Kierownik ds. jakości jest odpowiedzialny za weryfikację metodologii robót i ich zgodności z projektem i specyfikacją techniczną.

6. Badania i Weryfikacja

- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm PN-E-04700:1998; PN-IEC 60364-6:2008;. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

7. Odbiory prac

- Kierownik robót elektrycznych wpisem do Dziennika Budowy zgłasza wykonanie prac podlegających odbiorowi oraz przekazuje inspektorowi nadzoru elektrycznego dokumenty niezbędne do odbioru (np. aprobaty techniczne, deklaracje zgodności itp.).
- Inspektor nadzoru inwestorskiego weryfikuje wykonanie prac pod kątem zgodności z projektem, przepisami prawa i odpowiednich norm.

7.2. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań w ciągu 48 godzin od zakończenia badania.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach, przez niego zaaprobowanych.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

7.3. Badania prowadzone przez Inspektora

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie danych dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może prowadzić badania i pomiary niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST.

7.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1, i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

7.5. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez Zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 1 dnia od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów z badań i pomiarów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
3. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodne z ST i ew. PZJ,
4. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST i ew. PZJ,
5. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
6. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 7.4. „Odbiór ostateczny robót”.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

9.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

9.3. Normy

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51:2009

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne (oryginał) .

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-6:2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie

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

PN-EN 60445:2010

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów

PN-EN 60446:2010

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja --
Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania
pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania
pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

10. UWAGI

Wszelkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w projekcie budowlanym, projekcie wykonawczym, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, przedmiarach itp. należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się możliwość stosowania rozwiązań równoważnych, tj. produktów, materiałów i urządzeń (w oparciu o wyroby innych producentów) pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej.