

<b>MODERN PROJEKT</b> BIURO PROJEKTOWE KRZYSZTOF KURZYŃSKI BIURO: ul. P. E. Strzeleckiego 6/1U, 85-796 Bydgoszcz www.modernprojekt.pl e-mail: biuro@modernprojekt.pl tel. stacjonarny: 52 551 29 01 tel. komórkowy: 606 11 44 35	
---	--

<b>INWESTYCJA</b>	TERMOMODERNIZACJA ORAZ REMONT I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ WEWNĘTRZNEJ I ZEWNĘTRZNEJ ORAZ PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 56 W BYDGOSZCZY.
-------------------	--

<b>ADRES</b>	UL. KARPACKA 30, 85-164 BYDGOSZCZ DZIAŁKA NR EW. 12, OBRĘB: 492 WOJEWÓDZTWO: KUJAWSKO - POMORSKIE
--------------	---

<b>INWESTOR</b>	MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1 85-102 BYDGOSZCZ
-----------------	--

<b>STADIUM OPRACOWANIA</b>	PROJEKT BUDOWLANY
----------------------------	-------------------

<b>BRANŻA</b>	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
---------------	------------------------

<b>KATEGORIA OBIEKTU</b>	KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - IX
--------------------------	------------------------------------

<b>AUTORZY PROJEKTU</b>			
<b>FUNKCJA BRANŻA</b>	<b>TYTUŁ IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>SPECJALNOŚĆ NR UPRAWNIENI</b>	<b>PODPIS</b>
Projektant Inst. elektryczne	inż. Aleksander Michalski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych KI-II-7342-97-98	
Sprawdzający Inst. elektryczne	mgr inż. Leszek Białkowski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych RGPI-V-7342-59/97	

**DATA: 06.05.2020**

**EGZEMPLARZ NR 1**

**TOM III / III**

**MODERN PROJEKT**

BIURO PROJEKTOWE  
KRZYSZTOF KURZYŃSKI  
BIURO: ul. P. E. Strzeleckiego 6/1U, 85-796 Bydgoszcz  
www.modernprojekt.pl  
e-mail: biuro@modernprojekt.pl  
tel. stacjonarny: 52 551 29 01  
tel. komórkowy: 606 11 44 35

**OŚWIADCZENIE**

Oświadczamy, że projekt p.t. "TERMOMODERNIZACJA ORAZ REMONT I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ WEWNĘTRZNEJ I ZEWNĘTRZNEJ ORAZ PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 56 W BYDGOSZCZY." przy ul. Karpackiej 30, 85-164 Bydgoszcz, na działce nr ew. 12, obręb: 492, wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawa Budowlanego.

AUTORZY PROJEKTU BRANŻY: INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
FUNKCJA	TYTUŁ IMIĘ NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ NR UPRAWNIENÍ	PODPIS
Projektant	inż. Aleksander Michalski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych KI-II-7342-97-98	
Sprawdzający	mgr inż. Leszek Białkowski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych RGPI-V-7342-59/97	

**DATA: 06.05.2020r.**

# Spis treści

---

## I OPIS TECHNICZNY

1. Cel opracowania
2. Podstawa projektowania
3. Zasilanie obiektu
4. Rozwiązania instalacyjne
  - 4.1 Instalacja fotowoltaiczna
  - 4.2 Rozdzielnica główna "RG" i „TP”
  - 4.3 Instalacja oświetlenia
  - 4.4 Instalacja gniazd wtyczkowych
  - 4.5 Instalacja gniazd siłowych
  - 4.6 Instalacja CCTV
  - 4.7 Instalacja odgromowa
  - 4.8 Ochrona od porażeń
  - 4.9 Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
  - 4.10 Uwagi końcowe

## II INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

## III RYSUNKI

E01 – Instalacje elektryczne – rzut piwnicy	1:100
E02 – Instalacje elektryczne - rzut parteru	1:100
E03 – Instalacje elektryczne - rzut piętra 1	1:100
E04 – Instalacje elektryczne - rzut piętra 2	1:100
E05 – Instalacje elektryczne - rzut dachu	1:100
E06 – Instalacje elektryczne – schemat instalacji SSP	BRAK

## 1.0. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych i teletechnicznych wynikających z „Termomodernizacji oraz remontu i przebudowy infrastruktury technicznej wewnętrznej i zewnętrznej oraz przebudowy budynku szkoły podstawowej nr 56 przy ul. Karpackiej 30 w Bydgoszczy”.

## 2.0. Podstawa projektowania

- 2.1. Uzgodnienia z Inwestorem.
- 2.2. Wytyczne projektowe dla spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej
- 2.3. Obowiązujące normy i przepisy

## 3.0. Zasilanie obiektu

Budynek przedszkola zasilany jest kablowo za pośrednictwem istn. złącza typu ZK3 zlokalizowanego na budynku. Wykonane jest z niego odgałęzienie wlv do istn. TL w budynku. Przedmiotowe złącze wymaga wymiany z zachowaniem istn. układu zasilania obiektu. Lokalizacja złącza nie ulega zmianie, tj. będzie ono wkomponowane w nową elewację obiektu. Jednocześnie złącze należy uziemić punktowo do wartości  $R \leq 30 \Omega$ . Ponadto konieczne jest zabudowanie przy wejściu do budynku wyłącznika głównego dla całego obiektu, zasilanego nowym wlv typu YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> od ww. złącza kablowego. W sąsiedztwie wyłącznika głównego należy przewidzieć dodatkową tablicę wlv+TL przewidującą układ pomiarowy dla obiektu szkolnego oraz dodatkowe układy pomiarowo – rozliczeniowe dla węzła c.o. i telefonii komórkowej. Poszczególne punkty poboru zasilic zalicznikowo liniami kablowymi typu i przekroju wg potrzeb.

## 4.0. Rozwiązania instalacyjne

### 4.1. Instalacja fotowoltaiczna

Nowo projektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie zlokalizowana na dachu budynku szkoły podstawowej nr 56 przy ul. Karpackiej 30 w Bydgoszczy. Docelowa moc instalacji wynosi 9,36 kW. Wchodzące w jej skład moduły fotowoltaiczne umieszczone zostaną na specjalnych dachowych konstrukcjach wsporczych, na południowo-wschodnich połaciach dachu budynku mieszkalnego znajdującego się na terenie działki. Planowane jest zastosowanie modułów polikrystalicznych o mocy 260 W każdy. Moduły zostaną podzielone na 2 łańcuchy (po 18 paneli fotowoltaicznych połączonych łańcuchowo). W celu wykonania połączeń należy zastosować kable przeznaczone do stosowania na zewnątrz w instalacjach fotowoltaicznych oraz dedykowane do nich złączki. Wytwarzane przez moduły fotowoltaiczne napięcie i prąd stały zostaną zamienione dzięki zastosowaniu inwertera na napięcie i prąd zmienny o parametrach odpowiadających tym występującym w sieci elektroenergetycznej. Oba łańcuchy modułów należy przyłączyć do oddzielnych wejść DC w inwerterze. Montaż inwertera planowany jest wewnątrz budynku przedszkola z częścią mieszkalną, a jego przyłączenie należy wykonać bezpośrednio w rozdzielnicę „RG” budynku przedszkola. Miejsce instalacji inwertera i miejsce wpięcia może ulec zmianie.

Lokalizacja modułów fotowoltaicznych została przedstawiona na rys. E05.

#### 4.1.1. Przyłączenie do sieci

Nowo projektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie przyłączona do Tablicy RG budynku szkoły. Zgodnie z polskim prawem na przyłączenie mikroinstalacji nie są wymagane warunki techniczne wydawane przez zakład energetyczny.

#### 4.1.2. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne, dane systemu oraz efekt ekologiczny

Przewiduje się, że nowoprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie uzyskiwała następujące ilości mocy i energii elektrycznej:

- Planowana maksymalna moc wytwarzana na wyjściu AC  $P_i = 9,36 \text{ kW}$
- Moc instalacji po stronie modułów fotowoltaicznych  $P_{pv} = 10,86 \text{ kW}$
- Powierzchnia zajmowana przez moduły fotowoltaiczne 56,1 m<sup>2</sup>
- Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych 35°
- Odchylenie modułów fotowoltaicznych od południa brak
- Rodzaj konstrukcji mocującej moduły fotowoltaiczne dachowa
- Przewidywana ilość wytworzonej energii elektrycznej  $P_s = 8\,860 \text{ kWh/rok}$
- Uzysk roczny 896,76 kWh/kW
- Nasłonecznienie na powierzchnię modułów 71 531 kWh
- Roczna unikięta emisja CO<sub>2</sub> 5 899 kg

#### 4.1.3. Układ pomiarowy

W celu możliwości rozliczania się za energię elektryczną niezbędna jest wymiana przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy. W tym celu należy po wykonaniu instalacji zgłosić ją w Enea Operator.

Aby zapewnić możliwości pomiaru całkowitej energii elektrycznej wytworzonej przez mikroinstalację należy zainstalować dodatkowy licznik energii elektrycznej znajdujący się między inwerterem a miejscem przyłączenia instalacji w Tablicy Głównej przedszkola. W tym celu zaproponowano wielofunkcyjny dwukierunkowy licznik energii elektrycznej PRO380-Mod produkcji Inepro Metering BV umożliwiający komunikację i lokalną prezentację danych za pośrednictwem protokołu Modbus.

#### **4.1.4. Zabezpieczenia wbudowane w falowniku SolarLake 10000TL-D**

Falowniki serii SolarLake 10000TL-D posiadają wbudowane następujące typy zabezpieczeń:

- zabezpieczenie nadnapięciowe
- zabezpieczenie podnapięciowe
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe
- zabezpieczenie od pracy wyspowej

Parametry ww. zabezpieczeń należy ustawić zgodnie z zaleceniami Operatora Sieci Dystrybucyjnej a w przypadku braku takich wytycznych pozostać przy domyślnych parametrach.

Zastosowany w tablicy rozłącznik bezpiecznikowy pozwala na odłączenie źródła wytwórczego od instalacji elektrycznej na czas prac serwisowych lub w celu trwałego odstawienia od pracy.

#### **4.1.5. Elementy instalacji fotowoltaicznej**

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna składa się z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne,
- inwerter (falownik) DC/AC
- konstrukcja mocująca umożliwiająca montaż modułów fotowoltaicznych na dachu budynku mieszkalnego
- pozostałe elementy takie jak okablowanie i tablica elektryczna .

#### **4.1.6. Specyfikacja poszczególnych urządzeń instalacji fotowoltaicznej**

- Polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny

Moduł fotowoltaiczny służy do bezpośredniej zamiany energii słonecznej na energię elektryczną. Na potrzeby instalacji dobrano polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne firmy WINAICO, model WSP-300M6, każdy o mocy 300 W. Moduły te wyróżniają się gwarancją liniowego spadku mocy w okresie 25 lat, są również zabezpieczone przed degradacją indukowanym napięciem (PID-Free). W całej instalacji planowane jest wykorzystanie 34 modułów.

Podstawowe parametry elektryczne i mechaniczne przedstawia poniższa tabela.

##### **PARAMETRY ELEKTRYCZNE**

Moc maksymalna [P max] 300 W

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej [V mpp] 32,3 V

Natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [I mpp] 9,31 A

Napięcie obwodu otwartego [V oc] 39,8 V

Natężenie prądu Zwarcia [I sc] 9,86 A

Sprawność modułu 18,9%

Tolerancja mocy 0/+5W

Maksymalne napięcie systemu 1000 V DC

Nominalna temperatura pracy ogniwa  $45 \pm 3^{\circ}\text{C}$

Maksymalne znamionowe zabezpieczenie 25 A

##### **PARAMETRY MECHANICZNE**

Typ ogniwa Monokrystaliczny

Ilość ogniwa 33

Waga jednostkowa 19,6 kg

Wymiary 1665 x 999 x 40 mm

Typ złączy MC4

Wytrzymałość na nacisk 5400 Pa

Zakres temperatur pracy Od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$

- Inwerter SolarLake 10000TL-PM

Inwerter w instalacji fotowoltaicznej jest urządzeniem zamieniającym napięcie oraz prąd stały generowany przez moduły fotowoltaiczne na napięcie i prąd przemienny o parametrach zgodnych z napięciem i prądem w sieci elektroenergetycznej.

Na potrzeby instalacji dobrano inwerter trójfazowy firmy Samil Power, model SolarLake 10000TL-PM o mocy wyjściowej AC wynoszącej 10,44 kW.

Podstawowe parametry elektryczne i mechaniczne przedstawia poniższa tabela.

#### **Wejście DC**

- Max. Moc DC na  $\cos \varphi = 1$  10200 W
- Max. Napięcie wejściowe\* 1000 V
- Zakres napięcia MPP 320V...800V
- Znamionowe napięcie wejściowe 600V
- Minimalne napięcie wejściowe 150V
- Początek napięcia wejściowego 188V
- Prądu wejściowego Maksymalny pobór A 22.0 A
- Prądu wejściowego Maksymalny pobór B 11.0 A
- Maksymalny pobór prądu na wejście string A \*\* 33.0 A
- Maksymalny pobór prądu na wejście string B \*\* 12.5 A
- Liczba niezależnych wejść MPP 2
- String na wejście MPP, wejście A 4
- Struny na wejście, MPP wejście B 1

\* Maksymalny otwarty obwód napięcia, które mogą wystąpić przy temperaturze w komorze z- 10 ° C, nie może przekroczyć maksymalnego wkładu napięcia.

\*\* Aby być przestrzegane w przypadku zwarcia bezpiecznik ciąg.

#### Wyjście AC

- Znamionowa moc wyjściowa przy 230 V, 50 Hz 10000 W
- Maksymalna moc pozorna AC 10000 VA
- Napięcie znamionowe sieci 3/N/PE, 230V/400V
- Zakres napięcia AC\* 160V...280V
- Prąd znamionowy AC przy 230 V 14,5 A
- Maksymalny prąd wyjściowy 16,0 A
- Maksymalny prąd zwarcia 0,05 kA
- Całkowity współczynnik harmonicznych prądu wyjściowego na AC THD napięcia AC > 0,5 moc znamionowa AC ≤ 3%
- Maksymalny prąd wyjściowy awarii 96 mA
- Oceniana częstotliwości sieci 50 Hz
- Zasilania częstotliwości \*\* 50 Hz/60 Hz
- Zakres pracy AC w 50 Hz 44 Hz...55 Hz
- Zakres pracy AC w częstotliwości 60 Hz 54 Hz...65 Hz

#### 4.1.7. Konstrukcja mocująca

Zastosowana konstrukcja mocująca powinna składać się wyłącznie z elementów wykonanych ze stali nierdzewnej lub aluminium. Należy zastosować konstrukcję dedykowaną do montażu na dachach krytych dachówką ceramiczną. Haki, do których mocuje się poprzeczne szyny montażowe należy przykręcić bezpośrednio do krokwi śrubami ze stali nierdzewnej. Ramię haku nie może dotykać do dachówki znajdującej się pod nim.



Rys. 1 Sposób montażu konstrukcji mocującej na dachu krytym dachówką ceramiczną

#### 4.1.8. Okablowanie

Po stronie DC należy zastosować okablowanie dedykowane dla tego typu instalacji. Zaproponowano zastosowanie kabla typu BC SUN PV1-F 1x6 mm<sup>2</sup>. Do łączenia biegunów ujemnych z inwerterem należy

zastosować kabel w kolorze czarnym, natomiast do łączenia biegunów dodatnich z inwerterem kabel w kolorze czerwonym. Dopuszczalne jest zastosowanie kabla wyłącznie w kolorze czarnym, należy wtedy odpowiednio oznakować jego zakończenia. Wszelkie połączenia pomiędzy kablami należy wykonać za pomocą specjalnych złączy do kabli solarnych.

Kable idące od modułów fotowoltaicznych do inwertera należy przepuścić do wnętrza budynku przez istniejące dachówki wentylacyjne. W miejscu przejścia kabli przez konstrukcję dachu i w ziemi należy dodatkowo zabezpieczyć je rurą osłonową odporną na działanie promieniowania UV. Kable łączące moduły fotowoltaiczne znajdujące się na najdalej wysuniętej na południe pości dachu z pozostałymi modułami danego łańcucha należy poprowadzić pod dachówką bez wprowadzania ich do wnętrza budynku. Kable te należy ułożyć tak, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne.

#### **4.1.9. Tablica Główna Budynku RG i tablice piętrowe TP**

Tablicę Główną szkoły należy wymienić na nową i wyposażać ją w wyłączniki różnicowo – prądowe, ochronnik przeciwprzepięciowy i zabezpieczenia obwodowe. Ponadto dla instalacji fotowoltaicznej należy zabudować dedykowany rozłącznik, który umożliwi bezpieczne odłączenie elektrowni fotowoltaicznej od instalacji elektrycznej budynku w przypadku przeprowadzania prac konserwacyjnych czy remontu instalacji.

Na zewnętrznej ścianie przy wejściu do budynku projektuje się wyłącznik główny z cewką wybijakową wzrostową, która wraz z ręcznymi manipulatorami w budynku pełni rolę WYŁ. P.POŻ. obiektu.

Z nowo projektowanej RG należy wykonać zasilanie poszczególnych tablic piętrowych TPx.

Powyższe realizować zgodnie z wymogami PN-IEC 60464-4-41:2000 tj. w sieci typu „TN-S” jako pięcioprzewodowe (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

*W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania ochrony p. poż. w budynku należy wykonać kabel ognioodporny (N)HXCH-FE 180/ E 90 typu 3x1,5mm<sup>2</sup> doprowadzony do cewki wybijakowej głównego wyłącznika p. poż. obiektu.*

#### **4.1.10. Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej**

Jako wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej projektuje się rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy Z-SLS/3 63A. Rozłącznik ten umożliwia bezpieczne odłączenie instalacji od sieci elektroenergetycznej oraz utworzenie widocznej przerwy izolacyjnej poprzez wyjęcie bezpiecznika. W rozłączniku należy zastosować bezpieczniki cylindryczne typu 10x38 o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 16 A.

Rozłącznik izolacyjny po stronie modułów fotowoltaicznych (DC) jest zintegrowany z inwerterem i nie ma konieczności jego powielania w tablicy elektrowni fotowoltaicznej.

#### **4.1.12. Zabezpieczenie nadprądowe modułów fotowoltaicznych i inwertera po stronie DC**

Ponieważ w instalacji nie będą występowały połączenia równoległe modułów fotowoltaicznych nie projektuje się zabezpieczeń nadprądowych w obwodach DC.

#### **4.1.13. Ochrona przepięciowa**

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ograniczniki przepięć SPBT-12/280/1. Są to ograniczniki przepięć typu 2 pozwalające ograniczyć przepięcia do poziomu poniżej 4 kV przy prądach udarowych  $I_{max} (8/20 \mu s) = 30 \text{ kA}$ .

#### **4.1.14. Ochrona przeciwporażeniowa**

Falowniki serii SolarLake 10000TL-PM posiadają układ wykrywający przepływ prądu różnicowego. W razie jego wykrycia inwerter automatycznie przestaje generować napięcie po stronie sieci AC. Dodatkowy wyłącznik

### **4.3. Instalacja oświetlenia**

Instalacje elektryczne oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego budynku przedszkola należy wykonać głównie w ciągach komunikacyjnych oraz przy wyjściu z budynku. Projektuje się oświetlenie ewakuacyjne i bezpieczeństwa.

Mogą zostać tu użyte oprawy oświetlenia podstawowego posiadające certyfikat CNBOP, które można doposażyć w układ awaryjnego zasilania z autotestem min. 1h. Oprawy bezpieczeństwa należy oznaczyć w miejscu widocznym żółtym paskiem zgodnie z Polską Normą.

W ciągach komunikacyjnych i przy wyjściach z budynku projektuje się oświetlenie ewakuacyjne, są to oprawy z piktogramem, układem awaryjnego zasilania oraz z autotestem min. 1h, certyfikowane przez CNBOP, oraz oprawy awaryjne LED 3W oraz LED 3W z piktogramem, z funkcją autotest i 1h podtrzymaniem zasilania.

*W przypadku przejścia instalacji pomiędzy strefami p.poż., prowadzić ją w oparciu o atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej f-my Hilti.*

Puszki rozgałęźne i poziome ciągi przewodów montować wykonywać pod dachem. Instalację należy wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60464-4-41-2000 tj. w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

#### **4.4. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Instalacje gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodem typu YDY3x2,5mm<sup>2</sup>. Wewnątrz ścian GK instalacje prowadzić w rurkach pcv pod tynkiem i zasilić z proj. rozdzielnic „RG” lub poszczególnej „TP”

Instalacje należy wykonać jako podtynkowe. Lokalizacja poszczególnych gniazd zostały przedstawione na rys. E1-E4.

W sanitariatach i pomieszczeniach o znacznym zawilgoceniu należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny min. IP44. Puszki rozgałęźne i poziome ciągi przewodów montować na wysokości 0,2m pod sufitem. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian.

Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-482 tj. w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

#### **4.5. Instalacja gniazd siłowych**

Instalacje gniazd siłowych należy wykonać zgodnie ze schematem na rys. E1-E4. Wewnątrz ścian GK instalacje prowadzić w rurkach pcv pod tynkiem i zasilić z proj. rozdzielnic „RG”. Instalacje należy wykonać jako podtynkowe. Wewnątrz ścian GK instalacje prowadzić w rurkach pcv. Puszki rozgałęźne i poziome ciągi przewodów montować na wysokości 0,2m pod sufitem. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian.

Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-482 tj. w sieci typu „TN-S” jako pięcioprzewodową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

#### **4.6. Instalacja CCTV**

Monitoring zewnętrzny winien nawiązywać do docelowej koncepcji zagospodarowania nieruchomości. Okablowanie do kamer U/UTP Kat5E należy rozszyc w szafie telekomunikacyjnej na patch panelu z półką. W szafie należy zastosować organizator okablowania oraz kable typu patchcord koloru czerwonego długości 1m. Umieszczenie szafy i monitora min. 24" FullHD należy uzgodnić z użytkownikiem.

Kamery należy zasilić w standardzie PoE/PoE+ zgodnym z 802.3af/802.3at ze switcha zamontowanego w szafie telekomunikacyjnej. Do kamer należy użyć stosownych uchwytów i puszek montażowych koniecznych do estetycznego wykonania instalacji.

Do rejestracji nagrań należy system wyposażać w rejestrator IP (NVR) umożliwiający montaż w szafie telekomunikacyjnej typu RACK 19" wyposażony w min. dwa dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej o pojemności min. 3TB każdy. Rejestrator musi posiadać obsługę min. 13 kamer IP wraz ze wsparciem funkcji dewarping dla kamer typu "rybie oko".

Rejestrator musi posiadać przynajmniej jedno wyjście HDMI 4K pod które należy podłączyć monitor min. 24" oraz sterowanie myszką.

Okablowanie kamer należy wykonać certyfikowanym kablem U/UTP Kat5E. Trasy kablowe należy zaplanować tak aby długość odcinka kabla nie przekraczała 95m. Kabel układać podtynkowo. Proponowane umiejscowienie kamer wewnątrz obiektu zgodnie z oznaczeniami od Kx.1 do Kx.8 przedstawiono na rys. 2E, przy czym sygnał winien być do nich dostarczany z wykorzystaniem trasy istniejących przewodów.

Parametry minimalne kamer Kx.1-Kx.8:

Rozdzielczość obrazu 4 megapiksele (2688x1520)

Dzień/Noc

Obiektyw o stałej ogniskowej 2.8mm

Wbudowane diody IR o zasięgu do 30m

Dwa niezależne strumienie wideo

Dwie metody kompresji H.264/MJPEG

Wsparcie dla H.264+

Detekcja ruchu

120dB Wide Dynamic Range

Cyfrowa redukcja szumów 3D DNR

Zasilanie PoE zgodne z 802.3af

Wodoodporna obudowa o klasie szczelności IP66

Wandaloodporna obudowa o odporności IK08

Kamery zewnętrzne zostały zaprojektowane przy uwzględnieniu istniejącego monitoringu, dla łatwiejszego prowadzenia nowego okablowania. Lokalizację kamer zewnętrznych zgodnie z oznaczeniami od Kx.9 do Kx.13 przedstawiono na rys. 2E.

Parametry minimalne kamer Kx.9 do Kx.13:

Rozdzielczość obrazu 4 megapiksele (2688x1520)

Obiektyw o stałej ogniskowej 4mm

Dzień/Noc

Oświetlacz EXIR IR o zasięgu do 50m

Dwa niezależne strumienie wideo



Dwie metody kompresji H.264+/MJPEG  
Detekcja ruchu  
WDR 120dB  
Cyfrowa redukcja szumów 3D DNR  
Zasilanie PoE  
Wodoodporna obudowa o klasie szczelności IP66

Parametry minimalne rejestratora NVR:  
Obudowa umożliwiająca instalację w szafie 19"  
wysokość urządzenia min. 1.5U  
możliwość podłączenia do 16 kamer IP,  
obsługa kamer o rozdzielczości do 12 megapikseli  
Obsługa H.265/H.264+/H.264/MPEG4  
Wsparcie dla ONVIF  
możliwość zainstalowania 4 dysków twardych  
pełne wsparcie funkcji dewarping dla kamer typu rybie oko  
Alarm in/out 16/4  
port USB 3.0

Parametry minimalne UPS:  
Moc pozorna 1000 VA  
Moc skuteczna 650 W  
Obudowa umożliwiająca montaż w szafie RACK  
Zabezpieczenia filtr przeciwzakłóceńowy RFI/EMI, tłumik warystorowy  
Wysokość obudowy 2U

Parametry minimalne switch PoE:  
24 porty 10/100/1000  
2 porty kombo SFP  
obsługa PoE/PoE+ zgodnego z 802.3af/802.3at  
Obudowa rack 19"  
Budżet mocy dla PoE min. 190W  
Zarządzalny przez WWW  
Możliwość konfiguracji 128 aktywnych VLAN

Parametry minimalne szafa 19":  
Możliwość zamontowania dwóch wentylatorów w suficie szafy  
Dwa przepusty kablowe - jeden w suficie, drugi w podłodze  
Wymiary szafy: 600mm x 450mm x 500mm (szerokość/głębokość/wysokość)  
Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 9U  
Kolor: szary RAL7044

#### **4.7. Instalacja odgromowa**

Istniejącą instalację odgromową na budynku należy zmodernizować w sposób gwarantujący ochronę instalacji fotowoltaicznej. Instalację odgromową projektuje się zgodnie z PN-IEC 61024-1 jako założenie. Zwody poziome na dachu wykonać z drutu FeZn//8mm (stalowo-ocynkowanego) i prowadzić po obwodzie dachu oraz po kalenicy. Przewody odprowadzające w liczbie 5szt. na budynku należy wykonać również z drutu FeZn//8mm układanego w rurce PCV37/5mm pod tynkiem i łącząc je z uziomem fundamentowym budynku. Sposób połączenia został przedstawiony na rysunku E-9. Odstępy instalacji odgromowej od instalacji elektrycznej powinny wynosić 0,3m i chronione przewodem osłonowym. Wszystkie elementy konstrukcyjne metalowe wystające ponad powierzchnię dachu należy połączyć z instalacją zwodów poziomych, natomiast elementy niemetalowe należy chronić poprzez ustawienie w pobliżu obiektu głowic odgromowych. Rezystancja uziomu fundamentowego powinna wynosić  $R < 20 \Omega$ , w przypadku nieuzyskania wymaganej rezystancji w porozumieniu z inspektorem nadzoru należy zabudować dodatkowe uziomy pionowe wykonane z pręta FeZn20mm o odpowiedniej długości.

#### **4.8. Ochrona od porażeń**

Podstawowa ochrona przed porażeniem zrealizowana jest w instalacji poprzez izolację oraz osłony izolacyjne. Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się szybkie wyłączenie zasilania. Z przewodem ochronnym PE należy połączyć kolki ochronne PE gniazd wtyczkowych, metalowe konstrukcje wsporcze i osłony tablic rozdzielczych, metalowe osłony sprzętu instalacyjnego, a także metalowe osłony opraw oświetleniowych kl. I.

Projektowane obwody należy zabezpieczyć za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA.

#### **4.9. Uwagi końcowe**

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz niniejszym opracowaniem.

Przy odbiorze instalacji należy zgodnie z PBUE sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania oraz parametry wytrzymałościowe izolacji zastosowanych przewodów. Wykonać należy również pomiary oporności uziemień.

Projektował:

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

### **Inwestor:**

Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

### **Inwestycja:**

"TERMOMODERNIZACJA ORAZ REMONT I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ  
WEWNĘTRZNEJ I ZEWNĘTRZNEJ ORAZ PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
NR 56  
W BYDGOSZCZY."

### **Adres inwestycji:**

ul. Karpacka 30, 85-164 Bydgoszcz  
Działka nr ew. 12, Obręb: 492  
województwo: kujawsko - pomorskie

### **Branża:**

Instalacje elektryczne

### **Projektant sporządzający informację BIOZ:**

Instalacje sanitarne: inż. Aleksander Michalski  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w  
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr uprawnień KI-II-7342-97-98

### **Informację BIOZ opracował:**

inż. Aleksander Michalski  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez  
ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr uprawnień KI-II-7342-97-98

## Podstawa opracowania:

Projekt instalacji elektrycznych został opracowany dla przedmiotowej inwestycji na podstawie.

- α) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (znowelizowanej Dz. U. z 2003 r. nr 80, poz.718. rozdz.3, art. 20.ust.1 pkt 7 b); dotyczący podstawowych obowiązków projektanta przy opracowywaniu projektu w zakresie informacji dla planu BIOZ i art.21a.ust. 1, o obowiązkach kierownika budowy przy sporządzaniu tego planu,
- β) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r, nr 47, poz.401)
- χ) 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. z dn. 10 lipca l 2003r.nr120.poz.1126)
- δ) Rozporządzenie MSW w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz. U. Nr 92 poz. 351). Normy i inne przepisy związane przedmiotowo z niniejszym opracowaniem.

### 1 Część opisowa:

- 1) zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;
- 2) wykaz istniejących obiektów budowlanych;
- 3) wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
- 4) wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;
- 5) wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
- 6) wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych 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.

**ad. 1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;** Przedmiotem niniejszego opracowania, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (rozdz.3, art.20.1,pkt.1b), jest informacja projektanta dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego. Którą wykonawca robót uwzględni w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz). Sporządzenie takiego planu jest niezbędne, ponieważ w ramach inwestycji polegającej na budowie: **Budynek przedszkolny przy ul. Karpackiej 30 w Bydgoszczy** wykonywane będą roboty wymienione w Ustawie (Dz. U. nr 80, poz. 718, rozdział 3, art. 21a ust.1 pkt. 1a -2) trwające dłużej niż 30 dni:

Zakres robót elektrycznych wewnętrznych wskazano w części opisowej projektu

### ad.2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych - opis terenu inwestycji;

#### **Opis robót - instalacje elektryczne wewnętrzne**

- ad 3) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na terenie inwestycji należy uznać:

**rozdzielnice elektryczne, prace pod napięciem 230/400V,**

**ad4) Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;**

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią: wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,

brak

roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,

demontaż i montaż instalacji odgromowej

rozbiórki obiektów budowlanych o wysokości powyżej 8 m,

brak

roboty wykonywane na terenie czynnych zakładów przemysłowych,

brak

montaż, demontaż i konserwacja rusztowań przy budynkach wysokich i wysokościowych,

brak

roboty wykonywane przy użyciu dźwigów i śmigłowców,

brak

roboty wykonywane pod lub w pobliżu linii elektroenergetycznych w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

1.1.1. 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,

1.1.2. 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,

1.1.3. 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,

brak

Roboty budowlane, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi;

- roboty prowadzone w temperaturze poniżej -10°C
- roboty polegające na usuwaniu i naprawie wyrobów budowlanych zawierających azbest,

brak

Roboty budowlane stwarzające zagrożenie promieniowaniem jonizującym: roboty remontowe i rozbiórkowe obiektów, w których były realizowane procesy technologiczne z użyciem izotopów,

brak

Roboty budowlane prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych:

- roboty wykonywane w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż 15 m - dla linii o napięciu znamionowym 110 kV,

brak

- roboty wykonywane w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż 30 m - dla linii o napięciu powyżej 110 kV,

brak

- budowa i remont:

- sieci trakcyjnej i linii zasilającej sieć trakcyjną i urządzenia elektroenergetyczne,
- linii i urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- sieci telekomunikacyjnych i komputerowych,

brak

Roboty budowlane prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach:

- roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych,

brak

- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi,

brak

Roboty budowlane wykonywane przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych - roboty przy budowie, remoncie i rozbiórce torowisk,

brak

Roboty budowlane prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych - roboty, których masa przekracza 1,0 t.,

brak

#### **ad5) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy BHP

#### **ad6) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Przed przystąpieniem do prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie wskazać drogi ewakuacji i punkty pierwszej pomocy, wyznaczyć osoby asekurujące i nadzorujące prace w tych strefach. Dopuszczenie do pracy winien wydać kierownik robót po osobistym stwierdzeniu poprawności zastosowania środków technicznych i organizacyjnych minimalizujących zagrożenie.

#### **Uwagi końcowe.**

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz) dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego, szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. nr 151, późn. 1256).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi element dokumentacji budowy.

Projektował: