

## SPIS TREŚCI

### OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. ZAKRES PROJEKTU
4. ZASILANIE I POMIAR ENERGII
5. WLZ I TABLICE ROZDZIELCZE
6. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYKOWYCH
7. INSTALACJA OŚWIETLENIA I EWAKUACYJNEGO
8. INSTALACJA SIŁY I ZASILANIA ODBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH
9. INSTALACJA FOTOWOLTAIKAZNA
10. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
11. OCHRONA OD PORAŻEŃ
12. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA
13. INSTALACJA ODGROMOWA
14. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
15. INSTALACJA STEROWANIA ODDYMIANIEM
16. SYSTEM PRZYWOŁAWCZY
17. INSTALACJA AUDIO
18. UWAGI KOŃCOWE
- OBLICZENIA TECHNICZNE
- INFORMACJA BIOZ

### SPIS RYSUNKÓW

PB/E/1. SYTUACJA	1 : 500
PB/E/2. RZUT PRZYZIEMIA	1 : 100
PB/E/3. RZUT PIĘTRA	1 : 100
PB/E/4. RZUT DACHU	1 : 100
PB/E/5. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	
PB/E/6. SCHEMAT IDEOWY TABLICY TK	
PB/E/7. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAIKAZNEJ	
PB/E/8. SCHEMAT IDEOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	
PB/E/9. SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA ODDYMIANIEM KL. SCHODOWEJ	
PB/E/10. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI AUDIO	
PB/E/11. SCHEMAT IDEOWY INSTALCJI PRZYWOŁAWCZEJ	
PB/E/12. SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI GAZOWEJ	

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowy dawnego budynku szkoły na potrzeby Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Putkowicach Nadolnych.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- podkładów architektonicznych;
- obowiązujące normy i przepisy.;
- uzgodnień międzybranżowych.

## 3. ZAKRES PROJEKTU

W projekcie ujęto:

- instalację oświetlenia i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego;
- instalację siły i zasilania odbiorników technologicznych;
- instalację połączeń wyrównawczych;
- instalację odgromową;
- Instalacje słaboprądowe.

## 4. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Zasilanie budynku odbywać się będzie linią kablową względnie przyłączem napowietrznym. Na zewnętrznej ścianie budynku, względnie w linii ogrodzenia, zamontowany będzie zestaw złączowo pomiarowy (ZZP). **Uwaga:** Przyłącze i zestaw ZZP należy wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia i wg wytycznych właściwego Zakładu Energetycznego.

Pomiar energii odbywać się będzie metodą bezpośrednią, trójfazowym licznikiem typu C52/400V/10A, zamontowanym w górnej części zestawu.

Od zestawu złączowo pomiarowym ZZP do tablicy rozdzielczej TG w budynku należy ułożyć wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) przewodem YKY 5x25 układanym w ziemi, zgodnie z normą SEP-E-004 "ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE" - PROJEKTOWANIE I BUDOWA" oraz pod tynkiem .

## 5. WLZ i TABLICE ROZDZIELCZE

W wiatrołapie zlokalizowana będzie tablica główna TG wraz z wyłącznikiem głównym (WG). Wyłącznik główny będzie miał wyprowadzony przycisk zdalnego sterowania (Wppoż) zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku. Tablice główną TG wykonać zgodnie ze schematem.

Z tablicy głównej TG wyprowadzona będzie linie zasilająca tablicę kotłowni TK. Tablice TK należy wykonać w obudowach naściennych, IP 44.

UWAGA: Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe i przez stropy należy zabezpieczyć masą ognioodporną o odporności równej odporności przegrody.

## 6. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYKOWYCH

Instalację wykonać przewodami układanymi w tynku lub w rurkach pod tynkiem. W części dydaktycznej zastosować osprzęt melaminowy podtynkowy, w garażu i sanitariatach - hermetyczny. Główne ciągi przewodów należy prowadzić w korytku metalowym w przestrzeni między sufitowej.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie miejscowo.

Proponowane typy opraw oświetleniowych podano w legendzie opraw oświetleniowych.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie automatycznie, z wykorzystaniem programowalnego wyłącznika zmierzchowego.

Kabel zasilający oświetlenia terenu należy układać w ziemi, wg trasy pokazanej na rysunku, zgodnie z normą SEP-E-004 "ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE" - PROJEKTOWANIE I BUDOWA". Na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kabel układać w rurach ochronnych  $\phi$  110.

Proponowane typy opraw podano w legendzie.

### WYSOKOŚĆ INSTALOWANIA OSPRZĘTU

łączniki i przełączniki:.....	1,4 m nad posadzką;
gniazdka w biurze, pokojach:.....	0,3 m nad posadzką;
gniazdka w łazienkach:.....	1,4 m nad posadzką;
gniazdka w garażu oraz pom. technicznych:.....	1,2 m nad posadzką;
gniazdka w zmywarki, pralki:.....	0,6 m nad posadzką;

## **7. INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO**

Oświetlenie zostało zaprojektowane zgodnie z PN-EN 1838. Celem instalacji oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia dróg ewakuacyjnych światłem o natężeniu minimum 1Lx przez okres 1 godziny od czasu zaniku napięcia zasilającego.

### **OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano lampami z własnym rezerwowym źródłem napięcia. Przewiduje się zastosowanie opraw ściennych (jednostronnych), oraz sufitowych (dwustronnych) pracujących w trybie „na ciemno” (TC). Oznacza to, że przy prawidłowym działaniu oświetlenia podstawowego oprawy ewakuacyjne nie świecą. W chwili zaniku napięcia podstawowego oprawy te zapalają się i świecą przez określony czas korzystając z własnego, niezależnego źródła energii.

Oprawy montować nad drzwiami oraz na ścianach, ok. 2,2 m nad posadzką.

Uwaga – oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i nocnego wykorzystywane do oświetlenia ewakuacyjnego muszą mieć odpowiedni certyfikat.

## **8. INSTALACJA SIŁY I ZASILANIA ODBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH.**

Obwody siłowe służyć będą do zasilania odbiorników technologicznych, urządzeń sanitarnych oraz urządzenia wentylacji.

- \*0 Wykonać zasilanie kurtyny powietrznej (KP).
- \*1 Wykonać zasilanie wentylatora (WK).
- \*2 Wykonać zasilanie kuchni elektrycznej (KE).
- \*3 Wykonać zasilanie klimatyzatorów (KLZ, KLW)
- \*4 Wykonać zasilanie pompy ciepła (PC).
- \*5 Wykonać zasilanie szaf RACK (PD, audio).

Dokładne miejsce i sposób zakończenia obwodu zasilającego poszczególne odbiorniki technologiczne ustalić na budowie wg projektów wentylacji oraz technologii. Wszystkie podłączenia wykonać zgodnie z instrukcją producenta

## **9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

Instalację fotowoltaiczną zaprojektowano przy założeniu wykorzystania wytworzonej energii na bieżące potrzeby obiektu oraz sprzedaży nadmiaru energii do sieci energetycznej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna ma mocy docelową równą 4,2 kWp.

**Przed podłączeniem instalacji do sieci należy uzyskać odpowiednie warunki techniczne z zakładu energetycznego i spełnić podane tam wymagania.**

Na dachu zamontowane zostaną ogniwa fotowoltaiczne (300Wp) wraz z optymalizatorami mocy, montowane na przygotowanej konstrukcji wg projektu konstrukcji lub fabrycznych mocowaniach .

Ogniwa będą połączone w baterie, mogącą w sumie wytworzyć moc do 4,2 kW.

Fotoogniwa należy połączyć w baterie stosując przewody instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych SOLARFLEX-XPV1-F 6,0mm<sup>2</sup>, lub podobne. Instalacje modułów PV podłączyć do inwertera, który zostanie zamontowany w garażu na parterze .

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami grup modułów PV a inwerterami będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. W budynku kable układać w korytkach instalacyjnych lub w rurce pod tynkiem. Przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody. Inwertery zostaną zabudowane w wyznaczonym pomieszczeniu na parterze budynku.

Wyłącznik instalacji fotowoltaicznej, zrealizowany jest za pomocą wyłączników Ex9IP 16A 2P +SHT31, zabudowanych w rozdzielnicach TF1 oraz TF2. Wyłączniki te będą miały wyprowadzony przycisk zdalnego sterowania (Wppoż) zlokalizowany przy wejściu do budynku. Dodatkowo Inwertery posiadają blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie bez napięciowym (blokada od pracy wyspowej). Wyłączenie napięcia zasilającego rozdzielnię TG spowoduje brak możliwości generowania do sieci inwestora napięcia od strony inwertera. Optymalizatory mocy w przypadku użycia wyłącznika Wppoż obniżą napięcie na poszczególnych panelach do ok. 1V.

Podłączenie inwertera do Internetu, a także dostarczenie rozwiązania polegającego na gromadzeniu i wizualizacji danych za pośrednictwem sieci internetowej zapewnić ma wykonawca instalacji. Dopuszcza się wykorzystanie rozwiązań oferowanych przez producentów inwerterów. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych.

Połączenia oraz zabezpieczenia należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym i instrukcjami producenta urządzeń. Głównym zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest wspomaganie ogrzewania wody (CWU), związku z tym należy z tej samej fazy w która wpięty zostanie inwerter zasilić grzałkę (230V) służąco do wspomagania podgrzewania wody. Obwód ten należy wyposażyć zegar który będzie załączał obwód z grzałką w ciągu dnia wtedy kiedy panele fotowoltaiczne produkują najwięcej energii.

## **UWAGA**

Wykonanie instalacji fotowoltaicznej oraz zaprogramowanie inwertera należy zlecić wyspecjalizowanej firmie.

## **10. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

W budynku, w garażu, kotłowni należy ułożyć szynę wyrównawczą bednarką Fe/Zn30x4 lub przewodem LY16. Do szyny należy podłączyć obudowę i zacisk PE tablicy TG, oraz wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne. Szynę należy uziemić poprzez podłączenie do uziomu instalacji odgromowej lub w inny sposób. Wszystkie połączenia winny być wykonane tak, aby nie było możliwości rozłączenia ich bez użycia narzędzi. Szynę wyrównawczą pomalować w żółto-zielone pasy. Dodatkowo należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze metalowych elementów montowanych na stałe w łazienkach, kotłowni i garażu (DY4).

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> pomiędzy metalowymi konstrukcjami wsporczymi modułów PV oraz główną szyną wyrównawczą budynku.

## **11. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Jako ochronę od porażeń zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Realizowane ono będzie poprzez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe typu S300. Grupy obwodów będą dodatkowo zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi.

## **12. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

W celu zabezpieczenia urządzeń elektrycznych przed skutkami przepięć indukowanych w sieci, w budynku zaleca się wykonanie dwustopniowej ochrony przed przepięciami.

Z uwagi na konieczność instalowania odgromników i ochronników w jednej tablicy rozdzielczej w projekcie przewidziano zastosowanie urządzenia spełniającego jednocześnie wymogi ochrony I i II stopnia.

Należy również zabezpieczyć przed skutkami wyładowań atmosferycznych instalacje fotowoltaiczna. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym.

### 13. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305.

Zwody poziome wykonać drutem Fe/Zn  $\phi$  8 mm. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn  $\phi$  8 prowadzonym w rurkach ochronnych pod tynkiem.

Uziom otokowy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 układanym w wykopie, 1 m od obrysu budynku Uziom połączyć z szyną wyrównawczą budynku. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją. Zaciski kontrolne, łączące przewody odprowadzające z uziemiającymi zamontować w zamykanych wnękach, na wys. 0,7 m.

### 14. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

W budynku zaprojektowano system okablowania strukturalnego. Instalację należy wykonać w oparciu o przełącznicę główną systemu (PD) tj. szafę logiczną przeznaczoną do zabudowy modułowymi panelami. Szafa ta znajdować się będzie w magazynie.

#### GNIAZDKA LOGICZNE:

W poszczególnych pomieszczeniach należy zamontować podtynkowe podwójne gniazdka logiczne typu RJ-45, wyposażone w moduły kategorii 6. Gniazdka montować we wspólnych ramkach z gniazdami elektrycznymi i zasilania komputerowego.

#### OKABLOWANIE:

Z szafy logicznej do każdego modułu logicznego w poszczególnych pomieszczeniach należy doprowadzić oddzielny, ośmiożyłowy kabel UTP 4x2x0,5 kategorii 6. Główne ciągi kabli należy układać w metalowych korytach instalacyjnych w przestrzeni międzystropowej. W pokojach przewody rozprowadzić w rurkach pod tynkiem. Przy przełącznicy głównej kable sprowadzić na wysokość ok. 0,4 m i zakończyć pozostawiając ok. 2,0 m zapasu. Długość pojedynczego kabla nie może przekroczyć 90 m. Przewody wprowadzić do szafy PD i zakończyć w szafie na panelu krosującym.

Zestawienie podstawowych materiałów:

Lp .	Numer katalogowy	Nazwa produktu	Je dn.	Ilość
1	<b>49K06P400</b>	Szafa MMC wisząca niedzielona 6U 600x400mm	szt	1
2	<b>BCPAN1U</b>	Panel MMC 24xRJ45 BC 1U, bez modułów	szt	2
3	<b>BC6NB</b>	Moduł MMC RJ45 BC kat.6 UTP	szt	48
4	<b>MMCPF1U5</b>	Panel porządkujący MMC 19"/1U	szt	2

	<b>CROG</b>		.	
5	<b>49BP5</b>	Listwa zasilająca 19" 5x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń	szt	1
6	<b>ECS2100-52T</b>	Web Smart Pro Switch, supports 48 x GE ports + 4 x integrated Gigabit SFP ports. SFP ports can be used for redundant links.	szt	1
7	<b>WP45X4528BC</b>	Gniazdo 45x45 mm dla 2xRJ45 BC, natynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt	10
8	<b>WP45X4518BC</b>	Gniazdo 45x45 mm dla 1xRJ45 BC, natynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt	5
9	<b>BC6NB</b>	Moduł MMC RJ45 BC kat.6 UTP	szt	25
10	<b>VG64SH5</b>	Kabel MMC U/UTP kat.6 250MHz LSZH	m.	Wg rzutu
11	<b>VG5041M</b>	Kabel RJ45-RJ45 MMC U/UTP kat.6 10G 1m	szt	25
12	<b>VG50410M</b>	Kabel RJ45-RJ45 MMC U/UTP kat.6 10G 10m	szt	25

## 15. INSTALACJA STEROWANIA ODDYMIANIEM

Projektowane okno oddymiające oraz drzwi napowietrzające będą otwierać się automatycznie. Układ sterujący składa się z centralki (CKD), przycisków alarmowych (PA), czujek dymowych (CD) oraz siłowników (SO,SD). Centrałka zamontowana będzie na klatce schodowej na ostatniej kondygnacji. Zasilanie do centralki należy doprowadzić z rozdzielni głównej TG, z przed wyłącznika głównego. Przyciski oddymiania PA zainstalowane będą na klatce schodowej na każdej kondygnacji. Przyciski montować 1,4 m nad posadzką.

## 16. SYSTEM PRZYWOŁAWCZY

W projekcie przewidziano system przywoławczy firmy ABB. System przywoławczy SP umożliwia wezwanie pomocy, jeżeli osoba niepełnosprawna takiej potrzebuje.

Pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego powoduje zadziałanie modułu alarmowego w korytarzu nad drzwiami wejściowymi do toalety dla niepełnosprawnych. Przyciski wzywający jest podświetlony światłem czerwonym i po wywołaniu alarmu sygnalizuje wysłanie wezwania. Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania sygnału, przyciskiem kasującym. Przycisk kasujący zamontować przy drzwiach wewnątrz pomieszczenia toalety dla niepełnosprawnych. System wykonać zgodnie ze schematem ideowym (rys. nr PB/E/11).



## 17. INSTALACJA AUDIO

System audio skład się z pięciu głośników sufitowy. Za dystrybucję audio odpowiada tuner +odtwarzacz CD oraz SD. Głośniki oraz wzmacniacz mocy sygnałów pracują w technologii 100V umożliwiającą przepływanie sygnału audio na dalekie odległości bez utraty jakości sygnału.

## 18. UWAGI KOŃCOWE

- Przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masą ognioodporną o parametrach co najmniej równym klasie przegrody pożarowej przez którą prowadzona jest instalacja.
- Przewody ognioodporne należy układać pod tynkiem. W innym wypadku należy stosować uchwyty i korytka o odpowiedniej odporności ogniowej.
- Przy przejściu przewodów przez ściany i inne stałe elementy budowlane, należy chronić mechanicznie przewód ognioodporną rurą ochronną.
- Przeprowadzić niezbędne badania i pomiary. Protokoły przekazać Inwestorowi.
- Wszelkie roboty wykonać zgodnie z niniejszymi założeniami i wytycznymi oraz obowiązującymi normami i "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych" oraz sztuką budowlaną.
- Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych w stosunku do zamieszczonych w projekcie pod warunkiem, że parametry techniczne zamienników nie będą gorsze od parametrów urządzeń projektowanych.
- Należy stosować przewody oznakowane wg norm CPR.
- Należy stosować przewody zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09. Na drodze ewakuacyjnej klasy B2ca-s1b, d1,a1 . Poza drogami ewakuacyjnymi klasy Dca-s2, d1,a2.
- W przebudowywanych pomieszczeniach należy zdemontować istniejącą instalację elektryczną.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Obliczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

$$P_s = 27,0 \text{ kW}$$

$$I_s = \frac{27000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 42 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe  $I_B = 50 \text{ A}$ , przewody WLZ: YKY 5x25

### 2. Obliczenie spadku napięcia na WLZ

Przenoszona moc  $P = 27 \text{ kW}$ ; przewodu Cu25 mm<sup>2</sup> dł.  $l = 68 \text{ m}$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times l}{k \times s}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{27 \times 68}{83 \times 25} = 0,9\%$$

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{dop}$$

## INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

### 1. Zakres robót

- Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych:
  - tablica rozdzielcza
  - instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych;
  - instalację siły i zasilania odbiorników technologicznych;
  - instalacje słaboprądowe;

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- istniejące tablice elektryczne; istniejące instalację elektryczne;

### 3. Niebezpieczne elementy zagospodarowania terenu

- uzbrojenie podziemne, głębokie wykopy.

### 4. Przewidywane zagrożenia

Podczas wykonywania prac mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- niebezpieczeństwo związane z możliwością wystąpienia elementów instalacji elektrycznych znajdujących się pod napięciem;
- niebezpieczeństwa związane z koniecznością wykonywania prac na rusztowaniach i na drabinie;
- niebezpieczeństwa związane z koniecznością używania elektronarzędzi oraz możliwością
- niespodziewanego kontaktu z ostrymi przedmiotami.

### 5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

- Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie przeszkolić pracowników odnośnie wykonywanych przez nich zadań.
- W każdym zespole powinna być osoba posiadająca świadectwo kwalifikacyjne SEP.

### 6. Zapobiegawcze środki techniczne i organizacyjne

- Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac pod napięciem.

- Zabrania się stosowania niesprawnych narzędzi i urządzeń. Należy stosować wyłącznie narzędzia wyposażone w uchwyty z materiału izolacyjnego.
- Rozdzielnice budowlane muszą być wyposażone w wyłączniki różnicowo prądowe i uziemione.
- Zadbać o właściwy strój roboczy oraz odpowiednie przerwy w pracy.