

# PROJEKT BUDOWLANY

Tytuł projektu: Projekt instalacji elektrycznych w budynku Straży Miejskiej w Legnicy

Działki nr: 466 - obręb Winiary

Adres: Al. Rzeczypospolitej 3, 59-220 Legnica

Inwestor: Gmina Legnica, Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica  
Straż Miejska, Al. Rzeczypospolitej 3, 59-220 Legnica

Jednostka projektowa: R&R Project Sp. z o.o. SK  
ul. Błażeja 11F lok. 22, 61-608 Poznań

Branża: elektryczna

Stadium: projekt budowlano - wykonawczy

Kategoria obiektu budowlanego: XII

Funkcja	Imię i Nazwisko	Zakres i numer uprawnień	Podpis
projektant:	Remigiusz Przystaj	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: <b>115/DOŚ/08</b>	
sprawdzający:	Włodzimierz Boguta	uprawnienia budowlane do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr ewidencyjny: <b>29/90/Lw</b>	

Legnica, grudzień 2017 r.

## 2. Spis treści

1.	Strona tytułowa .....	1
2.	Spis treści .....	2
3.	Oświadczenie projektanta .....	4
4.	Podstawa opracowania .....	5
5.	Przedmiot opracowania .....	5
6.	Stan istniejący .....	5
7.	Zakres opracowania .....	5
8.	Dane o ochronie terenu .....	6
9.	Oddziaływanie na środowisko .....	6
10.	Kategoria geotechniczna .....	6
11.	Ochrona konserwatorska .....	6
12.	Obszar oddziaływania obiektu .....	6
13.	Sposób zagospodarowania mas ziemi .....	6
14.	Dopuszczalne odstępstwa od projektu budowlanego .....	6
15.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	7
16.	Opis rozwiązania projektowego .....	7
16.1	Projekt zagospodarowania terenu. Sieci elektroenergetyczne .....	7
16.1.1	Wewnętrzna linia zasilająca garaż .....	7
16.1.2	Wewnętrzna linia zasilająca napęd bramy .....	7
16.1.3	Warunki wykonania linii kablowych .....	7
16.1.4	Uwagi .....	8
16.2	Wnętrzowe instalacje elektryczne i teletechniczne .....	9
16.2.1	Zasilanie. Wewnętrzna instalacja zasilająca .....	9
16.2.2	Rozdzielnica główna .....	9
16.2.3	Pomiar energii elektrycznej .....	9
16.2.4	Wewnętrzne linie zasilające .....	9
16.2.5	Rozdzielnice oddziałowe .....	10
16.2.6	Instalacja wideodomofonowa .....	10
16.2.7	Instalacja monitoringu .....	10
16.2.8	Instalacja logiczna .....	10
16.2.9	Instalacja telefoniczna .....	10
16.2.10	Podgrzewacze wody .....	10
16.2.11	Instalacja gniazd wtykowych ogólnodostępnych .....	11
16.2.12	Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych .....	11
16.2.13	Instalacja oświetlenia podstawowego .....	11

16.2.14	Instalacja oświetlenia awaryjnego .....	11
16.2.15	Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
16.2.16	Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych .....	12
16.2.17	Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa .....	13
16.2.18	Uziom .....	13
16.2.19	Przewody .....	13
16.2.20	Osprzęt .....	13
16.2.21	Obliczenia .....	13
17	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	15
18.	Część rysunkowa .....	18

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity: Dz. U. 2017 poz. 1332 z dnia 8 czerwca z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany pn.: „Projekt instalacji elektrycznych w budynku Straży Miejskiej w Legnicy” w Legnicy przy Al. Rzeczypospolitej 3, na działce numer 466 - obręb Winiary, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Funkcja	Imię i Nazwisko	Zakres i numer uprawnień	Podpis
projektant:	Remigiusz Przystaj	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: <b>115/DOŚ/08</b>	
sprawdzający:	Włodzimierz Boguta	uprawnienia budowlane do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr ewidencyjny: <b>29/90/Lw</b>	

#### **4. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu są:

- Zlecenie inwestora.
- Umowa o dostawę energii elektrycznej.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Wieloarkuszowa norma PN-(HD) IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- Norma PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Inne obowiązujące normy, przepisy, albumy typizacyjne i katalogi.

#### **5. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynkach biurowym i garażowym Straży Miejskiej w Legnicy przy Al. Rzeczypospolitej 3.

#### **6. Stan istniejący**

Teren dz. nr 466 - obręb Winiary objęty zakresem opracowania jest zabudowany i uzbrojony w infrastrukturę techniczną. Budynek zasilany jest z sieci el-en niskiego napięcia przyłączem kablowym poprzez złącze kablowe zabudowane w miejscu wskazanym na planie. Moc przyłączeniowa budynku wynosi  $P_s = 38,5$  kW i jest wystarczająca na pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną przez projektowane instalacje i urządzenia elektryczne. Do budynku doprowadzone są przyłącza teletechniczne z sieci operatorów zewnętrznych oraz kabel światłowodowy Urzędu Miasta.

Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne są w niewystarczającym stanie technicznym i nie odpowiadają potrzebą związanych z prowadzoną funkcją w obiekcie. Zgodnie z wytycznymi inwestora zostaną przebudowane.

Teren objęty zakresem opracowania, zgodnie z MPZP znajduje się na obszarze 1UP - tereny usług publicznych.

#### **7. Zakres opracowania**

Projekt budowlany obejmuje instalacje elektryczne i teletechniczne istniejących budynków straży Miejskiej w Legnicy przy Al. Rzeczypospolitej 3, a w szczególności:

- wewnętrzną instalację zasilającą,
- rozdzielnicę główną budynku biurowego,
- wewnętrzne linie zasilające,
- rozdzielnice oddziałowe,
- instalacje odbiorcze oświetlenia podstawowego,
- instalacje odbiorcze oświetlenia awaryjnego,
- instalacje odbiorcze siły i gniazd wtykowych,
- instalację wideodomofonową,
- instalację telefoniczną,
- instalację logiczną,
- instalację telewizji przemysłowej,
- instalację uziemiającą,
- instalację ochronną.

## **8. Dane o ochronie terenu**

Zastosowane rozwiązania techniczne oraz wyroby budowlane zapewniają, iż planowana inwestycja nie wywiera ujemnego wpływu na środowiska naturalne i nie stwarza zagrożenia dla warunków zdrowia i życia ludzi zarówno w trakcie budowy jak i w trakcie eksploatacji.

## **9. Oddziaływanie na środowisko**

Projektowane instalacje nie mają wpływu na stopień zanieczyszczenia gleby, wód i powietrza. Inwestycja nie znajduje się na terenach górniczych oraz nie zagraża środowisku i zdrowiu ludzi. Dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagana decyzja środowiskowa.

## **10. Kategoria geotechniczna**

Inwestycja polegająca na budowie linii kablowych (wewnętrznych linii zasilających) zaliczana jest do pierwszej kategorii geotechnicznej. Wyżej wymieniona kategoria obejmuje niewielkie obiekty budowlane o wyznaczonym schemacie obliczeniowym, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntu.

## **11. Ochrona konserwatorska**

Zgodnie z MPZP budynek biurowy przy Al. Rzeczypospolitej stanowi zabytek wskazany do ujęcia w wojewódzkiej i gminnej ewidencji zabytków. Zakres prac obejmujący przebudowę instalacji elektrycznych i teletechnicznych nie łamie zasad prowadzenia prac konserwatorskich oraz remontów i przebudowy budynków zabytkowych.

W razie ujawnienia podczas robót ziemnych lub budowlanych przedmiotu posiadającego cechy zabytku - należy niezwłocznie powiadomić właściwy organ Służby Ochrony Zabytków, zabezpieczyć odkryty przedmiot i wstrzymać wszelkie roboty do czasu wydania przez ten organ odpowiednich zarządzeń.

## **12. Obszar oddziaływania obiektu**

Ograniczenia, jakie wynikają z możliwości zagospodarowania lub zabudowy terenu nieruchomości znajdujących się na trasie elektroenergetycznych linii kablowych oraz uregulowania odnoszące się do odległości innych obiektów i granic nieruchomości, stanowią przepisy z zakresu budowy elektroenergetycznych linii kablowych i ochrony przeciwporażeniowej:

- Norma PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Z przepisów tych wynika, że planowane prace nie powodują ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości. Nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania planowanego obiektu. Obszar oddziaływania obiektu ogranicza się do nieruchomości objętej zakresem opracowania.

## **13. Sposób zagospodarowania mas ziemi**

Urobek pozostanie na placu budowy do czasu zasypiania rowu kablowego i zagęszczenia gruntu, a następnie zostanie niezwłocznie usunięty i złożony w specjalnie do tego celu przeznaczonych składowiskach. Po zakończeniu prac nawierzchnie zostaną przywrócone do stanu pierwotnego.

## **14. Dopuszczalne odstępstwa od projektu budowlanego**

Projektant dopuszcza możliwość dokonania następujących zmian, które nie będą stanowiły istotnego odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego:

- zmiana przebiegu trasy linii kablowej nie większa niż 0,3 m od osi przebiegu, oznaczonej na mapach zasadniczych – w terenach miejskich (zurbanizowanych),
- zmiana głębokości ułożenia linii kablowej do 0,2 m,
- zmiana lokalizacji, rozmieszczenia i ilości aparatów, urządzeń i osprzętu w budynku.

Powyższe zmiany mogą być dokonane przez uprawnioną osobę i nie wymagają akceptacji projektanta. Powyższe zmiany nie stanowią istotnej zmiany od zatwierdzonego projektu budowlanego.

## **15. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Na mocy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - art. 18 ust. 1 pkt. 3 i art. 21a ust. 1 i 2 oraz art. 22 pkt. 3c, art. 121a, (tekst jednolity - dziennik ustaw z 2010 r. nr 243 poz. 1623, późniejszymi zmianami) kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Sposób sporządzenia planu określa 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).

## **16. Opis rozwiązania projektowego**

### **16.1 Projekt zagospodarowania terenu. Sieci elektroenergetyczne**

#### **16.1.1 Wewnętrzna linia zasilająca garaż**

Z rozdzielnic głównej budynku RG biurowego należy wyprowadzić do budynku garażowego wewnętrzną linię zasilającą kablem YKYżo 5×6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV prowadzoną na całej długości w rurze osłonowej typu DVK 50, na głębokości 1,0 m. Dodatkowo dla instalacji monitoringu należy poprowadzić w osobnej rurze osłonowej typu DVK 50 dwa przewody ziemne UTP kat. 6A PE GEL. Przewody wyprowadzić z szafy MDF2 zabudowanej na poddaszu. Do budynków kable wprowadzić ze spadkiem na zewnątrz zapewniając szczelność przejścia przez ścianę zewnętrzną. Ochronę podstawową stanowi izolacja kabla oraz aparaty o stopniu ochrony IP 2X. Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania. Układ sieciowy TN-C-S. Miejsce rozdziału należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 30 \Omega$ . Linie kablowe należy wykonać zgodnie z pkt „Warunki wykonania linii kablowych”.

#### **16.1.2 Wewnętrzna linia zasilająca napęd bramy**

Docelowo brama wjazdowa będzie wyposażona w napęd elektryczny, który nie jest przedmiotem opracowania. Zasilanie dla bramy wjazdowej należy wykonać kablem YKYżo 5×2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, prowadzoną na całej długości w rurach osłonowych DVK 50. Zasilanie należy wyprowadzić z rozdzielnic głównej. Dodatkowo do układu sterowania bramy należy doprowadzić przewód typu UTP kat. 6A PE GEL i kabel typu YKSY 7×1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV zintegrowany z układem wideodomofonów. Należy przewidzieć możliwość awaryjnego otwierania bram w przypadku braku napięcia z sieci zasilającej. Sposób podłączenia i zabezpieczenia urządzeń należy uzależnić od wymagań producenta urządzenia. Przewód / kabel sterowniczy należy prowadzić we wspólnej rurze osłonowej z kablem zasilającym i zakończyć w szczelnej puszcze gruntowej IP67. Do budynku kable wprowadzić ze spadkiem na zewnątrz zapewniając szczelność przejścia przez ścianę zewnętrzną. Ochronę podstawową stanowi izolacja kabla oraz aparaty o stopniu ochrony IP 2X. Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania. Układ sieciowy TN-C-S. Miejsce rozdziału należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 30 \Omega$ . Linie kablowe należy wykonać zgodnie z pkt „Warunki wykonania linii kablowych”.

#### **16.1.3 Warunki wykonania linii kablowych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg trasy istniejących i projektowanych linii kablowych oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nimi.

Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla.

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabli, kable należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable ułożone w ziemi pod drogami itp. Dla prowadzenia linii pod nawierzchnią wykonaną z kostki betonowej należy stosować rury ochronne. W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie. Kabel należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami z elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń nie były narażone na naprężenia wzdłużne. Kable o napięciu znamionowym do 1 [kV] należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza. Zakończenia kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 [kV] należy wykonywać głowicami kablowymi. Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 [m] oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna. Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Inwestorem. W przypadku linii sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Trasy projektowanych linii kablowych ułożonych w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczone folią typu TO-ENN/30/50 o trwałym kolorze niebieskim dla linii niskiego napięcia. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 [mm]. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 [°C] ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200 [%]. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 [mm] poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kable należy układać na dnie wykopu linią falistą z zapasem 3 [%], jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 [cm]. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 [cm], następnie 15 [cm] warstwą piasku lub gruntu rodzimego i oznaczyć folią kablową. Folia kablowa powinna znajdować się nad ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25 [cm] i nie większej niż 35 [cm]. W przypadku skrzyżowań, oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 [cm].

Głębokość ułożenia projektowanych kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić co najmniej 100 cm dla wewnętrznej linii zasilającej garaż oraz 70 cm dla zasilania napędu bramy garażowej.

Kabel w miejscach wyprowadzenia z rur nie powinien opierać się o krawędź otworów. Przepusty powinny być w tych miejscach zaślepienie za pomocą termokurczliwych palczatek uszczelniających lub kształtek uszczelniających. Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Do tego celu należy zastosować złączki wodoszczelne, zapewniające szczelność połączeń na poziomie IP 67.

#### 16.1.4 Uwagi

- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami.
- Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty ziemne w pobliżu istniejących kabli elektroenergetycznych wykonywać przy wyłączonym napięciu.



- O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary pomontażowe oraz przeprowadzić próby montażowe.
- Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

## **16.2 Wnętrzne instalacje elektryczne i teletechniczne**

### **16.2.1 Zasilanie. Wewnętrzna instalacja zasilająca**

Zasilanie obiektu pozostaje bez zmian. Obiekt zasilany jest ze złącza kablowego niskiego napięcia. Zakres prac obejmuje wymianę wewnętrznej instalacji zasilającej z zastosowaniem kabli 5×YKXS 1×50 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Kable w złączu zakończyć na podstawach bezpiecznikowych. W rozdzielnicy głównej kable podłączyć do zabezpieczenia licznikowego lub plombowanego bloku przyłączeniowego. Do budynku kable wprowadzić ze spadkiem na zewnątrz zapewniając szczelność przejścia przez ścianę zewnętrzną. Trasę wzdłuż złącza do rozdzielnicy obudować ppoż. Całość prac należy wykonać przy wyłączonym napięciu. Ochronę podstawową stanowi izolacja kabla oraz aparaty o stopniu ochrony IP 2X. Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania. Układ sieciowy TN-C-S. Miejsce rozdziału należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 30 \Omega$ .

### **16.2.2 Rozdzielnica główna**

Istniejącą rozdzielnicę główną RG, zabudowaną w miejscu wskazanym na rzucie, należy przebudować zgodnie ze schematem jednobiegunowym. W rozdzielnicy należy przewidzieć przedział zasilający z zabezpieczeniem licznikowym, licznikiem energii i wyłącznikiem głównym o stopniu ochrony min. IP 65, przedział zabezpieczeń wewnętrznych linii zasilających oraz przedział instalacji odbiorczych.

Zamki drzwi rozdzielnicy muszą być otwierane za pomocą typowych kluczy energetycznych. Jako zabezpieczenia obwodów odbiorczych należy zastosować typowy osprzęt modułowy. Dla zabezpieczania obwodów odbiorczych należy stosować wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe. Wszystkie elementy wyposażenia są przystosowane do montowania na typowej szynie TH 35 [mm].

Przewidziano zainstalowanie, w pobliżu wejścia głównego -w dyżurce, przeciwpożarowego wyłącznika prądu, który zapewni odcięcie dopływu energii elektrycznej do obwodów zasilających wszystkie urządzenia w budynku, za wyjątkiem urządzeń wykorzystywanych w akcji gaśniczej.

Instalację wyłącznika pożarowego oraz kable zasilające urządzenia wykorzystywane w akcji gaśniczej będą wykonane w izolacji o klasie odporności ogniowej co najmniej E90. Wskazany na schemacie jednobiegunowym wyłącznik główny w rozdzielnicy RG należy przystosować do sterowania zdalnego (przyciskiem). Przycisk wyłączający (przeciwpożarowy) w obudowie 100×100×50 [mm] IP65 z sygnalizacją świetlną montować przy w dyżurce. Dodatkowo przycisk ppoż musi zapewnić wyłączenie zabudowanych w obiekcie zasilaczy awaryjnych UPS poprzez port EPO. W tym celu należy przewód wykonany o klasie odporności ogniowej co najmniej E90 doprowadzić do pomieszczenia piwnicy, w którym docelowo zainstalowana główna jednostka UPS budynku oraz do szaf MDF 1 i MDF 2.

### **16.2.3 Pomiar energii elektrycznej**

Zgodnie z umową o dostawę energii elektrycznej należy wykonać bezpośredni pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej. Urządzenia pomiarowe i elementy instalacji licznikowej powinny być osłonięte i przystosowane do plombowania. Szafka licznikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób postronnych. Konstrukcja szafy licznikowej powinna umożliwiać odczyt wskazań licznika inkasentowi bez jej otwierania. Przed przystąpieniem do prac, rozplombowanie układu pomiarowego należy zgłosić do właściwego rejonu energetycznego.

### **16.2.4 Wewnętrzne linie zasilające**

Wewnętrzne linie zasilające wykonane będą jako pięcioprzewodowe, z rozdzielonym przewodem ochronnym PE i neutralnym N. Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać przewodami YDYżo, YLYżo lub kablami YKXS i YKY o przekrojach odpowiednio dobranych do obciążenia i ochrony przeciwporażeniowej. Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić w szachcie instalacyjnym. Przejścia przewodów przez strefy o różnej odporności ogniowej należy

odpowiednio zabezpieczyć, aby zachować odporność ogniową pomieszczeń oraz zapewnić brak możliwości rozprzestrzeniania się ognia.

#### 16.2.5 Rozdzielnice oddziałowe

Jako rozdzielnice oddziałowe - piętrowe należy wykorzystać typowe rozwiązania podtynkowe. Rozdzielnice pomieszczeń serwerowni i UPS w wykonaniu natynkowym.

Rozdzielnice należy wyposażać w typowy osprzęt modułowy. Dla instalacji odbiorczych należy stosować typowe wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe, zgodnie ze schematami 1-biegunowymi. Wszystkie elementy wyposażenia są przystosowane do montowania na typowej szynie TH 35 mm.

#### 16.2.6 Instalacja wideodomofonowa

W obiekcie należy zainstalować system wideodomofonowy wielobramowy dla 3 wejść do obiektu. Zewnętrzne urządzenia wideodomofonowe muszą być wandaloodporne. W dyżurce obiektu zabudować panel operatorski. Dodatkowo dla każdego wejścia należy zabudować klawiaturę kodową umożliwiającą wejście do obiektu pracownikom, bez wywoływania obsługi. System okablowania musi umożliwiać podłączenie dowolnego typu wideodomofonu wybranego przez Inwestora. Centrala powinna umożliwiać otwarcie zamka poprzez zamek szyfrowym z kodem. Doboru i montażu urządzeń dokona wyspecjalizowany zakład usługowy.

Dodatkowo dla drzwi wejściowych na klatkę schodową z wiatrołapu należy zabudować elektrozamek sterowany łącznikiem przez oficera dyżurnego.

#### 16.2.7 Instalacja monitoringu

Dla obiektu wykonać instalację monitoringu obejmującą teren zewnętrzny. W miejscach wskazanych na rzutach należy zabudować kamery zewnętrzne IP min. 4MPix 2,8-12 mm IR 30m. W szafie MDF 2, lub w przypadku niewystarczającego w niej miejsca dla przyjętego systemu monitoringu, w dodatkowej szafie rack zabudować rejestrator z min. 8 wyjściami PoE. Rejestrator wyposażać w dwa dyski 6 TB oraz UPS podtrzymujący pracę systemu przez min. 30 min. Monitor systemu CCTV zostanie zabudowany w pomieszczeniu dyżurnego.

#### 16.2.8 Instalacja logiczna

Z szafy MDF 2 zlokalizowanej na poddaszu, do gniazd RJ kat. 6A zlokalizowanych na rzutach doprowadzić przewód UTP kat. 6A w izolacji bezhalogenowej. Dodatkowo pomiędzy szafami MDF 1 i MDF 2 ułożyć cztery przewody UTP kat. 6A oraz dwa przewody światłowodowe z dwoma włóknami każdy, jednodomowe zakończone zapasem. Do masztów na strychu od szafy MDF 1 i od szafy MDF 2 ułożyć po cztery zewnętrzne przewody UTP kat. 6A PE GEL zakończone zapasem. Szafę MDF 2 wyposażać w dodatkowy panel krosowych i switch.

#### 16.2.9 Instalacja telefoniczna

Do centrali telefonicznej zlokalizowanej w szafie MDF 2 na poddaszu należy doprowadzić z głowic operatorów telekomunikacyjnych dwa kable 12-parowe. Z centrali, do gniazd RJ kat. 6A zlokalizowanych na rzutach doprowadzić przewód UTP kat. 6A w izolacji bezhalogenowej. Dla instalacji telefonicznej szafę wyposażać w panel krosowy.

Prowadzenie instalacji telekomunikacyjnej i rozmieszczenie urządzeń telekomunikacyjnych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie ich wzajemnego usytuowania i niekorzystnego oddziaływania oraz zapewniać bezpieczeństwo osób korzystających z części wspólnych budynku.

W instalacji telekomunikacyjnej należy zastosować urządzenia ochrony przed przepięciami, a gdy instalacja może być narażona na przetężenie – również w urządzenia ochrony przed przetężeniami, natomiast elementy instalacji wyprowadzone ponad dach należy umieścić w strefie chronionej przez instalację piorunochronną lub bezpośrednio uziemić w przypadku braku instalacji piorunochronnej.

#### 16.2.10 Podgrzewacze wody

Ciepła woda użytkowa w obiekcie jest dostarczana z pojemnościowego i przepływowych podgrzewaczy wody. Zasilanie urządzeń będzie odbywało się poprzez puszkę przyłączeniową szczelną. Każdy podgrzewacz zasilic z wydzielonego obwodu. Podgrzewacz na poddaszu wynieść poza 2 strefę kabiny prysznicowej.

#### 16.2.11 Instalacja gniazd wtykowych ogólnodostępnych

Przewidziano wykonanie instalacji gniazd wtykowych ogólnodostępnych. Instalacja gniazd wtykowych obejmuje gniazda wtykowe pojedyncze i podwójne, n/t - w/t instalowane na wys. 0,3 m (w pomieszczeniach technicznych, socjalnych i gospodarczych na wys.  $1,1 \div 1,4$  m). Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. W miejscach wilgotnych (łazienki, przy zlewozmywaku w kuchni itp.) należy stosować osprzęt szczelny. Osobne obwody należy doprowadzić do łazienek zakańczając je gniazdami szczelnymi 16 A. Odległość gniazd od rur i urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6 m. Gniazda montować w ramach wielokrotnych.

#### 16.2.12 Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych

Docelowo w obiekcie zostanie zabudowany zasilacz bezprzerwow UPS. Zaprojektowano wydzieloną instalację dla zasilania odbiorów dedykowanych. Przewidziano wykonanie instalacji gniazd wtykowych dedykowanych dla zasilania stanowisk biurowych (komputer, monitor, telefon, serwer itp.). Instalacja gniazd wtykowych obejmuje gniazda wtykowe podwójne, n/t - w/t instalowane na wys. 0,3 m. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. Odległość gniazd od rur i urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6 m. Gniazda montować w ramach wielokrotnych. Gniazda dedykowane wyposażać w system kluczy uniemożliwiających podłączenie urządzeń ogólnodostępnych.

#### 16.2.13 Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie obejmuje oprawy zainstalowane w pomieszczeniach zgodnie z rzutami i zostało zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Oprawy dobrano przy współczynniku zmniejszenia 0,8 oraz współczynnikach odbicia światła:

- |           |        |
|-----------|--------|
| – sufit   | – 0,5, |
| – ściany  | – 0,6, |
| – podłoga | – 0,2. |

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach:

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| – pomieszczenia biurowe     | – 500 [lx], (stanowiska pracy) |
| – pomieszczenia socjalne    | – 200 [lx],                    |
| – ciągi komunikacyjne       | – 100 [lx],                    |
| – pomieszczenia gospodarcze | – 100 [lx],                    |
| – pomieszczenia techniczne  | – 200 [lx],                    |
| – sanitariaty               | – 200 [lx].                    |

Instalacja oświetleniowa obejmuje oprawy oświetleniowe w miejscach wskazanych na rzutach. W pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy szczelne. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3×1,5 [mm<sup>2</sup>] stosując osprzęt p/t. Sterowanie opraw wewnątrz pomieszczeń będzie odbywało się lokalnie łącznikami oraz czujnikami ruchu. Sterowanie oprawami zewnętrznymi będzie odbywało się za pomocą czujnika zmierzchowego z zegarem astronomicznym oraz ręcznie z pomieszczenia dyżurnego. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążyć obwodami oświetleniowymi.

#### 16.2.14 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Zastosowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne kierunkowe z inwerterami powinny posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby były oświetlone strefy przestrzeni. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zamontowane co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- b) w pobliżu schodów,
- c) w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- e) przy każdej zmianie kierunku,
- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- g) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- h) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- i) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne”, według której oświetlenie drogi ewakuacyjnej przeznaczone będzie do oświetlenia korytarzy i dróg komunikacyjnych w czasie zaniku napięcia w sieci energetyki zawodowej lub wyłączenia oświetlenia ogólnego z innych przyczyn np. wyłączenie zabezpieczenia obwodu.

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić nie mniej niż 0,5 lx. Oświetlenie drogi ewakuacji powinno załączyć się po czasie maksymalnie 2 sekund od zaniku napięcia. Olśnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki ograniczaniu światłości opraw w obrębie pola widzenia. W pomieszczeniach technicznych – rozdzielniach elektrycznych, zaprojektowano oświetlenie awaryjne zapewniające średnie natężenie oświetlenia wynoszące nie mniej niż 10% oświetlenia podstawowego.

Przy urządzeniach przeciwpożarowych zaprojektowano oświetlenie awaryjne zapewniające średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 5 lx. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy wyposażać w inwertery 1 h. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami powinny załączać się po zaniku napięcia.

#### 16.2.15 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4 w projektowanym obiekcie zastosowano ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu. W budynku zastosowano układ sieciowy TN-S z przewodem ochronnym PE rozdzielonym od przewodu neutralnego N. Przewodów PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami. W budynku należy poprowadzić przewód wyrównawczy z linki miedzianej LY o przekroju dobranym dla rozdzielnic głównej lub szynę wyrównawczą z płaskownika Fe/Zn 25×4 mm (pozostawia się to do decyzji wykonawcy w porozumieniu z inwestorem). Do przewodu wyrównawczego należy podłączyć uziemienie budynku, elementy konstrukcyjne budynku, główne rury instalacji wodno-kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania (wodomierz zbocznikowaty) oraz konstrukcję rozdzielnic. Ponadto we wszystkich sanitariatach należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 4 mm<sup>2</sup> łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.

Uwaga: nie należy ponownie łączyć ze sobą przewodów PE i N.

Jako ochronę podstawową zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP2X oraz, jako środek uzupełniający wyłącznik ochronny różnicowo - prądowy na prąd zadziałania 30 mA.

Jako ochronę przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wkładek bezpiecznikowych i wyłączników samoczynnych, a także wspomnianego już wyłącznika różnicowo - prądowego. Zastosowano również oprawy o obudowach II klasy ochronności.

#### 16.2.16 Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych

W budynku należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 4 [mm<sup>2</sup>] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w rozdzielnicach).

#### 16.2.17 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Ochrona odgromowa na dachu została wykonana podczas jego remontu. Remont przewodów odprowadzających i uziemiających należy skoordynować z remontem elewacji. Ochrona odgromowa jest poza zakresem opracowania.

W obiekcie należy zastosować dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową instalacji zasilających niskiego napięcia. Dla linii zasilającej, w rozdzielnicy głównej niskiego napięcia należy zainstalować ograniczniki przepięć typu 1+2 'B+C' w szczelnej obudowie. W rozdzielnicach oddziałowych należy zainstalować ograniczniki przepięć 'C'. Urządzenia wrażliwe zaleca się ochronić ogranicznikami przepięć 'D'.

#### 16.2.18 Uziom

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziom otokowy, pionowy, stosując pręty miedziowane. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 10 \Omega$ . Całość prac wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

#### 16.2.19 Przewody

Sposób wykonania instalacji odbiorczych przyjęto zgodnie z rozwiązaniami instalacji elektrycznych obowiązującymi w technologii tradycyjnej. Przewiduje się zastosowanie w instalacjach odbiorczych przewodów YLYżo, przewodów kabelkowych typu YDY, YDYżo 750 [V] o przekrojach 1; 1,5; 2,5, 4, 6, 10 i 16 [mm<sup>2</sup>] z wydzieloną żyłą PE, prowadzonych pod tynkiem, w tynku, w korytkach, na uchwytach, w ścianach kartonowo-gipsowych oraz w rurkach elektroinstalacyjnych. Przewody prowadzić równolegle do powierzchni ścian i sufitów. W miejscach, w których przewody narażone są na uszkodzenie należy prowadzić je w przepustach z rur.

Dla zasilania urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową należy zastosować kable lub przewody o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, np. typu. NKGs(żo) FE180/PH90. Dla zapewnienia prawidłowej wytrzymałości ogniowej systemu, przewody zasilające urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową, należy mocować za pomocą systemu uchwytów lub na korytkach o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej. Dla kabli i przewodów zasilających instalacje bezpieczeństwa należy przyjąć następujące wymagania:

- kable zasilające instalację sygnalizacji pożaru, kable sterownicze wyłączników przeciwpożarowych - klasa odporności ogniowej co najmniej E90 (PH 90).

Przejścia przewodów przez strefy o różnej odporności ogniowej należy odpowiednio zabezpieczyć, aby zachować odporność ogniową pomieszczeń oraz zapewnić brak możliwości rozprzestrzeniania się ognia.

#### 16.2.20 Osprzęt

We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt melaminowy zwykły podtynkowy i natynkowy. Gniazda wtykowe stosować ze stykiem ochronnym. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,3 [m] ÷ 1,2 [m] od posadzki. Wyłączniki instalować na wysokości 1,05 [m]. Odległość łączników i gniazd wtykowych od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6 [m].

#### 16.2.21 Obliczenia

Moc przyłączeniowa budynku wynosi:

$$P_s = 38,50 \text{ [kW]}$$

$$I_s = 59,12 \text{ [A]} \text{ przy } \cos \varphi_{sr} = 0,94$$

$$I_b = 63 \text{ [A]} \text{ gG zabezpieczenie licznikowe}$$

$$I_b = 125 \text{ [A]} \text{ gG zabezpieczenie w szafce złączowej}$$

Dobrano kabel typu 5×YKXS 50 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV o obciążalności prądowej dopuszczalnie długotrwałej  $I_{dd} = 141$  [A].

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd} \quad \rightarrow \quad 60 \text{ [A]} \leq 125 \text{ [A]} \leq 141 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} \quad \rightarrow \quad 1,6 \times 125 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 141 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

Informacja dotycząca bezpieczeństwa  
i ochrony zdrowia

**Projekt instalacji elektrycznych w budynku Straży Miejskiej  
w Legnicy**

działka nr 466 - obręb Winiary  
Al. Rzeczypospolitej 3, 59-220 Legnica

**Inwestor:** Gmina Legnica, Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica  
Straż Miejska, Al. Rzeczypospolitej 3, 59-220 Legnica

**Projektant:** mgr inż. Remigiusz Przystaj

#### 1. Zakres robót.

Zakres robót obejmuje przebudowę instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku Straży Miejskiej w Legnicy przy Al. Rzeczypospolitej 3.

Kolejność prac:

- wyłączenie napięcia,
- demontaż istniejącej instalacji,
- wykucie bruzd, ułożenie rurek elektroinstalacyjnych,
- wymiana wewnętrznej instalacji zasilającej,
- ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- zabudowa rozdzielnic głównej i rozdzielnic oddziałowych,
- montaż instalacji odbiorczych,
- zaprawianie bruzd, malowanie,
- porządkowanie pomieszczeń,
- pomiary pomontażowe,
- załączenie napięcia.

#### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- istniejące budynki,
- przyłącze elektroenergetyczne,
- przyłącza teletechniczne.

#### 3. Wykaz przewidywanych zagrożeń.

- załączenie napięcia,
- przygotowanie i likwidacja miejsca pracy,
- obrażenia na skutek uderzenia, przygniecenia,
- spadające przedmioty,
- obrażenia ciała na skutek kontaktu z ostrymi elementami,
- upadek,
- porażenie i poparzenie prądem elektrycznym prądem o napięciu do 1 kV,
- osoby niepowołane w miejscu pracy.

#### 4. Sposób prowadzenia instruktażu.

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez osobę uprawnioną. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.



5. Wskazanie środków zapobiegającym niebezpieczeństwom.

- wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- miejsce pracy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych i postronnych,
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej - odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- wyłączanie i załączanie napięcia winno odbywać się dwuosobowo przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia,
- zastosować w drzwiczkach rozdzielnic zamki wyposażone we wkładki celem zabezpieczenia przed dostaniem się do wnętrza złącza osób niepowołanych,
- nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych drzwiczek do rozdzielnic,
- prace powinny zostać wykonane na pisemne polecenie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia.

Opracował  
mgr inż. Remigiusz Przystaj

## 18. Część rysunkowa

Nr rys.	Nazwa	Skala
1	Projekt zagospodarowania terenu. Plan sieci el-en	1:500
2	Rzut garażu. instalacje elektryczne	1:75
3	Rzut piwnicy. Instalacja oświetleniowa	1:75
4	Rzut parteru. Instalacja oświetleniowa	1:75
5	Rzut piętra. Instalacja oświetleniowa	1:75
6	Rzut poddasza. Instalacja oświetleniowa	1:75
7	Rzut strychu. Instalacja oświetleniowa	1:75
8	Rzut piwnicy. Instalacja gniazd wtykowych	1:75
9	Rzut parteru. Instalacja gniazd wtykowych	1:75
10	Rzut piętra. Instalacja gniazd wtykowych	1:75
11	Rzut poddasza. Instalacja gniazd wtykowych	1:75
12	Rzut strychu. Instalacja gniazd wtykowych	1:75
13	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RG	-
14	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic T-G	-
15	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic R-K	-
16	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RK-S	-
17	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RK-1	-
18	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RK-2	-
19	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RK-3	-
20	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic RK-4	-
21	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic R0-1	-
22	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic R0-2	-
23	Schemat jednobiegunowy rozdzielnic R0-3	-