

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## Spis treści :

<b>1.0.Wstęp</b>	str.3;
<b>2.0.Opis techniczny</b>	str.4-6;
<b>3.0.Obliczenia techniczne</b>	str.7-8;
<b>Rysunki techniczne :</b>	
<b>E-1 Rzut parteru. Instalacja oświetleniowa</b>	str.11
<b>E-2 Rzut parteru. Instalacje elektryczne + IT</b>	str.12
<b>E-3 Rzut piwnicy. Trasy kablowe.</b>	str.13
<b>E-4 Schemat ideowy szaf Rack</b>	str.14
<b>E-5 Schemat ideowy szaf Rack</b>	str.15
<b>E-6 Schemat rozdzielni TP/TW 1 / 2</b>	str.16
<b>E-7 Schemat rozdzielni TP/TW 2 / 2</b>	str.17
<b>E-8 Schemat rozdzielni TPR</b>	str.18
<b>E-9 Schemat rozdzielni TWR</b>	str.19

## **1.1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej niskiego napięcia dla „Adaptacji pomieszczeń policji na potrzeby Centrum Monitoringu Wizyjnego w ramach zadania „System zrównoważonego transportu miejskiego w Gorzowie Wielkopolskim”” na działce nr ewid. 699 obręb 2 Górczyn, jedno wid. 086101\_1 M. Gorzów Wlkp. ul Stefana Wyszyńskiego 122.

Inwestor: Miasto Gorzów Wlkp.

ul. Sikorskiego 3-4; 66-400 Gorzów Wlkp.

W opracowaniu zaprojektowano następujące instalacje elektryczne:

- wewnętrzne instalacje zasilające
- instalacja oświetleniowa
- rozdzielnica 0,4 kV
- instalacja gniazd wtykowych 230V
- instalacja uziemiająca i wyrównawcza
- system ochrony od porażeń ;
- instalacja przepięciowa;
- instalacja LAN;
- instalacja telefoniczna;
- CCTV;
- alarmowa

## **1.2. Podstawy opracowania**

1.2.1. Zlecenie inwestora ;

1.2.2. Przepisy i normy wg aktualnego stanu prawnego.

## **1.3. Projekty związane z opracowaniem**

1.3.1. Projekt architektoniczny oraz projekty branżowe

## **1.4. Charakterystyka energetyczna**

1.4.1. Układ TN-C-S dla Rozdzielnicz głównej; projektowana tablica w układzie TN—S dla wszystkich 3 sekcji..

1.4.2. Napięcie zasilania 230/400 V 50 Hz

1.4.3. Zasilanie – Z istniejącej rozdzielni nN zlokalizowanej w piwnicy pom. 15.

#### 1.4.4. Moc obliczeniowa zainstalowana.

Lp.	Urządzenie	ilość	Moc zainstalowana [W]	Współczynnik jednoczesności	Suma mocy Pi [W]
<b>Rozdzielnica TW/TP</b>					
1	Oprawa 60x60 36W	24	36	1	864
2	Oprawa Downlight 12W	27	12	0,5	324
3	Oprawa Downlight 18W	3	18	1	54
4	Oprawa Downlight 24W	5	24	1	120
5	Oprawa Downlight 30W	3	30	1	90
6	Oświetlenie AW/EW	21	2	1	42
7	Obwody przeniesione	1	3 000	0,8	3 000
8	Centrałka alarmowa	2	100	1	100
9	Interkom	1	10	1	10
10	Centrałka oddymiania	1	100	1	100
11	Obwody gniazd ogólnych	21	200	0,6	4 200
12	Mikrofalówka	1	800	0,3	800
13	Czajnik	1	2 400	0,3	2 400
14	Podgrzewacz wody	1	2 500	0,3	2 500
15	Suszarka do rąk	1	1 500	0,3	1 500
16	Inne (TV/ładowarki itp.)	1	2 000	0,5	2 000
<b>Razem moc Pi</b>					<b>18 104</b>
<b>Rozdzielnica TPR</b>					
1	Stanowiska komputerowe	8	700	1	5 600
2	Drukarka	2	1 000	0,5	2 000
3	Inne	1	1 000	0,4	1 000
<b>Razem moc Pi</b>					<b>8 600</b>
<b>Rozdzielnica TWR</b>					
1	Stanowiska komputerowe	2	700	1	1 400
2	Drukarka	2	1 000	0,5	2 000
3	Monitory	11	250	1	2 750
4	Inne	1	1 000	0,4	1 000
<b>Razem moc Pi</b>					<b>7 150</b>

TP/TW  $P_i = 18,01 \text{ kW}$

TPR  $P_i = 8,6 \text{ kW}$

TWR  $P_i = 7,15 \text{ kW}$

#### 1.4.5. Moc zapotrzebowana

TP/TW  $P_z = 9,622 \text{ kW}$

TPR  $P_z = 7,0 \text{ kW}$

TWR  $P_z = 5,55 \text{ kW}$

#### 1.4.6. Współczynnik kompensacji mocy 0,9.

#### 1.4.7. Pomiar rozliczeniowy – Bez zmian.

#### 1.4.8. Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania

## **2.0. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Zasilanie**

Zasilanie dla tablicy TW/TP z istniejącej rozdzielnicy głównej nN zlokalizowanej w piwnicy pom. 15.

Zasilanie dla tablicy TPR z UPS KMP zlokalizowanego w pom. 16 w piwnicy.

Zasilanie dla tablicy TWR z UPS KMP zlokalizowanego w pom. 16 w piwnicy.

### **2.2. Pomiar rozliczeniowy**

Nie dotyczy

### **2.3. Rozdzielnica TW/TP TPR i TWR**

W obiekcie tablicę rozdzielczą składającą się z trzech sekcji zaprojektowano w drugiej klasie ochronności i stopniu ochrony min. IP44. Tablicę wykonać jako stojącą na cokole o wymiarach 550x205x2000. Poszczególne sekcje zasilane osobną linią WLZ zgodnie ze schematami z rysunków E-6 do E-9.

### **2.4. System prowadzenia przewodów**

Linie kablowe w piwnicy należy prowadzić w korytach kablowych o szerokości 50mm i wysokości 60mm. Przewody UTP/FTP w piwnicy należy prowadzić w korytach kablowych o szerokości 100mm i wysokości 60mm.

Przewody prowadzić w kanałach podposadzkowych o wysokości 28mm pod posadzką. Podejścia przewodów na ściany wykonać jako podtynkowe / wtynkowe na uchwytach systemowych typu USMP. Przewodów nie należy przedłużać w ścianach, czy kanałach instalacyjnych. Ewentualnych połączeń można dokonywać tylko w puszkach PK – czyli w miejscach montażu osprzętu.. Puszki instalacyjne należy dokładnie poziomować.

System kanałów podposadzkowych należy uzupełnić rewizjami umożliwiającymi późniejsze otwarcie i zaciągnięcie w kanałach dodatkowych obwodów. Stosować kanały dzielone. Szerokości i sposób ułożenia podano na rysunku E-2.

### **2.5.Instalacje elektryczne wewnętrzne**

#### **2.5.1.Instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych.**

Instalacje wykonać przewodami YDY/YDYp

Przewody układać zgodnie z punktem 2.4. W pomieszczeniach mokrych stosować osprzęt instalacyjny IP44. Wysokość montażu :

- łączniki - 1,5 m nad posadzką;
- gniazdo 230 V IP44 w pom. kuchennych - 0,6 i 1,05 nad posadzką.
- gniazdo 230 V IP44 w łazienkach - 1,5 nad posadzką.

W poszczególnych pomieszczeniach montować osprzęt wg oznaczeń na planach. Na kominach stosować osprzęt natynkowy lub dedykowane puszki natynkowe pod osprzęt podtynkowy.

Oprawy oświetlenia awaryjnego montować zgodnie z rzutami kondygnacji. Na drogach ewakuacyjnych wymagana wartość natężenia to 1lux. W oprawach kierunkowych stosować piktogramy zgodne z PN-EN ISO 7010:2012. Oprawy winny być wyposażone w akumulatory o min. 1h autonomii pracy oraz system autotestu.. Pozostałe oprawy montować wg oznaczeń na rysunku E-1. Minimalne wartości natężenia oświetlenia:

- korytarze 100lux
- pokój socjalny 300lux
- sala wizyjna/ stanowiska dyżurnego i zastępcy 500lux
- toalety 200lux
- magazynek 200lux

Pozostałe pomieszczenia wg normy PN EN 12464-1:2011. Oświetlenie awaryjne min.1lux na wysokości posadzki zgodnie z PN-EN-1838:2013.

### **2.5.2.Instalacje IT**

Przewidziano montaż dwóch szaf RACK 19" 42u na potrzeby systemu monitoringu miejskiego UM i KMP.

Okablowanie sieciowe dla szafy UM wykonać przewodami FTP kat 6. Gniazda i PatchPanele łączyć w systemie 586B. Gniazda RJ45 mogą być używane jako gniazda telefoniczne. W szafie zamontować należy 2 PatchPanele FTP kat 6. Szczegóły rozszycia przewodów i dokładne umiejscowienie PatchPaneli pokazano na rysunku E-4. Dodatkowo z istniejącej szafy monitoringu należy doprowadzić zasilanie do nowej szafy przewodem YDY 3x2,5 i zakończyć podwójnym gniazdem natynkowym 230V/16A. Do gniazda należy wpiąć listwę zasilającą. Do ściany wizyjnej należy doprowadzić dodatkowe 4 przewody koncentryczne RG-6 z istniejącej szafy monitoringu UM.

Dla potrzeb KMP przewidziano montaż jednego PatchPanelu w istniejącej szafie monitoringu KMP dla potrzeb przyszłej przebudowy systemu monitoringu. Okablowanie dla trzech kamer CCTV oznaczonych na rys. E-2 należy wykonać przewodami UTP kat.6 i rozszyć wg rys. E-4. Dokładne miejsce PatchPanelu w szafie należy określić na etapie montażu. Należy wykonać mostek pomiędzy serwerowniami na parterze i piwnicy przewodami UTP kat. 6 i rozszyć przewody na 6 panelach oznaczonych D1,D2 i D3 w nowej szafie KMP i istniejącej na parterze. Szczegóły patrz rys. E-5. Pozostałe gniazda RJ-45 dla potrzeb KMP należy rozszyć na PatchPanelach K1, K2 i K3 w nowej szafie KMP. Rozszycie kabli dla projektowanej części w systemie 586B.

Istniejącą kamerę przenieść w miejsce wskazane na rysunku E-2 lub usunąć w przypadku możliwości montażu nowych kamer IP w miejscach przewidzianych rys.E-2.

Należy zlikwidować listwy/kanały przy centrali oddymiani, a przewody schować pod tynk.

### **2.5.3. Alarm / Kontrola dostępu**

Elementy systemu alarmowego i kontroli dostępu (czytnik) należy przenieść w miejsca wskazane oznaczone na rysunku E-2 przedłużając przewody i doprowadzając nowe zasilanie z nowej rozdzielnic.

### **2.5.4. Wyłącznik pożarowy obiektu**

Istniejący wyłącznik ppoż zlokalizowany przy drzwiach wejściowych pozostaje bez zmian. Należy wykonać sprawdzenie jego funkcjonowania/ciągłości połączenia z wyzwalaczem po zakończeniu prac.

### **2.5.5. Przejścia ppoż**

Przejścia ppoż EI 60 należy wykonać przy przejściu przez strop w każdym przypadku..

## **2.6.Ochrona przepięciowa**

W celu ochrony instalacji wewnętrznych projektuje się ochronniki typ 1+2 zamontowane w rozdzielnicach TP/TW, TPR i TWR.

## **2.7.Instalacja wyrównawcza**

Wszystkie elementy metalowe w obiekcie należy bezwzględnie uziemić przewodem LgY 6mm<sup>2</sup>. Uziemienia dokonać z szyn MSzU pokazanych na rys. E-2. Szyny MSZu połączyć z główną szyną uziemiającą umiejscowioną w projektowanej rozdzielnicy przewodami LgY 10.

## **2.8.Ochrona od porażen**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona przez zastosowanie właściwej izolacji części czynnych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona przez zastosowanie samoczynnego wyłączania zasilania przy zwarciu w układzie TN-S realizowanego przez wyłączniki instalacyjne, ochronne, różnicowo-prądowe o  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ .

## **2.9.Uwagi końcowe**

2.9.1.Całość prac wykonać i odebrać zgodnie z PN i współczesną wiedzą techniczną .

2.9.2.Istotne zmiany w postanowieniach projektu należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z projektantem .

2.9.3.Po wykonaniu całości robót należy dokonać pomiarów i prób po montażowych, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze .

2.9.4.Wytyczne do planu BIOZ

Informację opracowano wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).

1.Zakres robót instalacje elektryczne nn i system ochrony od porażeń

2.Uwagi ogólne

- Na obiekcie należy przestrzegać zasad BHP przy przewożeniu i składowaniu materiałów budowlanych oraz przy wykonywaniu prac
- Prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.
- Do prac na obiekcie stosować maszyny spełniające wymogi Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z treścią uzgodnień
- Należy wykonać właściwe zabezpieczenie robót uwzględnieniem zasad BHP.
- W przypadkach wątpliwych należy skontaktować się z autorem projektu
- Wszystkie prace związane z niniejszym opracowaniem wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami stosując typowe sposoby montażu oraz wykorzystując odpowiednie narzędzia
- Obsługa urządzeń powinna odbyć się zgodnie z instrukcjami producenta.
- Zatrudnieni podczas prac pracownicy powinni posiadać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy

### 3. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

Szczególne uwagi należy zwrócić przy wykonywaniu następujących prac

- prace na wysokościach i na rusztowaniach ( możliwość upadku podczas pracy, możliwość uderzenia lub przygniecenie przypadkowo spadającymi elementami).
- Prace instalacje elektryczno-energetyczne ( możliwość porażenia prądem elektrycznym, możliwość doznania urazu podczas obsługi elektronarzędzi).

### 4. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:

- przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie BHP
- ustalić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- ustalić zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie bezpieczeństwem przez wyznaczone w tym celu osoby.
- ustalić zasady stosowania przez pracowników środki ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

### 5. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z

wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Miejsce wykonywania prac powinno być wyposażone w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów.

W przypadku stosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w instalacjach zasilających należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy , znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą lub pasem ochronnym przed upadkiem z wysokości

Należy ustalić rodzaj prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to np. prac wykonywanych na wysokościach powyżej 2m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

### 6. Nie wolno zatrudniać pracownika w razie przeciwwskazań lekarskich oraz bez wstępnego przeszkolenia w zakresie BHP

### 7. W razie w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub urządzenia należy je niezwłocznie zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania.

### 8. Wznawianie pracy maszyn i urządzeń bez usunięcia uszkodzenia jest zabronione

### 9. Wchodzenie i schodzenie ze stanowiska pracy powinno odbywać się wyłącznie po przeznaczonych do tego stopniach, schodach, drabinach itp.

### 10. Roboty montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót wykonanym przez wykonawcę.

### 11. Przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeszkolić pracowników zgodnie z przepisami Kodeksu Pracy

Projektant:

inż. Grzegorz Bytniewski



### 3.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. Moce zainstalowania odbiorów, dobór przewodów i ich zabezpieczeń

Moc zainstalowana:

Lp.	Urządzenie	ilość	Moc zainstalowana [W]	Współczynnik jednoczesności	Suma mocy $P_i$ [W]
<b>Rozdzielnica TW/TP</b>					
1	Oprawa 60x60 36W	24	36	1	864
2	Oprawa Downlight 12W	27	12	0,5	324
3	Oprawa Downlight 18W	3	18	1	54
4	Oprawa Downlight 24W	5	24	1	120
5	Oprawa Downlight 30W	3	30	1	90
6	Oświetlenie AW/EW	21	2	1	42
7	Obwody przeniesione	1	3 000	0,8	3 000
8	Centralka alarmowa	2	100	1	100
9	Interkom	1	10	1	10
10	Centralka oddymiania	1	100	1	100
11	Obwody gniazd ogólnych	21	200	0,6	4 200
12	Mikrofalówka	1	800	0,3	800
13	Czajnik	1	2 400	0,3	2 400
14	Podgrzewacz wody	1	2 500	0,3	2 500
15	Suszarka do rąk	1	1 500	0,3	1 500
16	Inne (TV/ladowarki itp.)	1	2 000	0,5	2 000
<b>Razem moc <math>P_i</math></b>					<b>18 104</b>
<b>Rozdzielnica TPR</b>					
1	Stanowiska komputerowe	8	700	1	5 600
2	Drukarka	2	1 000	0,5	2 000
3	Inne	1	1 000	0,4	1 000
<b>Razem moc <math>P_i</math></b>					<b>8 600</b>
<b>Rozdzielnica TWR</b>					
1	Stanowiska komputerowe	2	700	1	1 400
2	Drukarka	2	1 000	0,5	2 000
3	Monitory	11	250	1	2 750
4	Inne	1	1 000	0,4	1 000
<b>Razem moc <math>P_i</math></b>					<b>7 150</b>

Moc zainstalowana :

TP/TW  $P_i = 18,01$  kW

TPR  $P_i = 8,6$  kW

TWR  $P_i = 7,15$  kW

Moc zapotrzebowana

TP/TW  $P_z = 9,622$  kW

TPR  $P_z = 7,0$  kW

TWR  $P_z = 5,55$  kW

Prąd szczytowy i dobór zabezpieczeń:

$$TP/TW I_{sz} = P_{sz} / (3^{0,5} \times U \times \cos \phi) = 9,62 / (3^{0,5} \times 0,4 \times 0,9) = 15,43A$$

$$\text{Spadek napięcia dla kabla YKY 5x10mm}^2 \text{ wynosi: } \Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100\%}{\sigma \cdot U_n \cdot S} = 0,523\%$$

$$TPR I_{sz} = P_{sz} / (3^{0,5} \times U \times \cos \phi) = 7,0 / (3^{0,5} \times 0,4 \times 0,9) = 11,22A$$

$$\text{Spadek napięcia dla kabla YKY 5x10mm}^2 \text{ wynosi: } \Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100\%}{\sigma \cdot U_n \cdot S} = 0,471\%$$

$$TWR I_{sz} = P_{sz} / (3^{0,5} \times U \times \cos \phi) = 5,55 / (3^{0,5} \times 0,4 \times 0,9) = 8,91A$$

$$\text{Spadek napięcia dla kabla YKY 5x6mm}^2 \text{ wynosi: } \Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100\%}{\sigma \cdot U_n \cdot S} = 0,583\%$$

### **3.3. Sprawdzenie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

WLZ YKY 5x10mm <sup>2</sup>	l=50m	R = 0,19Ω
WLZ YKY 5x10mm <sup>2</sup>	l=60m	R = 0,22Ω
WLZ YKY 5x6mm <sup>2</sup>	l=60m	R = 0,37Ω
Najdłuższy obwód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	l=50m	R = 0,97Ω
Najdłuższy obwód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	l=50m	R = 0,60Ω

#### **TP/TW:**

$$\text{Prąd zwarcia YDY 3x1,5} \quad I_{zw} = 230 \text{ V} / (0,19+0,97) = 0,198 \text{ kA}$$

$$I_A = I_n \times k = 5 \times 10 = 50 \text{ A}$$

$$1,25 Z_s \times I_A = 1,25 \times (0,19+0,97) \times 50 = 72,5 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Spadek napięcia na przewodzie dla  $I_n$  6A i  $L=40m$  wynosi  $dU\%=2,101\%$

$$\text{Prąd zwarcia YDY 3x2,5} \quad I_{zw} = 230 \text{ V} / (0,60+0,19) = 0,291 \text{ kA}$$

$$I_A = I_n \times k = 16 \times 5 = 80 \text{ A}$$

$$1,25 Z_s \times I_A = 1,25 \times (0,6+0,19) \times 80 = 79 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Spadek napięcia na przewodzie dla  $I_n$  10A i  $L=40m$  wynosi  $dU\%=2,101\%$

#### **TPR:**

$$\text{Prąd zwarcia YDY 3x2,5} \quad I_{zw} = 230 \text{ V} / (0,60+0,22) = 0,291 \text{ kA}$$

$$I_A = I_n \times k = 16 \times 5 = 80 \text{ A}$$

$$1,25 Z_s \times I_A = 1,25 \times (0,6+0,22) \times 80 = 79 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Spadek napięcia na przewodzie dla  $I_n$  10A i  $L=40m$  wynosi  $dU\%=2,101\%$

#### **TWR:**

$$\text{Prąd zwarcia YDY 3x2,5} \quad I_{zw} = 230 \text{ V} / (0,60+0,37) = 0,237 \text{ kA}$$

$$I_A = I_n \times k = 16 \times 5 = 80 \text{ A}$$

$$1,25 Z_s \times I_A = 1,25 \times (0,6+0,22) \times 80 = 97 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Spadek napięcia na przewodzie dla  $I_n$  10A i  $L=40m$  wynosi  $dU\%=2,101\%$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym od 0,4 s jest spełniony.