

# PROJEKT WYKONAWCZY

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Obiekt: Budynek K Laboratorium KD-3 na terenie Kopalni  
Doświadczalnej Barbara w Mikołowie, przy ul. Podleskiej 72  
w Mikołowie

Temat: Projekt wymiany instalacji elektrycznych i sanitarnych w  
budynku K Laboratorium KD-3 na terenie Kopalni  
Doświadczalnej Barbara w Mikołowie, przy ul. Podleskiej 72  
w Mikołowie

Zamawiający: Główny Instytut Górnictwa  
Plac Gwarków 1  
40-166 Katowice

Jednostka projektowa Pracownia Projektów Wielobranżowych sp. z o.o.  
36-204 Dydnia,  
Dydnia 133

	Tytuł zawodowy	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż.	Krzysztof Rażniewski	SLK/4700/PWOE/13	
Sprawdzający	mgr inż.	Szymon Paruch	SLK/4930/POOE/13	

Projekt chroniony jest prawem autorskim. Wszelkie zmiany w projekcie wymagają zgody autora projektu.

*Ruda Śląska, grudzień 2018*

1.	Spis treści	
1.	Spis treści	2
2.	Dane ogólne	3
2.1.	Podstawa opracowania	3
2.2.	Przedmiot opracowania	3
3.	Stan istniejący	3
4.	Stan projektowany	4
4.1.	Zasilanie remontowanego budynku	4
4.2.	Przeciwpowozarowy wylacznik pradu.	4
4.3.	Przeciwpowozarowy wylacznik kotlowni	4
4.4.	Instalacja oswietlenia podstawowego	4
4.5.	Instalacja gniazd	5
4.6.	Okablowanie. Trasy kablowe	6
4.7.	Ochrona od porazeń pradem elektrycznym	8
4.8.	Ochrona przeciwpzepięciowa	9
4.9.	Instalacja odgromowa budynku	9
4.10.	Instalacja uziemiacza budynku	10
4.11.	Bilans mocy, obliczenia techniczne	10
4.12.	Instalacja SSWiN	11
4.13.	Instalacja CCTV	12
4.14.	Okablowanie strukturalne	14
5.	Informacja dotyczaca bezpieczenstwa i ochrony zdrowia	15
6.	Instrukcja pracowników	15
7.	Spis rysunkow	16
8.	Zestawienie materialow	17
9.	Obliczenia natężenia oswietlenia	22

## 2. Dane ogólne

### 2.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wizja lokalna
- Aktualne normy i przepisy budowlane

### 2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiana instalacji elektrycznej w istniejącym budynku.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- Zasilanie w energię elektryczną;
- instalację głównego wyłącznika prądu;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację siły;
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym;
- instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu;
- Instalację monitoringu wizyjnego;
- instalację telefoniczną;
- instalację okablowania strukturalnego;
- układ alarmowania o prasach strzałowych.

## 3. Stan istniejący

W stanie istniejącym budynek pełni funkcję obiektu laboratoryjno-warsztatowego. W budynku zlokalizowane są pomieszczenia przeznaczenia ogólnego, biurowego, warsztatowego

i socjalnego. Do obiektu przynależy grupa pomieszczeń stanowiąca strefę wybuchową EX0. Na podstawie ustaleń z inwestorem, użytkownikiem obiektu raz wizją lokalną postanowiono:

- istniejącą instalację elektryczną przeznaczyć do likwidacji
- pozostawić przyłącza dla zasilania rozdzielnic na napięciu 400V i 500V.
- pozostawić i wpiąć do projektowanej instalacji układ zasilania kotłowni i detekcji gazu
- pozostawić i wykorzystać istniejący w obiekcie punkt dystrybucyjny łącznie z przyłączem światłowodowym
- pozostawić bez modyfikacji istniejące instalacje telemetryczne.

#### 4. Stan projektowany

##### 4.1. Zasilanie remontowanego budynku

Remontowany budynek zostanie zasilony z projektowanej rozdzielnicy głównej RG. Zasilanie zarówno dla rozdzielnicy 400V jak i 500V zostanie wykonane przy wykorzystaniu istniejących kabli nn.

##### 4.2. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu.

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwpowozarowej obiektu, w rozdzielnicy głównej budynku RG oraz rozdzielnicy 500V- R500 zostanie zabudowany główny wylacznik pradu, wylaczajacy wszystkie instalacje elektryczne w remontowanym budynku.

Sterowanie przeciwpowozarowym wylacznikiem pradu bedzie odbywalo sie za pomoca przycisk PPWP. Przycisk bedzie umieszczony na wysokosci 1,2m w poblizu glownych wejść do budynku.

Sterowanie zostanie zrealizowane w ten sposob, ze naciśnięcie przycisku PPWP powodowac bedzie otwarcie wylacznika. Zadziałanie przeciwpowozarowego wylacznika pradu powodowac bedzie odcięcie zasilania.

Okablowanie wylacznika nalezy wykonac kablami ognioodpornymi o odpornosci ogniowej 90min.

Kabel nalezy montowac za pomoca uchwytyw o odpornosci ogniowej identycznej jak kabel.

##### 4.3. Przeciwpowozarowy wylacznik kotłowni

Dla celow spełnienia ochrony przeciwpowozarowej kotłowni projektuje sie glowny wylacznik kotłowni, ktory zostanie zabudowany w rozdzielnicy kotłowni.

Sterowanie glownym wylacznikiem pradu kotłowni bedzie odbywalo sie za pomoca przycisku przeciwpowozarowego wylacznika pradu zainstalowanego przy wejsciu do kotłowni. Przycisk bedzie umieszczony na wysokosci 1,2m

Okablowanie wylacznika nalezy wykonac kablami ognioodpornymi o odpornosci ogniowej 90min.

Kabel nalezy montowac za pomoca uchwytyw o odpornosci ogniowej identycznej jak kabel.

##### 4.4. Instalacja oswietlenia podstawowego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalacje oswietlenia.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek mógł wykonywać prace wzrokową w sposób bezpieczny i efektywny przy jednoczesnym zachowaniu komfortu widzenia.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiskainstalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie odbywało się za pomocą łączników oświetleniowych montowanych na wysokości 1,1 m nad poziomem posadzki oraz za pomocą czujek obecności.

Przewody w pomieszczeniach przeznaczenia ogólnego będą prowadzone podtynkowe za pomocą uchwytów kablowych.

Przewody w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem będą prowadzone natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych, natomiast osprzęt elektroinstalacyjny (w tym oprawy i łączniki oświetleniowe) powinien być w wykonaniu Ex .

Obliczenia natężenia oświetlenia wraz z wartościami wymaganymi stanowią załącznik do niniejszego opracowania. Ze względu na charakterystykę pracy w środowisku Dialux, Wyplot z obliczeniami posiada nazwy własne, które należy traktować, jako materiał porównawczy dla doboru opraw.

4.5. Instalacja oświetlenia awaryjnego  
Obiekt nie wymaga oświetlenia awaryjnego.

4.6. Instalacja gniazd  
Instalacje gniazd stanowić będą obwody zasilające:

- gniazda 230V/IP20 pomieszczenie ogólnodostępne
- gniazda 230V/IP20 w systemie 45x45 – pomieszczenia biurowe
- gniazda 230V/IP20 DATA w systemie 45x45 – pomieszczenia biurowe
- gniazda 230V/IP44 w pomieszczeniach mokrych
- zestawy gniazd remontowych ZG1 składające się z gniazd elektrycznych wraz z zabezpieczeniami
- zestawy gniazd remontowych ZG2 składające się z gniazd elektrycznych wraz z zabezpieczeniami do zasilania pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia należy montować na wysokości 0,3m na poziomem posadzki.

Gniazda 230V/16A DATA oraz gniazda 230V/16A w systemie 45x45 należy montować w dedykowanych kanałach elektroinstalacyjnych montowanych po parapetami w pomieszczeniach. Plan listew wskazano w części graficznej. Gniazda w listwach umieścić równomiernie, w porozumieniu z użytkownikiem obiektu.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe 30mA.

Zestawy gniazd roboczych będą się składać z gniazd 1 i 3fazowych o konfiguracja określonej w legendzie. Zestaw będzie wyposażony w zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych typów gniazd oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe. Zestaw gniazd będzie stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń lecz nie mniejszej niż IP44.

Zestawy gniazd będą w wykonaniu natynkowym i będą montowane na wysokości 1,2m.

Przewody zasilające gniazda ogólne oraz zestawy gniazd należy prowadzić podtynkowo.

#### 4.7. Okablowanie. Trasy kablowe

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Obwody z oprawami awaryjnymi należy wykonać przewodami 4-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

a) Kabel 4-ro oraz 5-cio żyłowy:

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy:

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie relacji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6 oraz N-SEP-E-007.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania zawarte w poniżej tabeli:

Charakterystyka budynku	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów poza obrębem dróg ewakuacyjnych	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów na drogach ewakuacyjnych
Budynki mieszkalne jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki mieszkalne i administracyjne w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1500 m <sup>3</sup> przeznaczone do celów turystyki i wypoczynku	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych, gospodarcze w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie o kubaturze brutto do 1000 m <sup>3</sup> przeznaczone do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Garaże wolnostojące o liczbie stanowisk postojowych nie większej niż 2	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> służące do hodowli inwentarza	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wysokościowe (WW) o wysokości ponad 55 m nad poziomem terenu	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki wysokie (W) o wysokości ponad 25 m do 55 m nad poziomem terenu lub mieszkalne o liczbie kondygnacji nadziemnych ponad 9 do 18 łącznie	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL III – użyteczności publicznej niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV – mieszkalne	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL V – zamieszkania zbiorowego niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki PM oraz IN (budynki produkcyjne, magazynowe, inwentarskie i in.)	E <sub>ca</sub>	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1

#### 4.8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TN-S.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, w obwodach w pomieszczeniach kąpielowych i saun (z wyjątkiem obwodu pieca), obwodach wiat przystankowych, reklam zewnętrznych, obwodach grzejników.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania.

Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci. W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą, lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.



Wszystkie elementy metalowe instalacji nie będące w czasie normalnej pracy pod napięciem, obudowy urządzeń oraz konstrukcje stalowe budynku należy uziemić.

Minimalne przekroje przewodów ochronnych:

Przekrój przewodów fazowych $S$ $\text{mm}^2$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy $\text{mm}^2$
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

#### 4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zadaniem instalacji przeciwprzepięciowej jest ochrona instalacji wewnętrznej przed przepięciami, które są związane z wyładowaniami atmosferycznymi lub przepięciami powstającymi przy operacjach łączeniowych.

Największym zagrożeniem przepięciowym jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem prądu piorunowego jest bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. Istnieje kilka możliwości wprowadzenia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej: bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą nn, bezpośrednie wyładowanie w instalację odgromową.

Źródłem przepięć powstających w instalacjach elektrycznych są także wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku, a także wyładowania odległe w linii zasilające nn. Piorun jest źródłem pola elektromagnetycznego, które indukuje przepięcia w instalacjach i urządzeniach elektrycznych. Źródłem przepięć są także operacje łączeniowe wewnątrz instalacji związane np. z pracą niektórych urządzeń przemysłowych.

Charakterystyczne parametry płynącego prądu udarowego dla wyładowań atmosferycznych dają się opisać kształtem prądu udarowego  $10/350\mu\text{s}$ , a dla energii indukowanych przepięć i prądów udarowych płynących w zamkniętych obwodach można opisać kształtem prądu udarowego  $8/20\mu\text{s}$ .

Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w zewnętrzną instalację odgromową zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 1+2

#### 4.10. Instalacja odgromowa budynku

Instalacja odgromowa jest poza zakresem niniejszego opracowania

#### 4.11. Instalacja uziemiająca budynku

Instalacja uziemiająca budynku jest poza zakresem niniejszego opracowania

#### 4.12. Bilans mocy, obliczenia techniczne

Zapotrzebowanie na moc elektryczną rozdzielnic RP to 120 kW.

Wyniki obliczeń doboru kabli zasilających przedstawiono w tabeli 1 wyznaczonych na podstawie poniższych zależności:

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\phi}$$

$$I_{dd} \geq I_N \geq I_{obc}$$

$$1,45 \cdot I_{dd} \geq 1,6 \cdot I_N$$

$$\Delta U_{max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Gamma \cdot s \cdot U_N^2}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \sqrt{\left( \frac{I^2 \cdot t}{1} \right)}$$

Gdzie:

$P$  – wartość mocy czynnej obciążenia przewodu [W];

$U_N$  – wartość napięcia znamionowego instalacji [V];

$\cos\phi$  – współczynnik mocy [-];

$I_Z$  – wartość prądu dopuszczalnie długotrwałego [A];

$I_N$  – wartość prądu znamionowego zabezpieczenia [A];

$I_B$  – wartość prądu obciążenia [A];

$I_2$  – wartość prądu wyłączeniowego zabezpieczenia [A];

$\Delta U_{max}$  – wartość spadku napięcia [V];

$l$  – długość obwodu [m];

$\Gamma$  – konduktywność materiałowa przewodu [m/Ωmm<sup>2</sup>];

$s$  – przekrój poprzeczny przewodu [mm<sup>2</sup>];

$S_{min}$  – minimalny przekrój poprzeczny przewodu [mm<sup>2</sup>];

$k$  – jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarcia [A/mm<sup>2</sup>];

$I^2t$  – całka Joule'a wyłączenia [A<sup>2</sup>s];

### TABELA OBLICZENIOWA

Tabela 1

L.p.	Odbiór	$I_N$ [A]	$I_Z$ [A]	$I_B$ [A]	$I_2$ [A]	$S$ [mm <sup>2</sup> ]	$S_{min}$	$I^2t$	$\Delta U$ [%]	$K$ (dla $S_{min}$ )
1	RP	200	275	187	320	70	4,4	302000	1,04	135
1	RK	20	81	18	32	10	0,37	2500	0,59	135

Warunki prawidłowego doboru zostały spełnione.

#### 4.13. Instalacja SSWiN

Obecnie, obiekt wyposażony jest w niepełną instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu, która zostanie zdemontowana. Obiekt planuje się wyposażyć w nową instalację w klasie S2.

Głównym elementem sterującym będzie modułowa centrala alarmowa zabudowana w pomieszczeniu nr 5 razem z punktem dystrybucyjnym. Centralę zasilić z wydzielonego obwodu tablicy rozdzielczej poprzez układ akumulatorów centrali.

Do centrali podłączone zostaną czujniki PIR rozmieszczone zgodnie z częścią rysunkową. Okablowanie w kierunku czujników wykonać przewodem typu YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup>, przewody prowadzić podtynkowo w rurach ochronnych RG 18mm. System zazbrajany i rozbrajany będzie za pomocą szyfratora zabudowanego w komunikacji nr 4 Alarm o zdarzeniu naruszenia strefy zostanie rozgłoszony poprzez sygnalizator alarmowy montowany na elewacji.

Informację rejestratora zdarzeń będą przechowywane przez minimum 120dni.

Dane techniczne poszczególnych elementów systemu:

##### CENTRALA ALARMOWA

Klasa środowiskowa	II
Klasa zabezpieczenia	S2
Maksymalna pojemność akumulatora	24 Ah
Napięcie zasilacza centrali (±10%)	13,8 V DC
Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych	50 mA
Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych (±10%)	3000 mA
Wydajność prądowa zasilacza	3 A
Wymiary płytki elektroniki	264 x 134 mm
Zakres temperatur pracy	-10...+55 °C
Napięcie zasilania płyty głównej (±15%)	20 V AC, 50-60 Hz
Pobór prądu w stanie gotowości	149 mA
Maksymalny pobór prądu	337 mA

##### MANIPULATOR LCD

Klasa środowiskowa	II
--------------------	----

Napięcie zasilania	12 V DC
Wymiary obudowy	140 x 126 x 26 mm
Zakres temperatur pracy	-10...+55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	60 mA
Maksymalny pobór prądu	156 mA

## CZUJKA RUCHU

Dualna konstrukcja, cyfrowy algorytm detekcji ruchu oraz funkcja kompensacji temperatury zapewniają wysoką odporność na fałszywe alarmy i zakłócenia nawet w pomieszczeniach, w których panują niekorzystne lub szybko zmiennie warunki, np. przy kominkach, w kotłowniach, w garażach, czy w miejscach, gdzie występują częste przeciągi. Niezależna, płynna regulacja obu czujników umożliwia idealne dostosowanie charakterystyki pracy urządzenia do wymagań użytkownika i chronionego obiektu. Ponadto czujka może pracować w dwóch trybach wykrywania: podstawowym, tj. alarm nastąpi po jednoczesnym wykryciu ruchu przez oba czujniki, lub zaawansowanym - wówczas alarm zostanie wyzwolony także po określonej liczbie naruszeń toru mikrofalowego, dzięki czemu możliwe jest wykrycie np. próby wtargnięcia do chronionej strefy intruza, który okrywa się materiałem pochłaniającym ciepło jego ciała. Istotną funkcją urządzenia jest tzw. antymasking – czujnik mikrofalowy wykrywa ewentualne próby zasłonięcia lub okrycia czujki, co miałyby zakłócić jej poprawne funkcjonowanie. Urządzenie posiada funkcję kontroli poziomu napięcia zasilającego oraz stanu toru sygnałowego, ochronę anty sabotażową przed otwarciem obudowy i dwukolorową diodę LED sygnalizującą wykrycie ruchu/alarm. Wyposażone jest także w rezystory parametryczne, co ułatwia instalację i podłączenie do systemu alarmowego.

### 4.14. Instalacja CCTV

Projektowany system telewizji dozorowej zapewni obserwację i rejestrację wideo terenu zewnętrznego przed wejściem do budynku oraz magazynów materiałów wybuchowych

W podziale ogólnym system składał się będzie z:

- 4 punktów kamerowych
- aktywnych komponentów sieciowych
- pasywnych komponentów sieciowych
- cyfrowego rejestratora obrazu;
- stacji oglądowej z monitorem LCD i oprogramowaniem klienckim.

System nadzoru wizyjnego CCTV będzie wykonany w cyfrowej technologii IP. Wszystkie zastosowane kamery, będą kamerami IP. Rejestracja obrazów z kamer odbywać się będzie na cyfrowym rejestratorze obrazu wyposażonego w 2 dyski 4TB w obudowie 3,5".

KAMERY:

Do nadzoru wyżej wymienionych miejsc projektuje się użycie kamer IP bullet zewnętrznych, posiadających poniższe parametry

- Sensor 1/2.7" Progressie Scan CMOS
- Minimalne oświetlenie 0,01 lux @F1.2 (1/25 s AGC ON)-0,001 @F1.2(1/3s AGG ON), 0lux z IR.
- Migawka 1/5Sec ~1/20,000 Sec.
- Obiektyw Zmotoryzowany 2,8 – 12mm, kąt widzenia 28 o (T)-91 o (W)
- Dzień/Noc Filtr mechaniczny IR auto przełączanie
- Zasięg IR ok.30m
- Dynamika WDR 90dB
- Redukcja zakłóceń 2D/3D DNR
- Kompresja video H.265(strumień główny) / H.264 / MJPEG
- Współczynnik kompresji 256Kbps~8Mbps
- Maksymalna rozdzielczość 4MP (2592x1520pikseli)
- Częstotliwość wyświetlania klatek :
  - Strumień główny: (domyślny 20fps/4MP) 4MP(2592x1520)@1-20fps, 3MP(2048x1520) / 1080P(1920x1080) / 960P (1280x960) / 720P(1280x720) @1-30fps
  - Drugi strumień: (domyślny 20fps /D1) D1(704x480) / VGA(640x480) / QVGA(320x240) @1-20fps
  - Strumień mobilny: (domyślnie 10fps) QVGA 320x240@1-20fps
- Kompatybilność ONVIF, RSSP
- warunki eksploatacji -20 o C~60 o C, wilgotność do 95% (bez kondensacji)
- Zasilanie POE (802.3af) / DC12V +/- 10% ; Pobór mocy do 7W
- Stopień Ochrony IP66

#### CYFROWY REJESTRATOR OBRAZU

Do rejestracji materiału wideo z projektowanych kamer zakłada się rejestrator sieciowy, wyposażony w 2dyski 4TB przeznaczonych do pracy ciągłej. Co umożliwi przechowywanie zapisanego materiału z zainstalowanych kamer. Na serwerze zainstalowane będzie profesjonalne oprogramowanie zarządzające.

Rejestrator serii Storm (1 sztuka) ( lub równoważny ):

- system operacyjny LINUX
- obsługa max 64 kamer IP
- Maksymalna przepustowość przychodząca 384Mb/s
- Rozdzielczość do 12MP w podglądzie i odtwarzaniu
- Wyjścia 1 x VGA + 2 x HDMI
- Obsługa macierzy RAID 0 / 1 / 5 / 6 / 10 / 50 / 60
- Obsługa standardu N+M w trybie gotowości
- Obsługa iSCSI w celu zwiększenia przestrzeni dyskowej
- Wszystkie kanały synchroniczne, odtwarzanie w czasie rzeczywistym, interfejs GRID
- Obsługa do 8 dysków SATA o łącznej pojemności do 48TB
- 4 porty USB ( 3x USB 2.0 i 1 USB 3.0)
- 1 port eSATA
- zgodność z normą ONVIF w wersji 2.4

Rejestrator poprzez sieć LAN oraz istniejący kabel światłowodowy pozwoli przesyłać obraz na stanowisko ochrony znajdujące się na wjeździe na teren inwestora.

## STANOWISKA OPERATORSKIE

Do oglądu obrazu na żywo oraz materiału zarejestrowanego projektuje się jedną stację oglądową – jednomonitorową, wyposażoną monitor LCD 31,5" zamontowany na istniejącym stanowisku operatorskim na ochronie. Na stacji roboczej zainstalowane będzie profesjonalne oprogramowanie zarządzające. Projektowana stacja obsługi STORM o standardowej wydajności do zarządzania i obsługi systemu monitoringu wizyjnego :

- podgląd na żywo
- przeglądanie zapisu
- archiwizacja fragmentów rejestracji na płytach DVD
- tworzenie map lokalizacji
- sterowanie PTZ

Monitor, spełniający poniższe wymagania ( lub równoważny):

- Możliwość montażu naściennie
  - Optymalna rozdzielczość 1920x1080 / 60 Hz
  - Wejścia wideo: co najmniej 1 x VGA, 1xHDMI, 1xDP
- 4.15. Okablowanie strukturalne

Okablowanie strukturalne będzie systemem modułowym, pozwalającym na realizację określonej konfiguracji połączeń dla systemu teleinformatycznego na miarę aktualnych potrzeb, z możliwością dokonywania daleko idących zmian konfiguracji oraz rozbudowy z użyciem takich samych elementów. Otwarte jest ono na dalszą rozbudowę. Okablowanie strukturalne jest systemem dedykowanym, spełniającym wymagania dotyczące transmisji sygnałów telefonicznych, komputerowych, sygnalizacyjnych. Okablowanie takie łączy różne urządzenia końcowe (telefony, terminale, komputery osobiste), centrale telefoniczne i serwery systemów informatycznych, a także zapewnia dostęp do zewnętrznych sieci WAN, polskich i światowych. Dzięki swojej konfigurowalności zapewnia swobodne przemieszczanie personelu pomiędzy stanowiskami pracy. Punkty przyłączeniowe (gniazda instalacji okablowania strukturalnego), dla wyżej wspomnianych urządzeń, będą rozmieszczone w całym obiekcie, w taki sposób, aby ich rozmieszczenie obejmowało wszystkie obszary, gdzie może istnieć potrzeba dostępu do sieci komputerowej i telefonów.

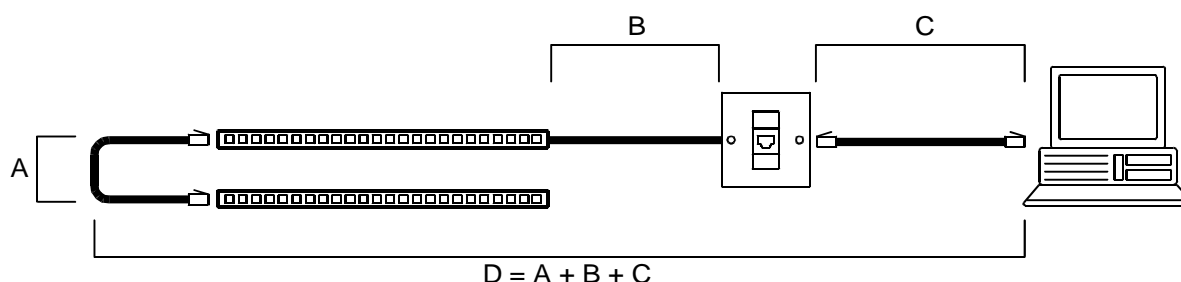
Założenia:

- Okablowanie strukturalne (komputery i telefony) zostanie wykonane na bazie skrętki ekranowanej S/FTP (kategoria 6a);
- Pojedyncze stanowisko – Punkt Logiczny (PL) składa z gniazda 2xRJ45;
- Wszystkie kable z PL zostaną doprowadzone do Punktu Dystrybucyjnego i zakończone na panelach modułowych;
- Okablowanie strukturalne będzie stanowić sieć dystrybucyjną VOIP;
- Przewiduje się montaż PL w puszkach podtynkowych;
- Punkt dystrybucyjny stanowić będzie szafa wisząca, RACK 19";
- Punkt dystrybucyjny należy uziemić linką elektroenergetyczną LgY6mm<sup>2</sup> ;
- Sygnał do GPD w ramach istniejącego połączenia światłowodowego

Wszystkie punkty dystrybucyjne muszą być uziemione linką 6mm<sup>2</sup> oraz posiadać zasilanie z osobnych wydzielonych obwodów (zasilanie objęte w projekcie elektrycznym w części silnopiętowej).

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

#### Maksymalna długość

A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

#### 5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę. Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

#### 6. Instruktaż pracowników

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz



wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;

- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;

#### 7. Spis rysunków

Lp.	Temat	Symbol	Skala	Rewizja
1.	Plan instalacji gniazd wtyczkowych	IE-101	1:200	00
2.	Plan instalacji oświetlenia podstawowego	IE-201	1:200	00
3.	Plan instalacji niskoprądowych CCTV, SSWiN	IE-301	1:200	00
3.	Schemat strukturalny rozdzielnic RG	IE-501	-	00
4.	Schemat strukturalny rozdzielnic kotłowni	IE-502	-	00
5.	Schemat strukturalny rozdzielnic RP	IE-503	-	00
6.	Schemat strukturalny rozdzielnic R500	IE-504	-	00
7.	Schemat strukturalny instalacji CCTV	IE-601	-	00
8.	Schemat strukturalny instalacji SSWiN	IE-602	-	00



### 8. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Katalog	j.m.	Ilość	Oznaczenie w dokumentacji projektowej
<b>OPRAWY OŚWIETLENIOWE</b>					
1.	Barat_LED1x2600_C107_T840_PC_PC_OP_IC_Ex		kpl.	42	1
2.	Antlia C DL N/T 1900lm 16W 840 montaż do sufitów podwieszonych		kpl.	8	2
3.	Antlia C DL N/T 1900lm 16W 840 montaż nastropowy		kpl.	10	
4.	Elizer 34W 3900lm 840 montaż do sufitów podwieszonych		kpl.	12	3
5.	Elizer 34W 3900lm 840 montaż nastropowy		kpl.	33	
<b>OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY</b>					
<b>INSTALACJA OŚWIETLENIOWA</b>					
6.	Łącznik klawiszowy, pojedynczy, podtynkowy 16 A; 230 V; IP20		kpl.	7	
7.	Łącznik klawiszowy, pojedynczy, podtynkowy 16 A; 230 V; IP44		kpl.	4	
8.	Przycisk sterowania oświetlenia, podświetlany, podtynkowy, 16A		kpl.	14	
9.	Łącznik klawiszowy, świecznikowy podtynkowy 16 A; 230 V; IP20		kpl.	1	

10	Łącznik klawiszowy, świecznikowy podtynkowy 16 A; 230 V; IP44		kpl .	1	
11	Łącznik klawiszowy, pojedynczy, podtynkowy 16 A; 230 V; Wykonanie Ex		kpl .	8	
12	Czujka obecności 360st		kpl .	10	
<b>OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY</b>					
<b>INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH</b>					
13	Gniazdo wtyczkowe, pojedyncze, podtynkowe 16 A; 230 V; IP20, 2P+Z		kpl .	10	
14	Gniazdo wtyczkowe, pojedyncze, podtynkowe 16 A; 230 V; IP44, 2P+Z		kpl .	8	
15	Gniazdo wtyczkowe, pojedyncze, podtynkowe 16 A; 230 V; IP20, 2P+Z system 45x45		kpl .	9	A
16	Gniazdo wtyczkowe, pojedyncze, podtynkowe 16 A; 230 V; IP20, 2P+Z system 45x45 DATA		kpl .	8	K
17	Gniazdo siłowe, natynkowe 16 A; 400 V; IP44		kpl .	4	S1
18	Zestaw gniazd remontowych, wraz z zabezpieczeniami 4x 230V, 1x400V 16A, 1x400V 32A, IP44		kpl .	2	ZG1
19	Zestaw gniazd remontowych, wraz z zabezpieczeniami 4x 230V, 1x400V 16A, 1x400V 32A, IP44		kpl .	2	ZG2
20	Gniazdo 2xRJ45 kat. 6		kpl .	4	
<b>PRZEWODY ELEKTROENERGETYCZNE</b>					
21	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	380	
22	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 2x1,5 mm <sup>2</sup> 750 V			100	
23	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 4x1,5 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	250	
24	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 3x2,5 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	550	
25	Przewód elektroenergetyczny typu LgYżo 1x2,5 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	100	
<b>POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE MIEJSCOWE</b>					

26	Przewód elektroenergetyczny typu NKGs PH90 2x1,5 mm <sup>2</sup> 500 V		mb	80	
27	Przewód elektroenergetyczny typu LgYżo 25 mm <sup>2</sup> 750 V  POŁĄCZENIE WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE		mb	25	
28	Przewód elektroenergetyczny typu LgYżo 6 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	60	
29	Przewód elektroenergetyczny typu LgYżo 25 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	20	
30	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 5x2,5 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	120	
31	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 3x6 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	80	
32	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 5x6 mm <sup>2</sup> 750 V		mb	80	
33	Kabel elektroenergetyczny typu YKXS 5x10 mm <sup>2</sup> 1 kV		mb	200	
34	Kabel elektroenergetyczny typu YKXS 5x70 mm <sup>2</sup> 1 kV		mb	55	
35	Kabel elektroenergetyczny typu – YKXS 5x10 mm <sup>2</sup> 1 kV		mb	45	
36	Przewód 1xUTP FRNC kat.6 (kamery zewnętrzne)		mb	420	
37	Przewód 1xSTP FRNC kat.6a		mb	280	
38	Przewód elektroenergetyczny typu YTDY 6x0.5 mm <sup>2</sup> INSTALACJA SSWIN		mb	480	
<b>PRZYCISKI STERUJĄCE P.-POŻ.</b>					
39	Wyłącznik alarmowy p.-poż. typu PE08; 1NO+1NC; 10 A; 250 V; IP55 (kolor czerwony); wersja natynkowa z polami opisowymi: „pożar”, „zbić szybkę”		kpl	4	
<b>TABLICA ROZDZIELCZE</b>					
40	Rozdzielnica główna RG w wykonaniu natynkowym, indywidualnym, wyposażona w zamek z kluczem; 440 V; IP30  WYKONAĆ WEDŁUG ZAŁĄCZONEGO SCHEMATU STRUKTURALNEGO I		kpl .	1	RG

41	Tablica rozdzielcza R500 w wykonaniu natynkowym, indywidualnym, wyposażona w zamek z kluczem; 500 V; IP30  WYKONAĆ WEDŁUG ZAŁĄCZONEGO SCHEMATU STRUKTURALNEGO		kpl .	1	R500
42	Tablica rozdzielcza RK w wykonaniu natynkowym, indywidualnym, wyposażona w zamek z kluczem; 440 V; IP30  WYKONAĆ WEDŁUG ZAŁĄCZONEGO SCHEMATU STRUKTURALNEGO		kpl .	1	RK
43	Tablica rozdzielcza RP w wykonaniu natynkowym, indywidualnym, wyposażona w zamek z kluczem; 440 V; IP30  WYKONAĆ WEDŁUG ZAŁĄCZONEGO SCHEMATU STRUKTURALNEGO		kpl .	1	RP
<b>MATERIAŁY DODATKOWE</b>					
44	Puszka podtynkowa fi60		kpl	73	
45	Puszka natynkowa IP44 98x98		kpl	30	
46	Rura ochronna sztywna RB fi 22		mb	50	
47	Kanały elektroinstalacyjne do montażu osprzętu w systemie 45x45		mb	36	
48	Masa ognioszczelna		m3	1	
49	Zaciski kablowe WAGO		szt	150	
50	Pomiary		kpl .	1	
51	Dokumentacja powykonawcza		kpl .	1	
<b>SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU</b>					
52	Centrala SSWiN 128		kpl	1	
53	Obudowa centrali i zasilacza (natynkowa) z drzwiczkami zamykanymi na klucz		kpl	1	
54	Akumulator 12V/17Ah		szt .	1	
55	Klawiatura LCD z obudową		szt .	1	
56	Obudowa ekspandera z transformatorem		szt .	1	

57	Ekspander wejść z zasilaczem		szt	1	
58	Czujnik ruchu z antymaskingiem		szt	7	
59	Materiały dodatkowe			2,50 %	
<b>OKABLOWANIE STRUKTURALNE</b>					
60	Moduł RJ45 FTP - ekranowany, Cat.6A, beznarzędziowy		kpl	6	
61	Adapter kątowy 2MOD 2xRJ45		kpl	3	
62	Szafa rack 19" 12U		szt	1	
63	Panel gniazdowy 1U		szt	1	
64	Panel modułowy 24xRJ45 kat 5e		szt	1	
65	Panel wentylatorowy 1U		szt	1	
66	Switch 48 portowy		szt	1	
67	Router VOIP		szt	1	
<b>INSTALACJA TELEWIZJI DOZOROWEJ</b>					
68	Kamera zewnętrzna		kpl	4	
69	Rejestrator cyfrowy		kpl	1	
70	Monitor 31,5", 24/7 – zabudowa w portierni		kpl	1	
71	Materiały dodatkowe			2,50 %	

**UWAGA:**

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w dokumentacji projektowej podano jako przykładowe i można zastąpić je stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami do stosowania w obiektach użyteczności publicznej.

W przypadku wystąpienia problemów nie objętych opracowaniem należy powiadomić projektanta w celu skonsultowania sposobu jego rozwiązania.

Ostateczne ilości materiałów wynikają z łącznej analizy zestawienia materiałowego, opisu technicznego oraz części rysunkowej projektu.

#### 9. Obliczenia natężenia oświetlenia