

---

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: Wewnętrzna instalacja elektryczna i odgromowa

OBJEKT: KOMPLEKSOWA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU  
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SĄTOPACH

ADRES: SĄTOPY, DZIAŁKA NR: 254/6, OBRĘB GEODEZYJNY: SĄTOPY 11,  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: GMINA BISZTYNEK

INWESTOR: GMINA BISZTYNEK  
Ul. Kościuszki 2  
11-230 Bisztynek

PROJEKTOWAŁ:  
mgr inż. Jarosław Pankowski  
upr. bud. nr WAM/0014/PWOE/10

SPRAWDZIŁ:  
mgr inż. Zbigniew Elminowski  
upr. bud. nr WAM/0067/PWOE/11

Listopad, 2016r.

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. Zaświadczenie o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz decyzje uprawniające do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta i sprawdzającego.

II. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

III. Opis techniczny.

IV. Informacja BIOZ.

V. Obliczenia.

VI. Rysunki:

- |   |             |
|---|-------------|
| a) „Ideowy schemat zasilania obiektu”                   | – rys nr E1 |
| b) „Wewnętrzne linie zasilające”                        | – rys nr E2 |
| c) „Plan obwodów gniazd wtycz. i oświetlenia            | – rys nr E3 |
| d) „Schemat blokowy monitoringu oświetlenia awaryjnego” | – rys nr E4 |
| e) „Schemat blokowy fotowoltaiki”                       | – rys nr E5 |
| f) „Schemat montażowy ogniw fotowoltaicznych”           | – rys nr E6 |
| g) „Plan instalacji odgromowej”                         | – rys nr E7 |

VII. Załączniki

- a) Projekt rozdzielnic RG,
- b) Projekt rozdzielnic R1,
- c) Projekt rozdzielnic R2,
- d) Projekt rozdzielnic RS,
- e) Projekt rozdzielnic RW,
- f) Ocena ryzyka wyładowania piorunowego w obiekt.

UWAGA. Wszelkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zastąpienie proponowanych rozwiązań (w oparciu o wyroby innych producentów), pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w dokumentacji projektowej.

## II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.

### Oświadczenie projektanta

Ja niżej podpisany Jarosław Pankowski zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane oświadczam, iż opracowany przeze mnie projekt instalacji elektrycznych, w budynku Szkoły Podstawowej w Sątopach działka nr: 254/6, obręb geodezyjny Sątopy 11 , został opracowany zgodnie z obowiązującymi warunkami techniczno-budowlanymi oraz odpowiednimi obowiązującymi Normami Polskimi, a także z zasadami wiedzy technicznej.

### Oświadczenie sprawdzającego

Ja niżej podpisany Zbigniew Elminowski zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane oświadczam, iż sprawdzony przeze mnie projekt instalacji elektrycznych, w budynku Szkoły Podstawowej w Sątopach działka nr: 254/6, obręb geodezyjny Sątopy 11 , został opracowany zgodnie z obowiązującymi warunkami techniczno-budowlanymi oraz odpowiednimi obowiązującymi Normami Polskimi, a także z zasadami wiedzy technicznej.

### III. OPIS TECHNICZNY

#### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

- zlecenie Inwestora,
- rzuty architektoniczne obiektu,
- obowiązujące normy i przepisy.

#### 2. ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakres opracowania wchodzi projekt elektryczny wymiany instalacji elektrycznej w pomieszczeniach budynku Szkoły Podstawowej w Sątopach działka nr: 254/6, obręb geodezyjny Sątopy 11. Szczegółowy zakres prac to projekty:

- wymiany rozdzielnic elektrycznych,
- wymiany wewnętrznych linii zasilających,
- budowy głównego wyłącznika prądu,
- wymiany tradycyjnego oświetlenia na oświetlenie energooszczędne LED,
- budowa oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z centralnym monitoringiem,
- wymiany obwodów gniazd wtyczkowych,
- budowy nowych obwodów gniazd wtyczkowych dedykowanych – DATA,
- budowy systemu fotowoltaiki,
- budowa systemu GAZEX w kotłowni,
- wymiany instalacji odgromowej.

#### 3. PRACE DEMONTAŻOWE.

Z uwagi na znaczne zmiany wynikające z przebudowy instalacji, wyeksploatowany osprzęt, zniszczone rozdzielnice oraz przestarzały system zasilania, (układ TN-C), nie przewiduje się wykorzystania istniejącego osprzętu elektrycznego i przewodów. Wszystkie zbędne elementy – dla zapewnienia tzw. „kultury technicznej” należy zdemontować i przekazać Inwestorowi.

#### 4. ZASILANIE OBIEKTU.

W trakcie modernizacji nie przewiduje się zmiany parametrów zasilania obiektu. Przydział mocy, złącze pomiarowe ZN, pozostaje bez zmian.

#### 5. INSTALACJA SALI GIMNASTYCZNEJ

Instalacja elektryczna w sali gimnastycznej jest wykonana w układzie TN-S i nie jest objęta wymianą.

#### 6. GŁÓWNE WYŁĄCZNIKI ZASILANIA.

W obiekcie zamontować „główny wyłącznik zasilania” będącym jednocześnie wyłącznikiem przeciwpożarowym. W tym celu w rozdzielnicy RG należy zainstalować wyłącznik wyposażony w wyzwalacz wzrostowy zasilany napięciem  $U_n = 230V$ .

Odlączenie zasilania obiektu realizowane będzie poprzez ręczne przełączenie wyłącznika lub poprzez wyzwalacz za pomocą przycisku PGWP (przycisk głównego wyłącznika prądu) posiadającego styk zwierny.

Przycisk PGWP zainstalować przy głównym wejściu do obiektu.

Dodatkowo wyłącznik główny obiektu będzie wyłączał system GAZEX po określeniu 2 poziomu alarmu. Wyłączenie zasilania przez system GAZEX nastąpi z 20s zwłoką, gdyż pojawienie się 2 poziomu alarmu w systemie, odcina dopływ gazu do pomieszczenia kotłowni przez odpowiedni zawór, dlatego istnieje konieczność zasilania systemu przez ok 20s. Z uwagi na możliwość wyłączenia zasilania przez system GAZEX, ponowne jego załączenie musi być wykonane sposobem przemyślany, stąd przy stałej obsłudze obiektu (te same osoby stróżujące i administrujące), należy przy dźwigni głównego wyłącznika prądu umieścić informację „PRZED PONOWNYM ZAŁĄCZENIEM ZASILANIA UPEWNIJ SIĘ, ŻE WYŁĄCZENIE NIE NASTĄPIŁO NA SKUTEK PRZEKROCZENIA STĘŻENIA GAZU W KOTŁOWNI”.

Ponadto poprzez styk pomocniczy głównego wyłącznika prądu rozdzielnicy RG, należy sterować wyłącznikiem główny zamontowanym w złączu ZF (ogniwa fotowoltaiczne), tak aby dołączyć zasilanie z fotowoltaiki w trakcie zagrożenia.

Układ sterowania pracą ogniów fotowoltaicznych zbudować tak, aby w trakcie normalnej pracy obiektu, w rozdzielnicy głównej RG była sygnalizacja akustyczna (przerzywane sygnały dźwiękowe) informująca o odłączeniu ogniów z pracy na sieć.

## 7. ROZDZIELNICE.

Rozdzielnice RG, R1, R2, RW i RS są rozdzielnicami nowo-projektowanymi, ich schematy stanowią załączniki do niniejszego opracowania. W/w rozdzielnice wykonać jako wstępne. Wysokość montażu rozdzielnic dobrać w ten sposób aby ich górne krawędzie nie przekraczały wymiaru 1,8 od posadzki.

Rozdzielnica RK jest istniejącą rozdzielnicą kuchni i należy ją pozostawić bez zmian.

## 8. INSTALACJA WEWNĘTRZNA

### 8.1. Wytyczne ogólne.

Zakłada się iż wymiana i przebudowa instalacji elektrycznej w obiekcie połączona będzie z remontem malarskim w pomieszczeniach i wystąpi możliwość schowania przewodów, projektowanych obwodów pod tynkiem.

Obwody instalacyjne należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo, YDYpżo.

W ścianach tradycyjnych przewody układać pod tynkiem, w ściankach lekkich i w sufitach podwieszanych przewody prowadzić w rurach osłonowych.

W pomieszczeniach łazienek oraz w pomieszczeniach w których może być wykonywane zmywanie ścian zastosować osprzęt o stopniu ochrony min IP 44.

### 8.2. Obwody gniazd wtyczkowych 1-faz.

Obwody instalacyjne gniazd jednofazowych ogólnych oraz dedykowanych (DATA), należy wykonać przewodami YDYżo, YDYpżo o przekroju i liczbie żył  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .

Wysokość montażu poszczególnych gniazd przyjąć zgodnie z wytycznymi określonymi na odpowiednich arkuszach rysunkowych dokumentacji.

### 8.3. Obwody gniazd wtyczkowych 3-faz.

Poszczególne odbiorniki 3-faz zasilić przewodami o typach określonych w odpowiednich arkuszach dokumentacji zaprojektowanych rozdzielnic elektrycznych.

#### 8.4. Obwód oświetlenia wewnętrznego.

Oświetlenie wewnętrzne obiektu zaprojektowano w oparciu o oprawy LED.

W pomieszczeniach wilgotnych dobrano oprawy o IP 44 / 65.

Wysokości montażu łączników oświetlenia przyjąć zgodnie z wytycznymi określonymi na odpowiednich arkuszach rysunkowych dokumentacji.

Zasilenie opraw oświetleniowych w obiekcie wykonać przewodami o przekrojach i liczbie żył 3(4) x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Obliczenia natężenia oświetlenia dla pomieszczeń obiektu wykonano przy użyciu programu DIALUX. Wydruk z programu stanowi załącznik do archiwalnego egz. Dokumentacji.

W pomieszczeniach kuchni i stołówki zakłada się wymianę istniejących opraw na oprawy LED (montaż nowych opraw w istniejących miejscach).

Instalacje oświetlenia w w/w obszarze uzupełnić poprzez oprawy awaryjne i ewakuacyjne zgodnie z arkuszami rysunkowymi dokumentacji. Oprawy zasilić z istniejących obwodów rozdzielnic RK.

#### 8.5. Oświetlenie ewakuacyjne.

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne oraz oświetlenie dróg ewakuacyjnych. Do powyższych celów zastosowano oprawy przeznaczone tylko wyłącznie do powyższych celów wyposażone w moduł powodujący świecenie opraw po zaniku zasilania podstawowego. Rozmieszczenie opraw przedstawiono na odpowiednich arkuszach dokumentacji.

Zgodnie z normą, PN-EN 1838:2008 pt. „Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne”, czas działania oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego powinien być nie krótszy niż 2 godziny.

System oświetlenia awaryjnego wyposażyć w centralę monitoringu oświetlenia awaryjnego.

Zgodnie z opinią rzeczoznawcy ds. ppoż. oświetlenie awaryjne na ciągach ewakuacyjnych należy zapewnić na poziomie 5 lx.

## 9. INSTALACJA ELEKTRYCZNA W KOTŁOWNI GAZOWEJ.

Pomieszczenia kotłowni gazowej nie kwalifikuje się do strefy zagrożenia wybuchem, jednak dla zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa podczas jej eksploatacji, zastosować następujące środki:

- kotłownie wyposażyć w system GAZEX wyłączający zasilanie elektryczne kotłowni przy odpowiednim stężeniu gazu, przez wyłącznik główny zainstalowany w rozdzielnicy RG, (2 poziom alarmu),
- czujnik detekcji gazu umieścić około 30 cm od poziomu posadzki,
- instalację elektryczną w rozdzielnicy RW zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie znamionowym  $I_n=500\text{mA}$ ,
- rozdzielnice elektryczne, zainstalować poza pomieszczeniem kotłowni,
- łącznik oświetlenia oraz gniazdo wtyczkowe zainstalować powyżej linii najwyższego elementu z którego może wydzielić się gaz,
- instalację oświetlenia ogólnego oraz gniazda wtyczkowego prowadzić p.t.
- instalację zasilania pomp, sterowników kotłów oraz czujników prowadzić w podwieszonym pod sufitem, perforowanym korycie z stalowym,
- podłączenia pomp, sterowników kotłów oraz czujników uszczelnić do  $IP_{\min}65$ ,
- przejścia instalacji el. przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego wykonywać poprzez zabezpieczenia wykonane zaprawą ogniochronną z jednej i drugiej strony ściany, (w miejscach przejść instalacji umieścić tabliczkę informacyjną).
- wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich elementów przewodzących oraz elementów na których mogą gromadzić się ładunki elektrostatyczne z główną szyną uziemiającą GSU,
- z szyną GSU połączyć również konstrukcję kominów oraz stalowe koryta kablowe.

## 10.OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Instalacja elektryczna w obiekcie została zaprojektowana w układzie sieci TN-S.

Ochronę od porażenia przed dotykiem pośrednim, zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, przy użyciu wyłączników nadprądowych, uzupełnionych wyłącznikami różnicowo-prądowymi o czułości  $I_n= 30 \text{ mA}$ .

W pomieszczeniach łazienek, zmywalni, natrysków itp. wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze (MSW) obejmujące wszystkie części przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne wszystkich urządzeń i gniazd wtyczkowych oraz przewodzące konstrukcje budynku. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem  $DY 6 \text{ mm}^2$ .

W pomieszczeniu wymiennikowni zainstalować główną szynę uziemiającą GSU. GSU połączyć ze wszystkimi urządzeniami instalacji sanitarnej oraz z uziomem. Dodatkowo z GSU należy podłączyć szynę PE rozdzielnicy RG przy pomocy przewodu  $LgY\dot{z}o 16 \text{ mm}^2$  (barwa żółtozielona).

W pomieszczeniach wyposażonych w wannę lub natrysk osprzęt montować stosując się do normy PN-HD 60364-7

## 11.OCHRONA OD PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH I ŁĄCZENIOWYCH

W rozdzielnicy RG zastosować hybrydowy ochronnik typu B+C. W rozdzielnicach R1, R2 i RS zastosować ochronnik typu C.

Podłączenia ochronnika dokonać przewodami typu  $LgY 6 / 16 \text{ mm}^2$  o odpowiednich barwach (czarny kolor – przewody fazowe, niebieski – przewód neutralny, żółtozielony

– przewód uziemiający).

Dodatkowo przy sprzęcie komputerowym zastosować listwy zasilające z ochronnikami typu D.

## 12. OCHRONA ODGROMOWA

Na podstawie programu IEC Risk Assessment Calculator, stanowiącego załącznik do normy PN-EN 62305-2:2008, poziom ochrony obiektu określa się na IV klasę.

Ochronę obiektu od wyładowań atmosferycznych zrealizować za pomocą zwodów poziomych (oko siatki 20 x 20 m). Rozprowadzenie zwodów poziomych wykonać zgodnie z schematem nr E06 pt. „Plan instalacji odgromowej”. Zwody poziome wykonać z drutu FeZn  $\phi$  8mm podpartego na uchwytych przyklejanych lub przykręcanych do powierzchni dachu.

Do ochrony odgromowej użyć istniejącego uziomu otokowego który w miejscach projektowanych przewodów odprowadzających należy uzupełnić uziomami pionowymi typu A.

Przewody odprowadzające, (wykonane z drutu FeZn  $\phi$  8mm), prowadzić w rurkach PVC wpuszczonych w tynk zewnętrznych ścian obiektu (zaprawionych), pod warstwą docieplenia wykonaną ze styropianu.

Jako złącza kontrolne zastosować skrzynki przeznaczone do tego celu (dowolnego producenta oferującego osprzęt odgromowy), zainstalowane na elewacji nie wyżej niż 1,5m od poziomu gruntu lub w chodniku.

Przewody odprowadzające podłączyć również do rynien odprowadzających wody opadowe za pomocą złącza rynnowego – w przypadku zastosowania rynien metalowych.

## 13. SYSTEM FOTOWOLTAIKI

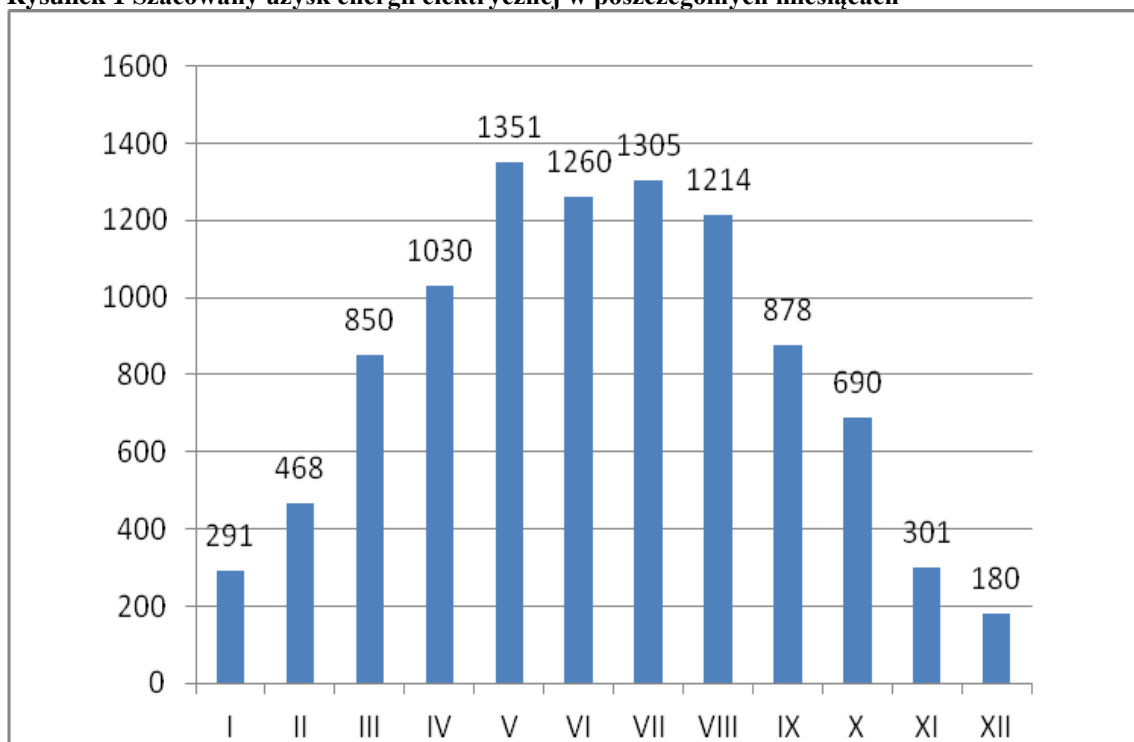
Dla budynku przewiduje się dodatkowe zasilanie z odnawialnego źródła energii elektrycznej. W skład systemu fotowoltaiki wchodzi:

- dwie grupy ogniw po 20 sztuk każda,
- złącza ZF z inwerterem ochroną przepięciową i zabezpieczeniami wg rys E5 i E6.

Od złącza ZF do ogniw ułożyć kabel (SOLARFLEX-X PV1-F 1x6). Energię elektryczną ze złącza ZF do RG prowadzić kablem YKYżo 5x16 0,6/1 kV. Kabel do budynku prowadzić w ziemi natomiast w budynku pod tynkiem. Złącze ZF uziemić. Konstrukcję paneli fotowoltaicznych połączyć z uziemieniem złącza ZF. Wyłącznik główny DPX 63 A wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy WW oraz styk pomocniczy NC. Zadaniem styku pomocniczego NC jest sygnalizowanie brzęczkiem zainstalowanym w RG że energia produkowana przez instalację fotowoltaiczną nie jest dostarczana do budynku. Wyłączenie wyłącznika głównego prądu w RG ma powodować również wyłączenie wyłącznika głównego w złączu ZF tak aby w przypadku pożaru obiekt miał wyłączone napięcie zasilające. Panele fotowoltaiczne posadzić zgodnie z planem zagospodarowania terenu na konstrukcjach systemowych pod kątem 30 stopni do poziomu gruntu. Panele ogrodzić w taki sposób aby nie padał na nie cień od ogrodzenia ani innych elementów. Szacuje się roczny uzysk wyprodukowanej energii elektrycznej na poziomie 9700 kWh. Moc zestawu 10,4 Wp. Instalację fotowoltaiczną wykonać w **systemie On-Grid** tj. z magazynowaniem energii w sieci. Przed przystąpieniem do robót należy o inwestycji **powiadomić przedsiębiorstwo energetyczne** w celu zainstalowania dwukierunkowego licznika energii elektrycznej oraz podpisania stosownej umowy.



**Rysunek 1 Szacowany uzysk energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach**



**Tabela 1 Dane ogniwa fotowoltaicznego**

Napięcie jałowe	37,7	V
Prąd zwarcia	9,01	A
Napięcie maksymalne	30,5	V
Natężenie maksymalne	8,51	A
Moc maksymalna	260	Wp
Wydajność	15,8	%
Maksymalne napięcie systemu	1000	V DC
Temperaturowy współczynnik natężenia TcI	0,05	%/C
Temperaturowy współczynnik napięcia TcV	-0,31	%/C
Temperaturowy współczynnik mocy TcP	-0,42	%/C
Wymiary	1,66/0,99/0,05	m
Zakres temperatury	-40 / +85	C
Waga	20	kg

**Tabela 2 Dane inwentera**

Maksymalny prąd wejściowy	27/16,5	A
minimalne napięcie wejścia	200	V
Napięcie wejściowe początkowe	200	V
Napięcie znamionowe	600	V
Maksymalne napięcie wejściowe	1000	V
MPP zakres napięcia	320-800	V
Moc wyjściowa	12,5	kW

Prąd wyjściowy maksymalny	19,9	A
Napięcie wyjściowe	400/230 - 50 HZ	V
Liczba faz	3	
Wyższe harmoniczne	2	%
Współczynnik mocy odbioru	0-1	
Masa	38	kg
wymiar	725/510/227	mm
IP	66	
Pobór mocy nocą	1	W
Zaciski DC	6xDC+ i 6xDC-(2,5-16mm <sup>2</sup> )	
Zaciski AC	5xAC (2,5-16mm <sup>2</sup> )	

#### 14. UWAGI WYKONAWCZE I ZALECENIA

- 14.1. Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót elektrycznych.
- 14.2. Na rozdzielnicach nakleić tabliczki ostrzegawcze.
- 14.3. Wewnątrz rozdzielnic umieścić ich schematy ideowe.
- 14.4. Po zakończeniu robót wykonać badania i próby sprawdzające.
- 14.5. W/w prace mogą wykonywać osoby z odpowiednimi ważnymi świadectwami kwalifikacyjnymi, uprawniającymi do prowadzenia robót energetycznych oraz osoby posiadające uprawnienia do wykonywania prac kontrolno – pomiarowych.
- 14.6. Pracę wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz warunkami BHP.
- 14.7. Kompleksowy projekt (wszystkie branże), należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. Przeciwpożarowych.
- 14.8. Wszystkie urządzenia montować zgodnie z kartami katalogowymi i DTR.

## IV. INFORMACJA BIOZ

### Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Opracowana na podst. Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126)

---

Podczas wykonywania projektowanych instalacji mogą występować następujące roboty budowlano-instalacyjne, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- dowóz i rozładunek materiałów i urządzeń,
- montaż opraw oświetleniowych, elementów instalacji odgromowej itp.
- prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni posadzki.

Dla w/w robót kierownik budowy jest zobowiązany przed rozpoczęciem budowy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierający następujące informacje:

- plan wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów realizacji,
- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji,
- informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie.

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, pracownicy wykonujący prace budowlane powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.

Kierownik budowy zobowiązany jest do:

- dopuszczenia do pracy pracowników z aktualnymi uprawnieniami i badaniami lekarskimi,
- przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego pracowników,
- omówienia warunków szczegółowych i kolejności realizacji.

Kierownik budowy zobowiązany jest do zapewnienia:

- ochrony osobistej pracownikom,
- przenośnego sprzętu gaśniczego,
- apteczki pierwszej pomocy,
- możliwości natychmiastowego kontaktu z Pogotowiem Ratunkowym i z Państwową Strażą Pożarną.

•

Opracowali: