



**PRACOWNIA PROJEKTOWA PODPORA**  
*Obsługa Inwestycji*

Łazory 90      mgr inż. Mieczysław Podpora  
37-413 Harasiuki      tel. 889 405 953  
NIP 6020024395      REGON 180814208



mietek@podpora.pl

TEMAT      **Przebudowa archiwum zakładowego**  
OBIEKT      **ARCHIWUM ZAKŁADOWE kat. IX**  
LOKALIZACJA      **Kańczuga (działka Nr 1201/1) gm. Kańczuga**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

*Kody CPV: 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne*

INWESTOR      **Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Kańczuga**  
ul. Węgierska 32      37 – 220 Kańczuga  
JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA      PRACOWNIA PROJEKTOWA PODPORA Obsługa Inwestycji  
Łazory 90      37-413 Harasiuki

Projektant instalacje elektryczne:

mgr inż. **Tomasz Bździuch**

upr. LUB/0110/PWOE/09

Łazory, 29 październik 2021

## Spis treści

1	WSTĘP.....	2
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	2
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	2
1.3	Zakres robót objętych ST.....	2
1.4	Określenia podstawowe.....	2
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	2
2	MATERIAŁY.....	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	3
2.2	Materiały użyte do realizacji.....	3
3	SPRZĘT.....	4
3.1	Ogólne wymagania.....	4
3.2	Rodzaj stosowanego sprzętu.....	4
4	TRANSPORT.....	4
4.1	Ogólne wymagania.....	4
4.2	Rodzaj stosowanych środków transportowych.....	4
5	WYKONANIE ROBÓT.....	4
5.1	Ogólne wymagania.....	4
5.2	Prace demontażowe.....	5
5.3	Rozdzielnice.....	5
5.4	Prowadzenie instalacji elektrycznych.....	5
5.5	Montaż instalacji i osprzętu.....	5
5.6	Montaż opraw oświetleniowych.....	5
5.7	Instalacje gniazd wtykowych.....	6
5.8	Ochrona od porażeń.....	6
5.9	Ochrona przepięciowa.....	6
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	6
6.1	Badania rozdzielnic.....	7
6.2	Badania instalacji wewnętrznych.....	7
6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.....	7
7	OBMIAR ROBÓT.....	7
7.1	Ogólne wymagania.....	7
8	ODBIÓR ROBÓT.....	7
8.1	Ogólne wymagania.....	7
8.2	Rodzaje odbiorów robót.....	7
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	8

# **1 WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Specyfikacja Techniczna "Roboty elektryczne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: **Przebudowa archiwum zakładowego. Instalacja elektryczna wewnętrzna i instalacje teletechniczne.**

## **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych -opis techniczny oraz rysunki obejmują:

Instalacje elektryczne w budynku:

- montaż rozdzielnic
- oświetlenia podstawowego
- gniazd wtykowych 230V
- ochrony od porażeń

Instalacje teletechniczne w budynku:

- montaż instalacji alarmowej

## **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Prace towarzyszące:

- wyłączenia techniczne
- wyгородzenie i zabezpieczenie wykopów

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości, lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały muszą posiadać zaświadczenie o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

### 2.2 Materiały użyte do realizacji.

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3 obejmują:

#### – **Rozdzielnice niskiego napięcia.**

Należy zwrócić uwagę na zgodność rozdzielnic z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji (400V AC).

Rozdzielnice II klasy izolacji o odp. IP do zabudowy modułowej.

Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót.

Rozdzielnice należy montować do podłoża w sposób trwały i pewny, uniemożliwiający zmianę położenia podczas pracy.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic.

Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze przed porażeniem prądem elektrycznym, oraz wyraźnie oznakować Główny Wyłącznik Rozdzielnic.

Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, oświadczenie o zgodności z normą jw., protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach - jest to jednym z warunków zgody na montaż urządzenia w obiekcie.

Przed montażem rozdzielnic powinny one zostać zaakceptowane przez przedstawicieli Zlecającego.

Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

#### – **Osprzęt instalacyjny.**

Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).

Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót.

#### – **Przewody elektroenergetyczne-** Wszystkie przewody instalacyjne i kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi (5x4; 3x2,5; 3,4x1,5; 16) na napięcie 750V.

#### – **Przewody instalacji alarmowej-** w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit) 4x0,5. Materiał przewodzący miedź.

#### – **System alarmowy.** System alarmowy klasy SA3. Zastosować centralę alarmową min. klasy C z możliwością rozbudowy (ekspandery wejść). Centrala musi być przystosowana do montażu monitoringu z zewnętrznej agencji ochrony. Powinna posiadać połączenie telefoniczne i syntezer mowy do powiadomień telefonicznych.

Zasilanie awaryjne akumulator o pojemności 17Ah.

Czujniki alarmu typu PIR w układzie 2EOL/NC. Sygnalizatory zewnętrzny i wewnętrzny. Manipulatory.

Osprzęt min. klasy C.

Do centrali podłączyć optyczne czujki dymu oraz czujniki zalania.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

- **Rury osłonowe.**  
Rury osłonowe do układania w tynku- rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i wewnętrzną  
Zalecany materiał- PCV.  
Rury o średnicach od  $\Phi 16$  do  $\Phi 32$ .  
Do rur należy używać uchwytów i złączek odpowiednich do podłoża i średnicy rury.
- **Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze.**  
Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.  
Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających i odgromowych oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.  
Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń.  
Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.
- **Oprawy oświetleniowe.**  
Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.  
Do wykonania instalacji teletechnicznych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania co najmniej ze sprzętu do robót montażowych z zestawem specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

#### 3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do wykonywania instalacji elektrycznych nn, instalacji teletechnicznych.

### 4 TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania.

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport rozdzielni oraz aparatów z częściami ruchomymi, powinny one być zabezpieczone we właściwy sposób, lub zdemontowane na czas transportu.  
W szczególności nie należy umieszczać w rozdzielnicach wkładek bezpiecznikowych, liczników i urządzeń pomiarowych wskazówkowych, aparatów o znacznym ciężarze, w stosunku do których zachodzi możliwość zmiany położenia podczas transportu.  
Należy także w sposób pewny zabezpieczyć powłoki pokryte warstwami antykorozyjnymi przed możliwością uszkodzenia. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

#### 4.2 Rodzaj stosowanych środków transportowych

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportowych: samochód dostawczy 3t

### 5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne wymagania

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych”- Część V- Instalacje elektryczne  
Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia

wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Bruzdowanie pod przewody i rury wykonać urządzeniami posiadającymi układ pochłaniania pyłów.

Po robotach dokonać naprawy uszkodzonych tynków zgodnie z przedmiarem robót.

Do wykonania robót teletechnicznych należy zatrudnić wykonawcę posiadającego kadrę z odpowiednim przygotowaniem zawodowym i wymaganymi przepisami uprawnieniami wykonawczymi, znających szczegółowe zasady technologii wykonywania robót teletechnicznych.

## **5.2 Prace demontażowe.**

Przed rozpoczęciem robót uzgodnić z inspektorem nadzoru sposób wykonania robót, zachowania bezpieczeństwa podczas wykonywania robót i zabezpieczenia stanowiska pracy po wykonaniu robót.

Roboty wykonać narzędziami i maszynami gwarantującymi bezpieczeństwo konstrukcji budynku, jak i osób wykonujących prace demontażowe. Przed rozpoczęciem robót sprawdzić czy w demontowanych elementach nie znajdują się czynne instalacje. Zdemontowane materiały należy wynieść z budynku i wywieźć na złomowisko. Gruz z pomieszczeń wywieźć taczkami do kontenera przed budynkiem i dalej wywieźć na wysypisko gruzu.

## **5.3 Rozdzielnice.**

Ogólne wymagania.

Rozdzielnice są prefabrykatem o parametrach:

napięcie znamionowe izolacji  $U_i=500V$

stopień ochrony IP30.

II klasa ochronności

W rozdzielnicach należy wykonać niezbędne połączenia ochronne w sposób pewny i trwały. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielnej.

## **5.4 Prowadzenie instalacji elektrycznych.**

Przed zamontowaniem urządzenia należy sprawdzić czy warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta.

Przed montażem przewodów w obiekcie wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasa winna być prosta umożliwiająca możliwość konserwacji i rozbudowy.

Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach z tworzywa sztucznego.

Dla mocowania opraw zabudować kołki rozporowe.

## **5.5 Montaż instalacji i osprzętu.**

Przewody instalacyjne w izolacji z tworzywa sztucznego /polwinit/ i żyłami z materiału przewodzącego Cu (miedź 1,5mm<sup>2</sup>; 2,5mm<sup>2</sup>, 4mm<sup>2</sup>, 16mm<sup>2</sup>) na napięcie 750V.

Instalacje układane będą:

w tynku

w zależności od charakteru pomieszczeni z osprzętem z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP20 dla instalacji pod tynkiem.

Przewody wprowadzane do puszek winny mieć zapasy niezbędne do wykonania połączeń. Rurki montować w bruzdach klamkami w odstępach max 50 cm. Przed tynkowaniem przewody zwinąć w krążek i włożyć do puszek.

Osprzęt instalacyjny należy mocować w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Wyłączniki, przełączniki należy rozmieszczać w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-HD 60364-6.

## **5.6 Montaż opraw oświetleniowych.**

Oprawy montować bezpośrednio na suficie za pomocą kołków rozporowych i wkrętów. Zastosować oprawy: o odpowiednim stopniu IP zgodnie z Projektem Budowlanym. O odpowiedniej mocy

zgodnie z Projektem Budowlanym w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia. Po zamocowaniu opraw wykonać badania natężenia oświetlenia.

### **5.7 Instalacje gniazd wtykowych.**

Roboty przygotowawcze

Przed instalacją należy upewnić, że warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta urządzenia.

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasa winna być prosta umożliwiającą możliwość konserwacji i rozbudowy. Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurkach z tworzywa sztucznego uszczelnionych po wciągnięciu przewodów. Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu.

Gniazda wtykowe 1-fazowe podtynkowe 16A o IP 20

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

### **5.8 Ochrona od porażen.**

Ochrona winna być zrealizowana w oparciu o PN-HD 60364-4-41. Od rozdzielnicy w całym obiekcie zastosowano system sieci TN-S.

Ochronę przed dotykiem pośrednim winno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciovowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych z prądem wyłączenia 30mA.

Czas wyłączenia obwodów instalacji nie przekracza 0,4s (dla linii zasilającej 5s).

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy.

Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia

zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia.

### **5.9 Ochrona przepięciowa.**

Jako ochronę instalacji elektrycznych od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe:

typ II w rozdzielnicy

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami wydanymi przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V- Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy Inspektorat GE)

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

## **6.1 Badania rozdzielnic.**

- zgodność z projektem technicznym
- sprawdzenie układu pomiaru wielkości elektrycznych
- kompletność protokołów odbiorczych i dokumentacji powykonawczej

## **6.2 Badania instalacji wewnętrznych.**

- zgodność z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji- należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników- należy wykonać dla silników, grzejników itp.,
- pomiary wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiary impedancji pętli zwarcia,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej), rezystancja wszystkich uziomów powinna być mierzona metodą mostkową, techniczną lub udarową
- sprawdzenie załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączeń urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.),
- pomiar rezystancji uziemienia.

## **6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

# **7 OBMIAR ROBÓT**

## **7.1 Ogólne wymagania**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

### **Jednostki obmiarowe:**

- m dla ułożonego kabla i przewodu
- szt. dla zamontowanej rozdzielniczy i osprzętu

# **8 ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1 Ogólne wymagania**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

## **8.2 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- przejście odcinka lub części robót,



- przejście końcowe,
- przejście ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przejścia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **ROZDZIELNICE**

Nakłady na 1 szt montażu rozdzielnicy obejmują :

- montaż zabezpieczeń
- skręcenie szyn zbiorczych w miejscach połączeń
- podłączenie uziemienia
- sprawdzenie i dokręcenie śrub
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

### **INSTALACJE WNĘTRZOWE**

Nakłady na 1m instalacji obejmują :

- trasowanie
- wykonanie otworów ślepych
- mocowanie uchwytów do przewodów
- układanie przewodów
- instalowanie puszek i osprzętu podtynkowego
- instalowanie listew i osprzętu do listew
- instalowanie opraw przykręcanych
- montaż końcówek na przewodach
- podłączenie przewodów pod zaciski
- montaż urządzeń