

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	2
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
1.1	LOKALIZACJA INWESTYCJI	2
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.3.	WYKAZ POLSKICH NORM	2
2	Instalacja fotowoltaiczna.....	4
2.1	Instalacja paneli	4
2.2	OBSZAR DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	4
2.3	Konstrukcja wsporcza dla systemu paneli fotowoltaicznych.....	5
2.4	Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej	5
2.5	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	5
2.6	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	5
2.7	ZESPÓŁ ZABEZPIECZEŃ FALOWNIKÓW	6
2.8	OBSZAR AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	6
2.9	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	7
2.10	UKŁAD ROZLICZENIOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	7
2.11	OBLICZENIA	7
2.11.1	OBCIĄŻENIE ZNAMIONOWE INSTALACJI PV	7
3	UWAGI KOŃCOWE	8

SPIS RYSUNKÓW

Rzut dachu rozmieszczenie paneli PV	rys. E-01
Schemat zasilania i rozdzielnic inwerterów.....	rys. E-02
Schemat modernizacji rozdzielni głównej	rys. E-03

1 DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego na etapie opracowania budowlano-wykonawczego dla zadania „Budowa instalacji paneli fotowoltaicznych dla budynku”.

1.1 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Ul. Wojska Polskiego 1
64-500 Szamotuły

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 2016 poz. 290) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. 2015 poz. 1422),
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2016 poz. 191,298), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

1.3. WYKAZ POLSKICH NORM

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,

- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- PN-IEC-364-4-481 : 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo, Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

2 Instalacja fotowoltaiczna

2.1 Instalacja paneli

Instalacja fotowoltaiczna o mocy docelowej 10,24 kWp zostanie wykonana na dachu budynku. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne PV o mocy 320 Wp. Moduły zostaną zamocowane do specjalnie przygotowanej konstrukcji bazowej.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio dobrane 2 łańcuchy, które następnie razem zebrane będą tworzyły generator słoneczny i zostaną podłączone do falownika FV1 o mocy 14kWp.

Moduły PV będą mocowane na dachu pod kątem 35° do podłoża.

Prognoza roczna uzysku energii z instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,9 kWp wyniesie 12800 kWh.

Przykładowe dane modułu fotowoltaicznego PV o mocy 320 Wp:

<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Wartość</i>
Moc nominalna ogniwa	P	320 Wp
Napięcie nominalne ogniwa	U_{mpp}	< 34,7 V
Maksymalne napięcie pracy	V	1000 V
Szerokość ogniwa	mm	1001
Wysokość ogniwa	mm	1665
Grubość ogniwa	mm	42
Waga ogniwa	Kg	19
moduły muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem – oświadczenie wykonawcy, że moduły przeszły test zgodnie z normą IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m ²)		

2.2 OBSZAR DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Połączenia poszczególnych generatorów do odpowiednich falowników zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm². Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami będą

prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody.

2.3 Konstrukcja wsporcza dla systemu paneli fotowoltaicznych

Na dachu budynku w należy rozmieścić panele fotowoltaiczne. Panele montować do systemowej konstrukcji wsporczej aluminiowej. Konstrukcja składa się z następujących elementów:

- Kotwy ze stali nierdzewnej – montowane na powierzchni dachu za pomocą kołków śrubowanych. Montaż do podłoża poprzez wstrzeliwanie lub wkręcanie.
- Profile nośne poziome z aluminium. Wysokość profili 49,0mm. Profile mocowane systemowo do kotew stalowych (poprzez łączniki skręcane)
- Profile nośne pionowe z aluminium. Wysokość profili 49,0mm. Profile mocowane do profili poziomych za pomocą łączników skręcanych.
- Klipsy montażowe śrubowane wykonane ze stali nierdzewnej do montażu paneli na konstrukcji wsporczej.

Konstrukcję montować do dachu z zachowaniem gwarancji producenta na poszycie dachu.

2.4 Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Budynek posiada zewnętrzną instalację odgromową. Uziom powierzchniowy budynku wykonany jest z bednarki ocynkowanej.

Ochroną odgromową objęte zostaną dodatkowo zabudowane na dachu moduły fotowoltaiczne PV. Moduły fotowoltaiczne PV chronione będą instalacją odgromową wykonaną za pomocą zwodów pionowych wysokich. Zwody zostaną wykonane z wykorzystaniem odpowiednio rozstawionych na dachu 3 m masztów odgromowych ze zwodem izolowanym - wolnostojących trwale przymocowanymi do konstrukcji dachu. Tak wykonane zwody pionowe zostaną za pomocą przewodów odprowadzających wykonanych za pomocą drutu FeZn $\square$ 8 mm przyłączone do istniejącej instalacji odgromowej na dachu budynku.

Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zabudowany na dachu i elewacji zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 16 mm²

z konstrukcją bazową modułu. Następnie konstrukcje bazowe modułów fotowoltaicznych PV zabudowanych zostaną przyłączone do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów LgY 16 mm². Przewody te będą prowadzone równolegle do przewodów instalacji AC i DC.

2.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Falowniki 14kWp uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

2.6 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Ochronę przed wydrukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe. Są to ograniczniki przepięć typu 2 pozwalające ograniczyć przepięcia do poziomu $U_p \leq 4$ kV przy prądzie

udarowym (8/20) 25 kA (12,5 kA na jeden biegun). Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w pomieszczeniu technicznym budynku w rozdzielnicy naściennej.

2.7 ZESPÓŁ ZABEZPIECZEŃ FALOWNIKÓW

Falowniki 14 kWp posiadają zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w falownikach zabezpieczenia należy nastawić na następujące wartości:

- zabezpieczenie podnapięciowe: $U=195\text{ V}$, $t=100\text{ ms}$,
- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=253\text{ V}$, $t=100\text{ ms}$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=47,5\text{ Hz}$, $t=100\text{ ms}$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=51,0\text{ Hz}$, $t=100\text{ ms}$,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100\text{ ms}$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180\text{ s}$.

Rolę rozłączników poszczególnych generatorów pełnić będzie automatyczny przełącznik zabudowany w każdym z falowników.

Falowniki posiadają zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej. Pracują one na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym, że w prawidłowo działającej sieci falownik nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Falownik cyklicznie "podejmuje próby" zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Falowniki posiadają blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

2.8 OBSZAR AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Falownik zostanie połączony z rozdzielnią AC 0,4 kV za pomocą kabli YKY 0,6/1 kV 5x4 mm². Strona zmiennoprądowa (AC) każdego z falowników zostanie w rozdzielni zabezpieczona wyłącznikiem nadmiarowo prądowym 4p B63. Wyprowadzenie mocy z rozdzielni zostanie zrealizowane za pomocą kabla bezhalogenowego o niskiej emisji dymów typu N2XH 0,6/1kV 5x6mm², który zostanie wyłożony na drabinkach kablowych oraz w szachcie kablowym i przyłączony do rozłącznika bezpiecznikowego typu 160A 3P z wkładką 100A. Zabezpieczenie kabla odpływowego ze strony rozdzielni RG stanowić będzie wyłącznik nadmiarowoprądowy 16A 4P I_{cu} 16 kA. Stan położenia zabezpieczeń oraz wyłącznika rozdzielni będzie

odzworowany na kasce sygnalizacyjnej zabudowanej w pomieszczeniu rozdzielni lub w innym pomieszczeniu wskazanym przez inwestora.

2.9 WYŁĄCZNIK GŁÓWNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Zabudowany w rozdź. RG wyłącznik nadmiarowoprądowy i zwarciový 16A 4P I_{cu} 16 kA będzie wyłącznikiem głównym instalacji fotowoltaicznej. Wyłącznik będzie wyposażony w zespół styków pomocniczych oraz wyzwalacz podnapięciowy współpracujący z istniejącą siecią wyłączników p.poż. budynku. Przyłączenie wyzwalacza podnapięciowego do obwodów p.poż. należy wykonać w rozdzielni RG wykorzystując do tego celu kabel dedykowany dla systemów bezpieczeństwa z polepszoną charakterystyką ogniową typu NHXH-FE 180/E 30 3x1,5 mm². Falownik posiadają blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym (blokada od pracy wyspowej). Wyłączenie więc napięcia zasilającego rozdzielnię RG spowoduje brak możliwości generowania do sieci inwestora napięcia od strony przedmiotowych falowników.

2.10 UKŁAD ROZLICZENIOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Ze względu na wartość prądu obciążenia nie przekraczającej wartości 63 A, projektuje się bezpośredni układ pomiaru energii elektrycznej brutto dla instalacji fotowoltaicznej. Układ rozliczeniowy bazuje na istniejącym liczniku energii elektrycznej. zabudowane gniazdo serwisowe 230 V AC, zasilone z instalacji wewnętrznej.

2.11 OBLICZENIA

2.11.1 OBCIĄŻENIE ZNAMIONOWE INSTALACJI PV

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej: 9,9 kW

Napięcie zasilania: 0,4kV

Prąd obciążenia: 15,2 A

Wyprowadzenie mocy z rozdź. ac do rozdzielni RG zostanie zrealizowane za pomocą kabla bezhalogenowego o niskiej emisji dymów typu N2XH 0,6/1kV 5x6mm². Zabezpieczenie kabla odpływowego ze strony rozdź. RG- stanowić będzie wyłącznik nadmiarowoprądowy i zwarciový 16A 4P I_{cu} 16 kA.

Obciążalność prądowa długotrwała kabla typu N2XH 0,6/1kV 5x6mm² wynosi 45 A. Dla kabla typu N2XH 0,6/1kV 5x6,0mm² wprowadzono wsp. korekcyjny dla kabli wielożyłowych - do 7 kabli stykających się ze sobą i ułożonych w powietrzu lub na powierzchni, wbudowanych lub obudowanych = 0,54; czyli obciążalność powyższego kabla wyniesie 0,54 x 45A = 24,3 A.

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

$$[1] \quad I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$[2] \quad I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

- I_B – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego
- I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem
- I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

I_2 jest równe odpowiednio 1,6 dla wkładek bezpiecznikowych i 1,45 dla łączników samoczynnych z przekaźnikami przeciążeniowymi.

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo prądowy z nastawą 16 A.

$$I_{B(62kW)} = 15,21 \text{ A}$$

$$I_N = 16 \text{ A}$$

$$I_Z = 24,3 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,45 \times 16 \text{ A} = 23,2 \text{ A}$$

$$I_{B(62kW)} = 15,21 \text{ A} \leq I_N = 16 \text{ A} \leq I_Z = 24,3 \text{ A} \text{ – warunek [1] spełniony}$$

$$I_2 = 1,45 \times 16 \text{ A} = 23,2 \text{ A} \leq 1,45 \times 24,3 \text{ A} = 35 \text{ A} \text{ – warunek [2] spełniony}$$

3 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór Inwestorski.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.

4 INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PRZY BUDOWIE INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH (BIOZ)

4.1 PRZEWIDYWANY ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH.

W ramach inwestycji przewiduje się prace związane z budową instalacji elektroenergetycznych.

4.2 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW.

Na terenie objętym przedmiotową inwestycją znajdują się linie kablowe umieszczone w gruncie.

4.3 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU (DZIAŁEK) MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA ZDROWIA I LUDZI.

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:

- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV.

4.4 ELEMENTY INWESTYCJI MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

1. Roboty związane z przebudową sieci energetycznej.

Roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV.

2. Sposób przeprowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić instruktaż. Pracownicy wykonujący roboty budowlane powinni być odpowiednio przeszkoleni, posiadać uprawnienia i ważne badania lekarskie. Należy poinformować wszystkie osoby biorące udział w budowie o możliwych zagrożeniach i ich skutecznemu zapobieganiu.

3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Teren budowy należy zabezpieczając przed dostępem osób postronnych. Wykopy oznaczyć ogrodzić i zabezpieczając przed osunięciem się ziemi. Do robót technicznych dopuszczać osoby z ważnymi uprawnieniami i szkoleniami w zakresie dotyczącym wykonywanych prac.

4. Obowiązki pracownika.

Pracownicy mają obowiązek przestrzegania przepisów BHP.

5. Obowiązki kadry kierowniczej.

Osoby kierujące pracownikami zobowiązane są do zorganizowania stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, egzekwowania tego od pracowników oraz dbania o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.

mgr inż. Wiesław Kapłon
upr.nr. WKP/0385/PWOE/09