



PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY cz. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR:		WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOLONY W KIELCACH Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej ul. Grunwaldzka 45, 25-736 KIELCE NIP 9591291292, REGON 2897850, KRS 0000001580 tel.: + 48/ 41 36-71-301 fax: + 48/ 41 34-50-623 e-mail: szpital@wszkielce.pl
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Rozbudowa i przebudowa budynku Szpitala Świętokrzyskiego Centrum Pediatrii (nr ewid. bud. 2437) o Wojewódzką Poradnię dla dzieci w ramach inwestycji „Wzmocnienie ambulatoryjnej opieki specjalistycznej w Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Kielcach”, na działkach nr ewid. 389/10, 389/11, 389/12, 389/13, obręb 0015, przy ul. Grunwaldzkiej 45 i ul. Prezydenta Stefana Artwińskiego w Kielcach.	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Grunwaldzka 45, 25-736 Kielce gmina: Kielce, powiat: miasto Kielce, województwo: świętokrzyskie Jednostka ewidencyjna: 266101_1 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0015 Kielce	
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	266101_1.0015.389/10 266101_1.0015.389/11 266101_1.0015.389/12 266101_1.0015.389/13	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XI – budynki służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, jak: szpitale, sanatoria, hospicja, przychodnie, poradnie, stacje krwiodawstwa, lecznice weterynaryjne, domy pomocy i opieki społecznej, domy dziecka, domy rencisty, schroniska dla bezdomnych oraz hotele robotnicze	

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność / zakres	Nr uprawnień	Podpis
Instalacje Elektryczne				
Projektant	mgr inż. Sebastian Michta	Instalacje elektryczne	SWK/0174/PWOE/11	
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Nowakowski	Instalacje elektryczne	SWK/0159/PWBE/15	

Miejsce opracowania: **Kielce**
Data opracowania: **Kwiecień 2025**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH DO PROJEKTU TECHNICZNEGO/WYKONAWCZEGO

INWESTOR:		WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOLONY W KIELCACH Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej ul. Grunwaldzka 45, 25-736 KIELCE NIP 9591291292, REGON 2897850, KRS 0000001580 tel.: + 48/ 41 36-71-301 fax: + 48/ 41 34-50-623 e-mail: szpital@wszkielce.pl
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Rozbudowa i przebudowa budynku Szpitala Świętokrzyskiego Centrum Pediatrii (nr ewid. bud. 2437) o Wojewódzką Poradnię dla dzieci w ramach inwestycji „Wzmocnienie ambulatoryjnej opieki specjalistycznej w Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Kielcach”, na działkach nr ewid. 389/10, 389/11, 389/12, 389/13, obręb 0015, przy ul. Grunwaldzkiej 45 i ul. Prezydenta Stefana Artwińskiego w Kielcach.	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Grunwaldzka 45, 25-736 Kielce gmina: Kielce, powiat: miasto Kielce , województwo: świętokrzyskie Jednostka ewidencyjna: 266101_1 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0015 Kielce	
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	266101_1.0015.389/10 266101_1.0015.389/11 266101_1.0015.389/12 266101_1.0015.389/13	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XI – budynki służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, jak: szpitale, sanatoria, hospicja, przychodnie, poradnie, stacje krwiodawstwa, lecznice weterynaryjne, domy pomocy i opieki społecznej, domy dziecka, domy rencisty, schroniska dla bezdomnych oraz hotele robotnicze	

W nawiązaniu do art. 34 ust. 3d pkt 2 i 3 Ustawy „Prawo Budowlane” **oświadczam**, iż niniejszy projekt techniczny, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność / zakres	Nr uprawnień	Podpis
Instalacje Elektryczne				
Projektant	mgr inż. Sebastian Michta	Instalacje elektryczne	SWK/0174/PWOE/11	
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Nowakowski	Instalacje elektryczne	SWK/0159/PWBE/15	

Miejsce opracowania: **Kielce**
Data opracowania: **Kwiecień 2025**

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	6
2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO	6
2.1. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	6
2.2. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I WYPUSTÓW	6
2.3. TRASY KABLOWE WEWNĘTRZNE	6
2.4. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	7
2.5. OCHRONA ODGROMOWA BUDYNKU, UZIEMIENIA.....	7
2.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	7
2.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	7
2.8. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	8
2.9. ZASILANIE AWARYJNE UPS	8
2.10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	11
2.11. . INSTALACJA EKWIPOTENCJALNA.....	11
2.12. UWAGI KOŃCOWE	12

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Celem opracowania jest wykonanie projektu technicznego w zakresie branży elektrycznej. Przewiduje się :

Montaż instalacji gniazd wtykowych i wypustów wraz z trasami kablowymi,
Montaż instalacji połączeń wyrównawczych,
Montaż instalacji odgromowej i uziemiającej,
Montaż instalacji oświetlenia
Montaż instalacji zasilania awaryjnego

2. Opis stanu projektowanego

2.1. Zasilanie budynku w energię elektryczną

Do budynku zostanie doprowadzone zasilanie kablowe. Przewiduje się zasilanie obiektu również z agregatu prądotwórczego w celu podtrzymania zasilania w przypadku zaniku zasilania.

Zostanie wykorzystany istniejący agregat prądotwórczy, należy wymienić zabezpieczenia Q1, Q2, Q3, Q4 z 630A na 800A, zabezpieczenie QAGR1 250A na 400A, ponadto należy wymienić przekładniki 600A na 800A, a przekładniki 250A na 400A

2.2. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów

Przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V/400V ogólnego przeznaczenia, gniazd dedykowanych dla zasilania urządzeń komputerowych. Instalacje gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V ogólnego przeznaczenia będą zasilane, przewodami typu N2XH-J 3x2,5mm².

Przewiduje się zasilanie urządzeń branży sanitarnej, technologii medycznej oraz branży niskoprądowej. Sterowanie i automatyka poza zakresem opracowania.

W aneksach kuchennych gniazda montować na następujących wysokościach:

za lodówką i za zmywarką na wysokości 0,5m; pozostałe nad blatem na wysokości 95cm.

Uwaga: Zaprojektowano zasilanie tablicy węzła. Wykonanie tablicy oraz zasilania i sterowania z tablicy na wykonaniu przez wykonawcę i dostawcę węzła. Pompy będą wyposażone w falowniki które dostosują przepływ do ciśnienia w instalacji. Należy przewidzieć sterownik połączony z czujnikiem temperatury zewnętrznej i czujnikami do pomiaru temperatury na przewodach zasilających i powrotnych, do którego będzie wpięta pompa.

2.3. Trasy kablowe wewnętrzne

Zaprojektowano odrębne trasy kablowe dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Wszystkie instalacje odbiorcze wykonane w układzie sieciowym TN-S (3- i 5-przewodowym). Ochrona przeciwporażeniowa realizowana poprzez „samoczynne wyłączenie zasilania” za pośrednictwem wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA lub wyłączników nadmiarowo-prądowych, jeśli jest to wystarczające dla zapewnienia ochrony.

Przejście z układu TN-C na TN-S w rozdzielni głównej. Stosowane kable z żyłami miedzianymi, w izolacji bezhalogenowej nie rozprzestrzeniające ognia. Zgodnie z odpowiednimi przepisami do

systemu połączeń wyrównawczych podłączyć metalowe rurociągi i instalacje wodne, kanały i urządzenia wentylacyjne, konstrukcje, itp.

Rozprowadzenie kabli i przewodów zasilających wewnątrz budynku dworca należy wykonać z wykorzystaniem koryt kablowych oraz rur elektroinstalacyjnych mocowanych do stropu. Zejścia do odbiorników wykonać podtynkowo.

Trasy projektowanych koryt kablowych pokazano w części rysunkowej opracowania.

Pionowe trasy kablowe w pomieszczeniu rozdzielni wykonać z wykorzystaniem drabin kablowych szer. 600mm oraz grubości blachy min. 1,5mm. Poziome odcinki tras kablowych wykonać za pomocą koryt kablowych o szer. 100mm, 200mm, 400mm, wysokości 50mm oraz grubości blachy 0,7mm.

2.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zrealizowane zostanie połączenie rur metalowych rurociągów, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, konstrukcji sufitu i wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych z uziomem poprzez połączenia wyrównawcze. Przewiduje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej dla budynku, w postaci bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm wyprowadzonej z uziomu. W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne za pomocą przewodu LgYżo 6mm², a połączenia wyrównawcze miejscowe – LgYżo 4mm². Wyjątkiem są przewody służące do uziemienia szyny PE rozdzielnic głównej (LgYżo 25mm²) oraz szaf teletechniki (LgYżo 16mm²).

Połączenia wyrównawcze wykonywać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54.

2.5. Ochrona odgromowa budynku, uziemienia

Uziom wykonać, jako fundamentowy z taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

Urządzenia na dachu chronić przy pomocy masztów i iglic odgromowych o wys. 2m, 3m i 4m.

Miejsca połączeń instalacji odgromowej zabezpieczyć antykorozyjnie. Jako przewody odprowadzające należy zastosować drut ocynkowany Ø8, ułożony po elewacji budynku na uchwytych. Obiekt zakwalifikowano do klasy ochronności LPS III wg normy PN-EN 62305. Przyjęto promień toczonej się kuli r=45m oraz dopuszczalny wymiar zwodów poziomych 15x15m.

2.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalację elektryczną należy wyposażać ograniczniki przepięć:

- ograniczniki typ 1+2 –w rozdzielniczy głównej- Up 1,5kV, I_{max} 60kA na biegun, I_{imp} 12,5kA na biegun
- ograniczniki typ 2 (warystor) – w rozdzielnicach obszarowych – Up 1,7kV, I_n 20kA na biegun, I_{max} 40kA na biegun
- w pomieszczeniach z czułymi urządzeniami (komputery, serwery, itp.) zaleca się montaż ogranicznika typ 3.

Ograniczniki przepięć muszą być skoordynowane (powinny pochodzić od jednego producenta).

2.7. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia wewnętrznego projektuje się w oparciu o normę PN-EN 12464-1 Grudzień 2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”

Projektuje się oprawy LED. Dobre oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się odpowiednim stopniem szczelności IP. Niedopuszczalne jest zastosowanie opraw umożliwiających gromadzenie się wewnątrz śmieci i owadów.

Typy oprawy o parametrach nie gorszych niż podano w specyfikacji

2.8. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Obiekt wyposażać w instalację oświetlenia awaryjnego, z wydzielonymi oprawami. Minimalne natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacji wynosi 1lx. Obok oświetlenia dróg ewakuacji przewiduje się także podświetlenie znaków ewakuacyjnych. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wg PN-EN 1838. Punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe, nie znajdujące się na drodze ewakuacyjnej lub strefie otwartej powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5lx.

Nad wszystkimi wejściami głównymi przewiduje się zamontowanie opraw oświetlenia zewnętrznego.

2.9. Zasilanie awaryjne UPS

Przewiduje się zapewnienie awaryjnego źródła zasilania, opartego na zasilaczach UPS w celu podtrzymania pracy urządzeń wrażliwych na czas załączenia się agregatu.

Parametry wejściowe

- Napięcie znamionowe prostownika: 400 V AC (3 fazy)
- Tolerancja napięcia: +20%; -15% bez obniżania wartości znamionowych, do 40% przy 45% obciążenia znamionowego.
- Częstotliwość: 50 / 60 Hz (ustawiana automatycznie) $\pm 10\%$
- Współczynnik mocy/THDi: $\geq 0,99$ / $< 2,0\%$
- Nominalny/Maksymalny prąd wejściowy zgodnie z normą EN62040-3: 31A/39A
- Maksymalny początkowy prąd rozruchowy: $I_n < I_z$ (prąd rozruchowy mniejszy od znamionowego bez użycia układu łagodnego rozruchu)
- Napięcie znamionowe by-passu: 400 V AC; 3f + N

Parametry wyjściowe

- Znamionowa moc wyjściowa (P_n) na jednostkę przy współczynniku $\cos\phi=1$ bez przewymiarowania jednostki UPS w temperaturze 35°: 15 kVA/15 kW
- Napięcie (czysty przebieg sinusoidalny): 400 V AC (3f+N) $\pm 1\%$, do wyboru 380/400/415V AC
- Obciążenie statyczne: $\pm 1\%$; obciążenie dynamiczne: zgodnie z VFI-SS-111
- Częstotliwość: 50 / 60 Hz $\pm 0,2\%$ (od 1% do 8% w przypadku używania agregatu prądotwórczego)
- Stabilność częstotliwości: $\pm 0,01\%$
- Bypass automatyczny: Znamionowe napięcie wyjściowe $\pm 15\%$ (możliwość regulacji od 10% do 20% w przypadku używania agregatu prądotwórczego)
- Współczynnik szczytu: $\geq 2,7 \times I_n$
- Współczynnik zniekształcenia napięcia: $< 3\%$ przy obciążeniu nieliniowym; $< 1\%$ przy obciążeniu liniowym

Sprawność

Sprawność ogólna (wsp.mocy 0,9 opóźnienie) dla odbiorów o charakterze rezystancyjno indukcyjnym posiadająca atest niezależnej jednostki badawczej, który należy dołączyć do oferty:

- 100% obciążenia $\eta \geq 95,8\%$
- 75% obciążenia $\eta \geq 95,8\%$
- 50% obciążenia $\eta \geq 95,8\%$
- Tryb Eco Mode $\eta \geq 98\%$

Akumulatory

- Akumulatory AGM (hermetyczne, bezobsługowe) o żywotności 10-12 lat wg klasyfikacji EU-ROBAT umieszczone w zewnętrznej szafie bateryjnej producenta zasilacza UPS, które zapewnią czas podtrzymania minimum 60 minut dla obciążenia 15 kW.
- Zasilacz UPS musi posiadać system zarządzania bateriami, który pozwoli na wydłużenie okresu eksploatacji baterii oraz czujnik temperatury baterii.

Zasilacz UPS musi być zgodny z Normami

- Bezpieczeństwo (certyfikat TÜV, SÜD lub równoważny): EN 62040-1, EN 60950-1-1,
- EN 50272-2, EN 60529
- Sprawność: EN 62040-3 (VFI-SS-111), (TÜV,SÜD)
- Kompatybilność elektromagnetyczna EMC: 62040-2 (klasa C2)
- Certyfikaty: CE

Zasilacz UPS musi spełniać parametry środowiskowe, co najmniej takie jak:

- Temperatura pracy od 0 °C do +40 °C (optymalne warunki żywotności baterii w zakresie temperatur od 15 °C do 25 °C)
- Wilgotność: 0-95 % bez kondensacji
- Maksymalna wysokość miejsca pracy n.p.m.: 1000 m bez zmiany parametrów znamionowych (max. 3000m)
- Straty mocy (maks.) w najgorszych warunkach: 1 333 W
- Stopień ochrony: IP20
- Poziom hałasu w odległości 1 m: < 52 dB

Wymiary i waga zasilacza UPS

- Wymiary (szer. x głęb. x wys.): np. 627x250x827 mm
- Waga: np. 43 kg

Wymiary i waga szafy bateryjnej

Szafa bateryjna składa się z dwóch obudów o sumarycznych parametrach:

- Wymiary (szer. x głęb. x wys.): 1200x840x1400 mm
- Waga: 1160 kg

Sterowanie zdalne oraz komunikacja

Zasilacz UPS należy wyposażyć w;

- Kartę ADC ze stykami bezpotencjałowymi umożliwiającą sterowanie maks. trzema cyfrowymi wejściami i czterema wyjściami w celu przetwarzania informacji:
 - 3 izolowane wejścia (styki zewnętrzne) do:
 - a) wyłączników awaryjnych (EPO),
 - b) pracy z agregatem prądotwórczym,
 - c) podawania stanu zabezpieczenia baterii.
 - 4 wyjścia ze zestykami przełączalnymi:
 - a) alarm ogólny,
 - b) praca z baterii,
 - c) praca z włączonym by-passem,
 - d) sygnalizacja konieczności przeprowadzenia prac konserwacyjnych.
- Czujnik temperatury i wilgotności
- Kartę komunikacyjną SNMP

Konfiguracja musi być możliwa do ustawienia poprzez interfejs HTML.

Parametry wejściowe

- Napięcie znamionowe prostownika: 230 V (1 fazy)
- Tolerancja napięcia: 110V-300V
- Częstotliwość : 45 do 55/54-66
- Współczynnik mocy/THDi : $\geq 0,98$ / $< 5\%$ przy pełnym obciążeniu

Parametry wyjściowe

- Moc pozorna maksymalnie 3kVA
- Moc czynna maksymalnie 2,4kW
- Napięcie (czysty przebieg sinusoidalny): 208/220/230/240 V $\pm 2\%$
- Częstotliwość : 45-55/54 do 66 Hz (50/60 Hz $\pm 0,2$ Hz w trybie baterii lub w trybie konwertera)
- Przeciążalność: do 150 % przez 10 sekund, do 110% przez 1min
- Współczynnik szczytu: 3:1
- Współczynnik zniekształcenia napięcia: $< 5\%$ przy obciążeniu nieliniowym; $< 3\%$ przy obciążeniu liniowym

Sprawność

- Tryb on linedo 92%

Zasilacz UPS musi być zgodny z Normami

- Bezpieczeństwo: EN 62040-1
- Kompatybilność elektromagnetyczna EMC: 62040-2

- Certyfikaty: CE

Zasilacz UPS musi spełniać parametry środowiskowe, co najmniej takie jak:

- Temperatura pracy od 0 °C do +40 °C (optymalne warunki żywotności baterii w zakresie temperatur od 15 °C do 25 °C)
- Wilgotność: 0-95 % bez kondensacji
- Maksymalna wysokość miejsca pracy n.p.m.: 1000 m bez zmiany parametrów znamionowych
- Stopień ochrony: IP20
- Poziom hałasu w odległości 1 m: < 50dB

Wymiary i waga zasilacza UPS

- Wymiary (szer. x głęb. x wys.): 192x460x347 mm
- Waga: 13 kg

Wymiary i waga szaf z akumulatorami

- Wymiary (szer. x głęb. x wys.): 4x(192x460x347 mm)
- Waga łączna: 188 kg

Sterowanie zdalne oraz komunikacja

Zasilacz UPS należy wyposażać w;

- Kartę ADC ze stykami bezpotencjałowymi umożliwiającą sterowanie maks. trzema cyfrowymi wejściami i czterema wyjściami w celu przetwarzania informacji:
- 3 izolowanie wejścia (styki zewnętrzne) do:
- wyłączników awaryjnych (EPO),
- pracy z agregatem prądotwórczym,
- podawania stanu zabezpieczenia baterii.
- 4 wyjścia z zestykiem przełączalnym:
- alarm ogólny,
- praca z baterii,
- praca z włączonym by-passem,
- sygnalizacja konieczności przeprowadzenia prac konserwacyjnych.
- Kartę komunikacyjną SNMP

2.10. Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu

Budynek objęty zostanie przeciwpowozarowym wyłacznikiem prądu PWP wyłaczającym zasilanie wszystkich odbiorów w budynku.

Przycisk sterowniczy przeciwpowozarowego wyłacznika prądu należy odpowiednio oznaczyć jako:

„PRZECIWPWOŻAROWY WYŁACZNIK PRĄDU”.

Przycisk PWP zlokalizowane będą przy wejściu do budynku. Przycisk PWP zasilić sprzed aparatu głównego wyłacznika prądu w rozdzielnicy głównej, zastosować przełacznik faz oraz wyzwalacz wzrostowy.

2.11. . Instalacja ekwipotencjalna

W pomieszczeniach rozdzielni głównej zamontować główną szynę uziemień zbiorczych GSUZ, którą należy połączyć z uziemieniem sztucznym fundamentowym za pomocą bednarki FeZn30x4mm. Podłączyć do niej: magistrale uziemiające, rozdzielnice RG i RK, szafę IT i UPS

pozostałych pomieszczeniach technicznych oraz w szachtach wind zamontować lokalne szyny uziemień zbiorczych analogicznie jak GUSZ. W korytarzach na ścianie, nad sufitem podwieszanym, na uchwytach zainstalować magistrale uziemiające z bednarki FeZn25x4mm, na których nalepić symbole uziemienia. Podłączyć do nich: szyny PE rozdzielnic oddziałowych, szafę IT, konstrukcję metalową sufitów podwieszanych, koryta i drabiny kablowe, kanały wentylacyjne, metalowe elementy instalacji sanitarnych, posadzki przewodzące w gabinetach zabiegowych i w pom. 1.07,1.30.

2.12. Uwagi końcowe

Wszelkie prace montażowe i instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, Polskimi Normami i warunkami technicznymi.

Kable, przewody oraz zamocowania powinny mieć aktualny certyfikat ITB.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić próby obejmujące badania i pomiary:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych,
- pomiary impedancji pętli zwarcia i sprawdzenie z charakterystykami dla wyłączników instalacyjnych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły. Opracować dokumentację powykonawczą.

W projektowanych rozdzielnicach przewidzieć 20% rezerwy miejsca pod rozbudowę.

mgr inż. Sebastian Michta
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz
elektroenergetycznych
upr.nr SWK/0174/PWOE/11

