



DOKUMENTACJA TECHNICZNA

TEMAT ZADANIA:	TERMOMODERNIZACJA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO NR 3 (SP-21) W NOWYM SĄCZU
BRANŻA:	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
INWESTOR / ADRES:	MIASTO NOWY SĄCZ, 33-300 NOWY SĄCZ, RYNEK 1
NAZWA, ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNA (SZKOŁA PODSTAWOWA NR 21) W NOWYM SĄCZU 33-300 NOWY SĄCZ UL. ROKITNIAŃCZYKÓW 26
DATA:	LIPIEC 2023R

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA I KWALIFIKACJE:	PODPIS:
MGR INŻ. MARIUSZ MIKULSKI	UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA ORAZ KIEROWANIA W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ BEZ OGRANICZEŃ: NR UPR. AB.III.7131-165/01 472/2001, MAP/0142/PBKB/17; MAP/BO/6622/02 URZĄDZENIA, INSTALACJE I SIECI ELEKTROENERGETYCZNE: Nr E1/0473/175/22; D1//0474/175/22 URZĄDZENIA, SIECI I INSTALACJE ENERGETYCZNE: CIEPLNE, WENTYLACJI, KLIMATYZACJI, KOTŁY: Nr E2/0476/175/22; D2//0475/175/22 KONTROLA SYSTEMÓW OGRZEWANIA I SYSTEMÓW KLIMATYZACJI O CHARAKTERYSTYCE ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW MliB Nr 1295, DAB.3.6101.311.2017.ZL.1 SPORZĄDZANIA ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH O CHARAKTERYSTYCE ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW MliB Nr 13795. DAB.3.6101.310.2017.ZL.1	
INŻ. BARTOSZ MIKULSKI	INSTALACJE SANITARNE — ASYSTENT PROJEKTANTA (SEP D1/3162/123/20; E1/3163/123/20)	
KAMIL MIKULSKI	ASYSTENT PROJEKTANTA - ARCHITEKTURA	



SPIS ZAWARTOŚCI:

1.	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	3
1.1	Nota Prawna	3
1.2	Podstawa zlecenia.....	3
1.3	Przedmiot opracowania	3
2.	ZAGOSPODAROWANIE TERENU	3
2.1	Przewidywane zmiany, adaptacje i rozbiórki w obrębie nieruchomości.	3
2.2	Dane informujące o wpisie do rejestru zabytków lub podlegające ochronie.	4
2.3	Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę.	4
2.4	Informacja o istniejących i przewidywanych zagrożeniach.	4
3.	OPIS OGÓLNY ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA	4
3.1	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego	4
3.2	Forma architektoniczna obiektu i sposób dostosowania do otaczającej zabudowy i krajobrazu	4
4.	OPIS ZAKRESU MODERNIZACJI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU	4
4.1	Specyfikacja przyjętych rozwiązań materiałowych w zakresie termomodernizacji	4
4.2	Opinia stanu technicznego elementów w zakresie montażu paneli fotowoltaicznych	4
4.3	Opinia techniczna stanu istniejącego elementów instalacji w budynku.....	4
4.4	Opis rozwiązań technicznych instalacji fotowoltaicznej.....	5
4.4.1	Zestawienie urządzeń i materiałów	5
4.4.2	Moduły fotowoltaiczne	5
4.4.3	Falowniki	6
4.4.4	Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC).....	7
4.4.5	Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)	7
4.4.6	Trasy kablowe	7
4.4.7	Normy dla konstrukcji montażowych	7
4.4.8	Odbiór robót montażowych	8
4.4.9	Zagadnienia BHP.....	8
4.4.10	Montaż modułów fotowoltaicznych na dachu skośnym	8
4.4.11	Sposób prowadzenia przewodów.....	9
4.5	Ochrona przeciwporażeniowa	9
4.6	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
4.7	Wyłączenie pożarowe i awaryjne	10
4.8	Ochrona odgromowa	10
4.9	Informacje pozostałe.....	10
4.10	Pomiary	10
4.11	Uwagi końcowe.....	11
5.	INFORMACJA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA:	11



1. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1.1 Nota Prawna

- ✓ Projekt Wykonawczy służy do realizacji zamierzenia inwestycyjnego określonej w niniejszej Dokumentacji.
- ✓ Wszystkie branże w projekcie oraz rysunki i pozostałe dokumenty należy rozpatrywać łącznie.
- ✓ Roboty można rozpocząć wyłącznie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia.
- ✓ Zmiany w trakcie robót muszą być zgłaszane Projektantowi przed ich planowaną realizacją z odpowiednim wyprzedzeniem.
- ✓ Prace budowlane muszą być prowadzone pod nadzorem osób ze stosownymi uprawnieniami budowlanymi.
- ✓ Po zakończeniu prac realizacyjnych odpowiedzialność i troska o obiekt przechodzi na właściciela obiektu (zgodnie z rozdziałem 6 Prawa budowlanego oraz użytkować obiekt zgodnie z art. 5 ust. 2 P.B.).
- ✓ Dokumentacja rysunkowa i kosztorysowa została opracowana przy użyciu oprogramowania, dla którego licencję komercyjną posiada projektant.

1.2 PODSTAWA ZLECENIA

- ✓ Audyt energetyczny
- ✓ Przepisy i normy budowlane.
- ✓ Wizja lokalna
- ✓ Wiedza i doświadczenie

Dokumentacja budowlana została opracowana m.in. zgodnie:

- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12-04-2002r., (Dz.U. z 2019r. poz. 1065 ze zm.)
- ✓ Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07-07-1994r, (Dz. U. z 2019r. poz. 1186 ze zm.)

1.3 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży budowlanej pn. „TERMOMODERNIZACJA ZESPOŁU SZKOLNO PRZEDSZKOLNEGO NR 3 W NOWYM SĄCZU” polegający na Montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z robotami towarzyszącymi, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby obiektu

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kWp będzie stanowiła źródło energii na własne potrzeby budynku. Instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną budynku

Opracowanie swoim zakresem obejmuje: montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych (PV), montaż inwenterów (przetwornic), wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego (PV), wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

2.1 PRZEWIDYWANE ZMIANY, ADAPTACJE I ROZBIÓRKI W OBRĘBIE NIERUCHOMOŚCI.

- ✓ Nie projektuje się zmian dotyczących zagospodarowania terenu lub działki.
- ✓ Dla niniejszego zamierzenia inwestycyjnego wykorzystuje się istniejącą infrastrukturę techniczną i przyłącza mediów
- ✓ Zakres robót zewnętrznych nie wpływa na istniejące zagospodarowanie terenu i związane jest m.in.: z częściową wymianą stolarki drzwiowej i okiennej, montażu paneli fotowoltaicznych w płaszczyźnie połąci dachów, docieplenia w strefie pomiędzy istniejącym stropem nad ogrzewanymi powierzchniami a dachem, docieplenie fragmentu ścian zewnętrznych oraz wymiany fragmentu istniejącego systemu odwodnienia dachów (rury spustowe i rynny)

**2.2 DANE INFORMUJĄCE O WPISIE DO REJESTRU ZABYTKÓW LUB PODLEGAJĄCE OCHRONIE.**

- ✓ Przedmiotowa działka oraz obiekt nie są wpisane do rejestru ani ewidencji zabytków.

2.3 DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ.

- ✓ Przedmiotowy teren nie leży w granicach terenów eksploatacji górniczej ani szkód górniczych.

2.4 INFORMACJA O ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻENIACH.

- ✓ Inwestycja nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko, a wszelkie oddziaływanie ograniczy się do działki inwestora.
- ✓ Inwestycja nie zalicza się do mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- ✓ Inwestycja nie będzie powodować negatywnego wpływu na higienę i zdrowie użytkowników.
- ✓ Inwestycja nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na otoczenie, a sposób zagospodarowania działki inwestora nie będzie ograniczał sposobu zagospodarowania działek sąsiednich.
- ✓ Inwestycja nie ogranicza działkom sąsiednim: dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności, dostępu do światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, ochrony przed ponadnormatywną emisją hałasu, wibracji lub promieniowania, ochrony przed zanieczyszczeniami powietrza, wody, gleby,
- ✓ Projekt spełnia wymagania usytuowania z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe na istniejących zasadach

3. OPIS OGÓLNY ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA**3.1 PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Budynek szkoły z prawniczką i salą gimnastyczną

- ✓ W zakresie programu użytkowego nie przewiduje się żadnych zmian

3.2 FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU I SPOSÓB DOSTOSOWANIA DO OTACZAJĄCEJ ZABUDOWY I KRAJOBRAZU

- ✓ Forma architektoniczna obiektu pozostaje bez zmian. Panele fotowoltaiczne w płaszczyźnie połaci dachowej
- ✓ Dostosowanie do otaczającej zabudowy i krajobrazu - nie dotyczy
- ✓ Sposób spełnienia pozostałych wymagań: zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami technicznymi

4. OPIS ZAKRESU MODERNIZACJI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**4.1 SPECYFIKACJA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH W ZAKRESIE TERMOMODERNIZACJI**

Wobec przeprowadzanego równoległe audytu energetycznego budynku wprowadzono niżej rozwiązania techniczne zgodne z zakresem w nim określonym (osobne opracowania):

- ✓ docieplenie przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropy)
- ✓ modernizacja systemu grzewczego
- ✓ oraz montaż instalacji fotowoltaicznej wg niniejszego opracowania

4.2 OPINIA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW W ZAKRESIE MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Konstrukcje dachu drewniane, przeważnie w układzie krokwiowo płatwiowym. Pokrycie blacha. Stan techniczny więźby i pokrycia określa się jako dobry.

W zakresie proponowanej lokalizacji montażu paneli fotowoltaicznych, brak przeciwwskazań

4.3 OPINIA TECHNICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO ELEMENTÓW INSTALACJI W BUDYNKU

Opinia ogólna stanu technicznego budynku użyteczności publicznej w zakresie instalacji elektrycznej i słaboprądowej wykonana dla celów projektowanych robót w części budynku. Poddano analizie elementy instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku bazując na oględzinach i możliwych do wykonania odkrywkach.

Wnioski:

- ✓ Instalacja elektryczna istniejąca sprawna, obecnie użytkowana, w obrębie pomieszczenia i/lub w ścianach



oraz sufitach znajdują się elementy instalacji elektrycznej. Stan techniczny instalacji uważa się, za wystarczający dla modernizacji w zakresie zmian dotyczących wymiany i podłączeń nowych elementów i osprzętu elektrycznego oraz montażu instalacji fotowoltaicznej

4.4 OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

- ✓ Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na połaci dachowej budynku szkoły podstawowej
- ✓ Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych.
- ✓ Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia. Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze zlokalizowane w rozdzielnicy głównej budynku. Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.
- ✓ Przyjęto, że projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 100 szt. modułów polikrystalicznych o mocy min. 400 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosić łącznie ok. 40 kWp, strona AC.
- ✓ Projektowany system będzie wyprodukowaną energię zużywał na potrzeby własne budynku, a nadmiar energii będzie oddawał do sieci energetyki zawodowej.
- ✓ Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej.
- ✓ Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].
- ✓ Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu. Projektowane urządzenia mają możliwość wprowadzania energii w kierunku zasilania energetyki zawodowej.
- ✓ Dopuszcza się zmiany w zakresie mocy i ilości paneli fotowoltaicznych oraz innych urządzeń przy założeniu spełnienia warunków pozostałych w zakresie instalacji elektrycznej i mocy 40 kWp.

4.4.1 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Zestawy modułów fotowoltaicznych 320Wp, w ilości 30 szt. wraz z dedykowanym systemem montażowym

- ✓ Rozdzielnica zbiorcza RDC oraz inwertery umieszczone zostaną wewnątrz budynku.
- ✓ Usytuowanie modułów fotowoltaicznych zostało przedstawione na rysunkach.

4.4.2 MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

- ✓ W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły polikrystaliczne lub monokrystaliczne.
- ✓ Moduły powinny być w miarę możliwości instalowane na stronie południowej, aby maksymalizować uzysk energii.
- ✓ Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się minimalnymi parametrami o następujących wartościach:
- ✓ Wstępnie przyjęto ilości zgodnie z opracowaniem rysunkowym

Opis parametru	Wymagana wartość
Typ ogniwa	Nie mniej niż 4 bus barowe
Moc P max (Wp)	Min. 400 Wp
Współczynnik sprawności modułu	Min. 18,40%
Napięcie przy P max (STC)	Min. 32,95 V
Prąd przy P max (STC)	Min. 9,10 A
Napięcie jałowe Voc (STC)	Min. 40,47 V
Prąd zwarciovowy (STC)	Min. 9,62 (A)
Maks napięcie systemu (V)	Min. 1000 V DC
Max dopuszczalne masa pojedynczego panelu	Nie więcej niż 22 kg



Spadek sprawności modułów po 10 latach	Maks. 8%
Spadek sprawności modułów po 25 latach	Maks. 17 %

Ogniwa fotowoltaiczne do wytwarzania energii elektrycznej muszą posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 i PN-EN 62716 i PN-EN 61701 lub normami równoważnymi.

4.4.3 FALOWNIKI

W instalacjach projektuje się falowniki trójfazowe (w zależności od mocy instalacji), których zadaniem jest przekształcenie energii prądu stałego z modułów fotowoltaicznych na energię prądu przemiennego o parametrach sieciowych. Falowniki zastosowane w instalacjach powinny odpowiadać poniższym wymaganiom:

Wejście (prąd stały DC)	
Maksymalna moc DC	Dostosowana do mocy instalacji – udokumentowane kartą doboru urządzenia
Maksymalne napięcie DC	1000 V
Dolna wartość napięcia MPPT	Nie więcej niż 300V
Górna wartość napięcia MPPT	Nie mniej niż 800 V
Maksymalny prąd wejściowy	30 x 2 A
Liczba niezależnych wejść MPP/stringów wejście	2/4
Wyjście (prąd zmienny AC)	
Znamionowe napięcie AC	230/400 V
Znamionowa częstotliwość	50/60 Hz
Zakres współczynnika mocy	0,99
Sprawność wg norm EURO	Nie mniej niż 97,0 %
Zabezpieczenia	
Zintegrowany wyłącznik DC	Wymagane
Ochrona antywyspowa	Wymagane
Zabezpieczenie przed zwarciami	Wymagane
Zabezpieczenie nadprądowe wyjścia	Wymagane
Zabezpieczenie wyjścia przed zbyt wysokim napięciem	Wymagane
Monitorowanie rezystancji izolacji	Wymagane
Wykrywanie prądu resztkowego	Wymagane
Ochrona przed przepięciami	Wymagane
Monitorowanie sieci	Wymagane
Ochrona termiczna	Wymagane
Dane ogólne	
Zakres temperatur pracy	Minimum -25°C do +55°C
Pobór mocy w nocy	Nie więcej niż 1 W
Pobór mocy w trybie STANDBY	Nie więcej niż 10 W
Chłodzenie	Konwekcyjne
Stopień ochrony IP	65

Chłodzenie inwertera musi być realizowane w sposób wymuszony, za pomocą radiatora aluminiowego, stanowiącego jednorodną część obudowy, bez połączeń mechanicznych, śrubowych, sklepanych itp. Inwerter musi być wykonany z jednego bloku metalu.

Praca inwertera w zakresie wilgotności 0 -100 %

Inwerter powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny ethernetowy do przesyłania danych z możliwością sterowania i wizualizacji danych poprzez stronę internetową. Wymaga się, by urządzenie posiadało potwierdzoną zgodność z wymaganiami standardów określonych przez: PN-EN 61000-3, PN-EN 61000-3-3:2011, PN-EN 50438



lub równoważnych oraz posiadać deklaracje zgodności.

4.4.4 OKABLOWANIE I ZŁĄCZA PO STRONIE PRĄDU STAŁEGO (DC)

Moduły PV należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać dedykowane złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Parametry techniczne złącz przewodów instalacji fotowoltaicznej:

- ✓ maksymalny prąd instalacji fotowoltaicznej: 30A
- ✓ maksymalne napięcie instalacji fotowoltaicznej: 1000V
- ✓ termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C a +90°C
- ✓ stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi modułami PV (grupą modułów PV) a inwerterami wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o parametrach:

- ✓ napięcie znamionowe: 0,6/1kV
- ✓ pojedyncza wiązka
- ✓ podwójna izolacja
- ✓ przekrój miedzi: 6 mm²
- ✓ żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5
- ✓ powłoka: polwinitowa odporna na UV.

4.4.5 OKABLOWANIE PO STRONIE PRĄDU ZMIENNEGO (AC)

Między inwerterami a rozdzielnicą główną zostaną przeprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy instalacji fotowoltaicznej.

Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

4.4.6 TRASY KABLOWE

W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii elektrycznej z modułów PV do inwerterów, wykonane zostaną trasy kablowe. W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytkach kablowych.

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielnic modułowej, aby zapewnić miejsce na zabezpieczenie przewodów i przyłączenie instalacji, oraz wykona zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

4.4.7 NORMY DLA KONSTRUKCJI MONTAŻOWYCH

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- ✓ PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- ✓ PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- ✓ PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- ✓ PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- ✓ PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.



4.4.8 ODBIÓR ROBÓT MONTAŻOWYCH

- ✓ Roboty objęte niniejszym projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Na podstawie wyników badań i kontroli, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm PN-EN 1990:2004 i projektu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.
- ✓ Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone: odchyłki geometryczne układu, jakość materiałów i spoin, stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych, stan i kompletność połączeń.
- ✓ Dla zapewnienia jakości wykonanych robót montażowych w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji wsporczej systemowej stalowo-aluminiowej.
- ✓ Protokół odbioru konstrukcji stalowo-aluminiowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte.
- ✓ Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego.
- ✓ Odpowiednie częściowe protokoły konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji wsporczej, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego.
- ✓ Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-EN 1990:2004.

4.4.9 ZAGADNIENIA BHP

- ✓ Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami.
- ✓ Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:
 - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401 ze zm.),
 - Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
 - Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.
- ✓ Zaleca się, aby Kierownik Robót opracował plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126 ze zm.).
- ✓ Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku
- ✓ skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

4.4.10 MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU SKOŚNYM

- ✓ W przypadku dachu skośnego moduły PV przymocowane są do struktury dachu znajdującej się pod przykryciem dachowym (blacha trapezowa). Producent zazwyczaj określa wymaganą liczbę uchwytów na 1 m² oraz maksymalny rozstaw między wspornikami. Do krokwi mocuje się uchwyty dachowe. Do uchwytów mocowane są prowadnice.
- ✓ Moduły PV są montowane do prowadnic (płatwi) za pomocą specjalnych uchwytów. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury dachu.
- ✓ W przypadku dachów skośnych na zamontowane moduły PV działają siły skierowane przeciwnie. Czynniki



dociskające konstrukcję wsporczą są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki wyrwywające konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję.

- ✓ W celu minimalizowania tych sił należy zastosować się do następujących uwag:
 - moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku.
 - dystans pomiędzy modułem PV a krawędzią dachu powinna być przynajmniej 5 razy większa niż odległość modułu PV od powierzchni dachu,
 - moduły PV powinny być zamocowane pod takim samym kątem jak spadek dachu,
 - wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modułem PV.

4.4.11 SPOSÓB PROWADZENIA PRZEWODÓW

1) Prowadzenie instalacji DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie na zewnątrz budynku w rurach ochronnych lub w listwie. Jeżeli inwerter ulokowany będzie w budynku trasę do inwertera ustalić z użytkownikiem wykonać w sposób najmniej inwazyjny. Zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób. Przejście przez stropy, ściany i dach uszczelnić do odporności ogniowej przegrody.

2) Prowadzenie instalacji AC

Od inwertera do rozdzielni głównej posesji, należy wykorzystać istniejące szachty elektryczne lub wykonać nowe trasy kablowe. Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia: Sprawdzić ciągłość żył. Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5 kV. Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

4.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

- ✓ Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S.
- ✓ Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.
- ✓ Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$ (szafa kablowo - pomiarowa będzie umieszczona w rozdzielni).
- ✓ Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4s$ realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych.
- ✓ Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

4.6 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

- ✓ Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.
- ✓ Instalacja elementów instalacji PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.
- ✓ Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu II. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnic. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C, 4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.



- ✓ Połączenia wykonać przewodami o długości <0,5m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

4.7 WYŁĄCZENIE POŻAROWE I AWARYJNE

- ✓ Niezbędna jest rozbudowa instalacji Wył. P.Poż. o układ powodujący rozłączenie instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego.
- ✓ W związku z tym, należy wyposażyć wskazaną lokalizację w zestaw przyłączeniowy z rozłącznikiem wyposażonym w wyzwalacz nadnapięciowy, z przyciskiem zabudowanym na zewnętrznej ścianie przy wejściu do budynku. Bezpośrednio po zakończeniu prac przeprowadzić próby funkcjonalne Wył. P.Poż.
- ✓ W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC.

UWAGA! napięcie DC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera będzie utrzymywane.

4.8 OCHRONA ODGROMOWA

- ✓ Instalacja odgromowa wykonana przy pomocy zwodów izolowanych o wysokości do 3 m.n.p.d.
- ✓ Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach w odległości min. 0,5 m od konstrukcji montażowej instalacji PV. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową.

UWAGA: ISTNIEJĄCĄ INSTALACJĘ ODGROMOWĄ W SĄSIEDZTWIE MODUŁÓW PV ZDEMONTOWAĆ.

- ✓ W miejscach widocznych na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.
- ✓ Wytyczne do wykonania instalacji odgromowej dla ochrony instalacji PV na dachu skośnym.
- ✓ Instalację odgromową wykonać 3 masztami odgromowymi o wys. 2 m lub wykorzystać instalację odgromową istniejącą pod warunkiem spełnienia parametrów ochrony odgromowej j.w.
- ✓ Maszty odgromowe włączyć w układ odgromowy prowadzony po obwodzie dachu.

4.9 INFORMACJE POZOSTAŁE

- ✓ Zabezpieczenie przed pracą wyspową. Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przełącznik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je. Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.
- ✓ Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej. Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.
- ✓ Istotne parametry techniczne inwertera: Inwerter jest w stanie kompensować moc bierną w zakresie mocy biernej o charakterze pojemnościowym i indukcyjnym od 0,8 poj. do 0,8 ind. Projektowane urządzenie będzie miało charakter czysto rezystancyjny ($\cos \phi = 1$). Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujące z inwerterem umieszczono po stronie prądu przemiennego (0,4 kV). Interfejs inwertera wyposażony jest w autoryzację, dzięki czemu wykluczony jest dostęp lokalny, lub zdalny osób postronnych. Inwerter posiada zabezpieczenia, które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Projektowany inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełnofazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

4.10 POMIARY

- ✓ Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:



- stanu izolacji kabli zasilających,
 - rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max 10 Ω ,
 - rezystancji uziemienia instalacji odgromowej - max 10 Ω ,
 - inne wymagane przepisami badania i pomiary.
- ✓ Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

4.11 UWAGI KOŃCOWE

- ✓ Dobrane w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu, pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji Projektanta i Inwestora.
- ✓ Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Należy zachować wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne.
- ✓ Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Rok produkcji urządzeń w instalacji fotowoltaicznej min. 2020. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat.
- ✓ Projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji mogą wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnienie przez wyroby deklarowanych parametrów.
- ✓ Na etapie realizacji inwestycji należy uwzględnić dodatkowe obciążenie dla konstrukcji dachu z uwagi na montaż systemu mocującego oraz modułów fotowoltaicznych na dachu budynku i dokonać wzmocnienia konstrukcji więźby dachowej, zgodnie z opinią konstrukcyjno-budowlaną.
- ✓ Wszystkie roboty budowlane muszą być prowadzone przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi w niniejszym projekcie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane materiały, aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.
- ✓ Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

5. INFORMACJA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA:

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia została sporządzona w oparciu o 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. 2003, Nr 120, poz. 1126 ze zm.).

A) ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW (ROBÓT).

- Roboty przygotowawcze i porządkowe:
 - ✓ organizacja części socjalnej dla pracowników,
 - ✓ wyznaczenie miejsca składowania materiałów budowlanych,
 - ✓ wyznaczenie tras komunikacji wewnętrznej na placu robót,
 - ✓ wyznaczenie przejść dla użytkowników,
- Zabezpieczenie terenu budowy przed osobami nieupoważnionymi:
 - ✓ wykonanie wyгородzenia miejsca planowanych robót budowy,



- ✓ wykonanie oznaczeń i tablic informacyjnych zgodnie z odrębnymi przepisami,
- Dostawa i zabezpieczenie materiałów.
- Wykonanie poszczególnych etapów realizacji robót zgodnie ze sztuką budowlaną, Polskimi Normami, Prawem Budowlanym i innymi przepisami techniczno-budowlanymi.
- Inwentaryzacja powykonawcza elementów konstrukcyjnych oraz instalacji.
- Wykonanie końcowych (częściowych) odbiorów przez właściwe organy nadzoru budowlanego
- Uporządkowanie terenu budowy po wykonaniu robót budowlanych
- Zakres Robót
 - montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
 - linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
 - rozdzielnie prądu stałego i zmiennego,
 - przebudowa rozdzielni głównej niskiego napięcia.

B) WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

- ✓ Na terenie zamierzenia inwestycyjnego znajdują się następujące elementy zagospodarowania:
- ✓ Budynek szkoły składający się z budynku głównego oraz skrzydła dydaktycznego z salą gimnastyczną połączonych przewiązką, tworzący zwarty zespół zabudowy
- ✓ Od strony zachodniej znajduje się zespół obiektów sportowo-rekreacyjnych wraz z boiskiem, od strony północnej znajduje się bieżnia sportowa, od strony południowej i wschodniej znajdują się parkingi wraz drogami manewrowymi
- ✓ Teren ogrodzony w całości z bramą wjazdową
- ✓ Elementy infrastruktury technicznej: zbiorniki bezodpływowe wraz z przyłączami, przyłącze wodociągowe,
- ✓ przyłącze nn. niskiego napięcia, przyłącze gazowe, zbiornik na deszczówkę z kanalizacją opadową.

C) WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

- ✓ Na terenie nieruchomości nie przewiduje się powstania elementów zagospodarowania mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi.
- ✓ Niemniej jednak należy zachować szczególną ostrożność w stosunku do istniejących przyłączy do budynku oraz instalacje elektryczne, rozdzielnie elektryczne DC i AC, urządzenia przekształtnikowe.

D) WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJ ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych to:

- ✓ praca z elektronarzędziami, porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających),
- ✓ prace na wysokości, upadek z rusztowania i dachu
- ✓ załadunek i rozładunek lekkich i ciężkich materiałów budowlanych- możliwość przygniecenia i uderzenia,
- ✓ niewłaściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów budowlanych (lekkich i ciężkich) – możliwość przygniecenia,
- ✓ najechanie bądź potrącenie przez sprzęt budowlany (samochody, dźwigi),
- ✓ wykonywanie prac lub robót budowlanych lub kierowanie sprzętem budowlanym w stanie wskazującym na spożycie alkoholu lub innych środków odurzających,
- ✓ skaleczenia niezabezpieczonymi elementami zbrojeń, deskowania, gwoździami, blachą oraz szkłem,
- ✓ Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

**E) WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

- Przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeszkolić pracowników, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401 ze zm.)
- Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe.
 - ✓ Szkolenia wstępne ogólne przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.
 - ✓ Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w jego aktach osobowych. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6-miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku.
 - ✓ Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 - lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia i zagrożenia wypadkowe - nie rzadziej niż raz w roku.
- Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:
 - ✓ wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
 - ✓ obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
 - ✓ postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
 - ✓ udzielania pierwszej pomocy.
- Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- Odpowiedzialnymi za przestrzeganie zasad bhp są odpowiednio Kierownik Budowy, Kierownik Robót, Brygadzysta lub inna osobowa upoważniona przez Wykonawcę Robót

F) WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIĘDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNA I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROZEŃ.

- Teren robót budowlanych powinien być ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.
- Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.
- Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji oraz urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Zalecenia ogólne:
 - ✓ Przy pracach budowlanych może być zatrudniony pracownik posiadający kwalifikacje przewidziane



odrębnymi przepisami dla danego stanowiska pracy oraz uzyskać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy. Pracownik musi być przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

- ✓ W przypadku systemu zleciowego wykonawca robót zobowiązany jest do pełnienia nadzoru nad przestrzeganiem na placu budowy przepisów BHP oraz egzekwowania od podwykonawców przestrzegania tychże przepisów.
 - ✓ W przypadku systemu zleciowego - gospodarczego prowadzenia robót funkcje koordynowania prac i odpowiedzialnego za przestrzeganie przepisów BHP pełni powołany kierownik budowy / robót posiadający odpowiednie uprawnienia budowlane i obowiązkową przynależność do Izby Inżynierów budowlanych lub do odpowiedniej specjalizacji.
 - ✓ Na budowie należy w zależności od jej cyklu stworzyć odpowiednie warunki socjalne i higieniczno-sanitarne. Teren budowy ma być ogrodzony i oznakowany, ogrodzenie wys. min. 150 cm. Skrzynka rozdzielcza prądu zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych i tak ustawiona, aby odległość do urządzenia zasilającego nie była większa od 50 m. Nad czasowymi stanowiskami wykonać daszki ochronne zgodnie z przepisami. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować raz na dziesięć dni, betoniarki i mieszarki codziennie, a powyższe odnotować w książce kontroli.
- Organizacja:
- ✓ Przed rozpoczęciem robót wydzielić i oznakować strefy niebezpieczne, określić i oznaczyć drogi ewakuacyjne z pomieszczeń oraz z terenu budowy razie pożaru lub klęsk żywiołowych,
 - ✓ Określić miejsce składowania, rodzaj i sposób użycia środków ochrony ppoż., składowane materiały należy ogrodzić i oznakować tablicami informacyjnymi, a także zabezpieczyć przed utratą stabilności i osunięciem,
 - ✓ W celu zapobiegania pożarowi należy stosować tablice ostrzegawcze „ZAKAZ PALENIA TYTONIU” oraz zabezpieczyć miejsca, w których wykonywane są prace spawalnicze.
 - ✓ Prace mogą prowadzić tylko osoby uprawnione, odpowiednio przeszkolone, posiadające kompletną odzież roboczą - ochronną, na terenie budowy należy posiadać właściwy ubiór roboczy oraz sprzęt ochronny (rękawice ochronne, okulary ochronne, kask ochronny).
 - ✓ Wykonując prace na wysokości, należy używać stosownych zabezpieczeń indywidualnych zapobiegających upadkowi oraz odpowiednie obuwie zapobiegające poślizgnięciu, przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy / Robót sprawdza stan rusztowań w zakresie stabilności pomostów oraz wszystkich innych koniecznych zabezpieczeń,
 - ✓ Suche i pyłotwórcze powierzchnie należy zraszać wodą, a także używać masek przeciwpyłowych oraz okularów ochronnych,
 - ✓ Urządzenia budowlane zasilane energią elektryczną muszą być sprawne i poddawane okresowej kontroli, wszystkie instalacje odbiorcze na placu budowy muszą być zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi
 - ✓ Plac i teren budowy należy utrzymywać w stanie ogólnego porządku oraz usuwać nieużywane elementy mogące spowodować skaleczenie pracowników jak: elementy zbrojeń, deskowań, gwoździ i szkła. Sprzęt budowlany po użyciu należy oczyścić i składować w wyznaczonym do tego miejscu,
 - ✓ Na terenie budowy należy zainstalować urządzenie alarmowe uruchamiane w momencie zagrożenia i umożliwiające pracownikom sprawną ewakuację.

G) WSKAZÓWKI DODATKOWE

- ✓ W razie, gdy warunki pracy stwarzają bezpośrednie zagrożenie życia, zdrowia lub niebezpieczeństwo wykonującemu pracę pracownikowi, lub innym uczestnikom procesu budowlanego pracownik jest zobowiązany niezwłocznie powstrzymać się od pracy i natychmiast powiadomić przełożonego. Kierownik budowy / robót lub brygadzysta ma obowiązek niezwłocznie wstrzymać prace i podjąć działania w celu uniknięcia zagrożenia. Informację o zagrożeniu należy przekazać wcześniej ustalonym sposobem.
- ✓ Na budowie w łatwo dostępnym i oznakowanym miejscu powinna znajdować się „apteczka pierwszej



pomocy” oraz spis telefonów i adresów do najbliższego punktu lekarskiego, straży pożarnej i posterunku policji.

- ✓ Wykonawca robot budowlanych powinien posiadać Kierownika Budowy / Kierownika Robót z uprawnieniami budowlanymi odpowiedniej specjalności (konstrukcyjno-budowlane, instalacyjne elektryczne, sanitarne itp.).
- ✓ Przed przystąpieniem do robot budowlanych Kierownik Budowy powinien opracować „plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z odrębnymi przepisami, a przed wykonaniem prac zapoznać z nim pracowników i dopilnować jego realizacji.