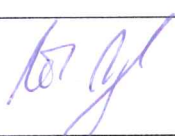
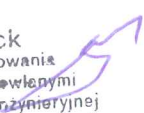


PROJEKT TECHNICZNY

INWESTYCJA	CENTRUM SPOŁECZNO KULTURALNE CZELADŹ PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
------------	---

INWESTOR	URZĄD MIASTA W CZELADZI
----------	-------------------------

ADRES INWESTYCJI	UL. TRZNADLA 1, CZELADŹ 41-250
------------------	--------------------------------

FUNKCJA	Tytuł, imię, nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
OPRACOWAŁ:	Michał Nykiel	-	ND	
PROJEKTANT:	Wiesław Beck	137/91	ELEKTRYCZNA	<div style="text-align: right;">  Wiesław Beck Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91 </div>

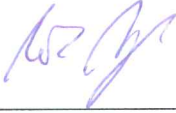
MAJ 2018 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Ustawą „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity) oraz późniejszymi zmianami, oświadczam, że projekt:

CENTRUM SPOŁECZNO- KULTURALNE. CZELADŹ UL. TRZNADLA 1 PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

został sprawdzony i uznany za sporządzony prawidłowo, zgodnie z umową, normami oraz zasadami wiedzy technicznej, a także jest wydany w stanie kompletnym.

FUNKCJA	Tytuł, imię, nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
OPRACOWAŁ:	Michał Nykiel	-	ND	
PROJEKTANT:	Wiesław Beck	137/91	ELEKTRYCZNA	<div>Wiesław Beck Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91</div> 



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-UQD-BRV-688 *

Pan Wiesław Beck o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9498/03
adres zamieszkania ul. Daszyńskiego 62, 43-346 Bielsko-Biała
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-28 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Bielsku-Białej

Wydział Gospodarki Przestrzennej
(Nadzoru Budowlanego)

Bielsko - Biała, 1991.11.29..

Nr ewidenc. 137/91

D E C Y Z J A
Głównego Architekta Wojewódzkiego

Na podstawie & 2 ust.2 pkt 2, &13 ust.1 pkt 4 lit.d, & 5 ust.2, & 7 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.02.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz.46, z późniejszymi zmianami Dz.U. Nr 22, poz. 121 z 1986 r., Dz. U. Nr 26, poz.127 z 1988 r., Dz. U. Nr 42, poz. 334 z 1988 r., Dz. U. Nr 49, poz. 280, Dz. U. Nr 69, poz. 299 z 1991 r.) stwierdzam, że

Pan Wiesław B E C K - elektromechanik

urodzony dnia 24.09.1962 r. w Bielsku - Białej posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do pełnienia samodzielnej funkcji

p r o j e k t a n t a
k i e r o w n i k a b u d o w y i r o b ó t

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe, linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne i jest upoważniony:

1/ do sporządzenia projektów sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,

2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych sieci i instalacji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z.p.n. Województwa Bielskiego
Główny Architekt Wojewódzki.

[Signature]
mgr inż. arch. Stanisław Roszkowski

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2	PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY	4
3	DEFINICJE I POJĘCIA	4
4	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	5
4.1	Moduły fotowoltaiczne	5
4.1.1	Moduły fotowoltaiczne	5
4.2	Inwerter fotowoltaiczny	6
4.3	Konstrukcje wsporcze	7
4.4	System zarządzania energią	8
4.4.1	Opis systemu	8
4.4.2	Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych	8
4.4.3	Diagnostyka instalacji	8
4.4.4	Graficzny interfejs użytkownika	9
4.5	Rozdzielnica RDC	9
4.5.1	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
4.6	Rozdzielnica fotowoltaiczna RGPV	9
4.7	Okablowanie	10
4.7.1	Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)	10
4.7.2	Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)	10
4.7.3	Trasy kablowe	10
4.8	Obliczenia uzysku energii	10
5	WYTYCZNE DLA BRANŻ	11
5.1	Branża elektryczna	11
5.2	Branża teletechniczna	11
5.3	Branża konstrukcyjna	12
6	INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	12
7	INFORMACJE DLA INWESTORA	12
8	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW	12
9	SPIS RYSUNKÓW	13
10	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	14

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Centrum Społeczno-Kulturalnego w miejscowości Czeladź przy ul. Trznadla, dz. nr ewid. 26/7 obręb 1, AR_47.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY

- PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;
- PN-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;

3 DEFINICJE I POJĘCIA

Pojęcia związane wg normy PN-HD 60364-7-712:

- **Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- **Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;
- **Inwerter PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- **STC, Standard Test Conditions** **STC (Standard Test Conditions)** w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane jako temperatura osiągana przez pojedyncze ogniwo PV w układzie be obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :
 - promieniowanie na powierzchnie Ogniwa PV = 800 W/m²
 - temperatura powietrza = 20°C
 - prędkość wiatru = 1 m/s
 - sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

- **Sprawność systemów solarnych ($\eta\%$)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m^2 (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000 W/m^2 , temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

4 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy nieprzekraczającej 25,08 kWp. Instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu. Instalacja fotowoltaiczna projektowana z układem zabezpieczającym przed wpływem energii do sieci elektroenergetycznej – całość energii wykorzystana na potrzeby własne budynku.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne,
- inwerter fotowoltaiczny,
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu stałego (RDC 1) i prądu zmiennego (RGPV),
- trasy kablowe,
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC),
- układ zabezpieczający przed wpływem do sieci.

Rozdzielnica prądu stałego (RDC 1), inwerter oraz rozdzielnica prądu zmiennego (RGPV) umieszczona zostanie na dachu obiektu.

Pozostałe urządzenia tj. inwerter oraz rozdzielnica prądu zmiennego (RGPV) umieszczona zostanie w piwnicy w pobliżu rozdzielnicy głównej.

4.1 Moduły fotowoltaiczne

4.1.1 Moduły fotowoltaiczne

W projektowanej instalacji, moduły fotowoltaiczne umieszczone na dachu wykonane zostaną z krzemowych ogniw monokrystalicznych z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Na dachu budynku zamontowane zostaną moduły wykonane w technologii, krzemowej. Projektuje się monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją FC. Moduły będą montowane w układzie wschód-zachód do połaci dachowych na podkonstrukcji systemowej instalowanej w sposób bezinwazyjny. Moduły będą zamocowane do podkonstrukcji trwale za pomocą systemowych uchwytów (klem) montażowych.

Parametry modułu PV:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Typ ogniw w panelu PV	Krzemowe, monokrystaliczne
Moc modułu	285W
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	17%
Sprawność modułu	16,9%
Tolerancja mocy	dodatnia
Typ szkła	Antyrefleksyjna powłoka na szkłe o przepuszczalności światła min 94,5 % dla wyższej absorpcji światła z naniesioną nanopowłoką na etapie produkcji
DANE MECHANICZNE	
Maksymalne obciążenie	8000 Pa
Konstrukcja modułu	Ramowa
Mocowanie przewodów odprowadzających prąd	Junction Box, z wtyczkami MC-4, 3 diody bypass
System ochrony ogniw i złączy	IP67
Klasa stosowania	A
ZASADY UŻYTKOWANIA	
Temperatura	-40 do 85°C
Max. Napięcie DC	1000V

4.2 Inwerter fotowoltaiczny

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSD (Operatora Systemu Dystrybucyjnego). Po zaniku napięcia od strony sieci energetycznej OSD inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSD odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126 (tzw. „zabezpieczenie antywypowe”). Inwerter posiada zezpięcie podczęstotliwościowe i nadczęstotliwościowe podnapięciowe oraz nadnapięciowe ustalone zgodnie z normą VDE 0126.

Inwerter

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Inwertery będą posiadać:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu
- wewnętrzną ochronę przepięciową strony DC klasy I+II
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterujące

Tab. 1 Parametry inwertera trójfazowego 20kW:

Dane techniczne inwertera 20kW	Inwerter beztransfomatorowy
Wejście (Prąd stały - DC)	
Maks. moc DC (przy $\cos \phi = 1$)	30kW
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	420 V... 800 V
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	2
Wyjście (Prąd zmienny - AC)	
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V (+20/-30%)
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Maks. prąd wyjściowy	28,9 A
Regulowany współczynnik $\cos \phi$	0 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,9%
Wyposażenie	
Wyświetlacz	Graficzny LCD
Gwarancja	5lat , opcjonalnie 10/15/20
Certyfikaty i dopuszczenia	IEC 62109-1/-2, 62116, 61727 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Waga	43,4 kg
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Stopień ochrony	IP 65
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1 W
Interfejsy:	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

4.3 Konstrukcje wsporcze

Projektuje się konstrukcje wsporcze instalowane na dachu bezinwazyjnie typu AERO. W związku z szeroką gamą dostępnych rozwiązań i z uwagi na konkurencyjność rynku dopuszcza się rozwiązania systemowe gwarantujące należyte posadowienie modułów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi dokumentację doboru rozwiązania pod kątem narażenia na wiatr potwierdzoną przez osobę z uprawnieniami branży konstrukcyjnej.

4.4 System zarządzania energią

4.4.1 Opis systemu

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej projektuje się System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentowanie ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej oraz ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterem. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej.

System Zarządzania Energią będzie również odpowiedzialny za dostosowywanie mocy instalacji fotowoltaicznej do bieżącego zużycia obiektu oraz za blokowanie wypływu energii do sieci OSD.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE z ogólnobudynkowego systemu BMS. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji zostanie ograniczony hasłem udostępnionym wybranym, upoważnionym użytkownikom.

Funkcje Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu inwertera w systemie fotowoltaicznym;
- Wizualizacja uzysków energetycznych;
- Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym;
- Dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie;
- Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO₂,
- Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie.
- Blokada wypływu nadwyżek energii do sieci
- Bieżące dostosowywanie mocy instalacji fotowoltaicznej do potrzeb obiektu.

4.4.2 Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zostaną podpięte do inwertera fotowoltaicznego, który udostępni informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet. Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- generowane napięcie;
- generowany prąd;
- generowana moc;

4.4.3 Diagnostyka instalacji

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

Inwerter będzie urządzeniem auto-diagnostycznym. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w pracy inwerter samoczynnie będzie wysyłał informacje o błędach na wskazany adres e-mail.

4.4.4 Graficzny interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania instalacji. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom strony WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności logowania się do systemu. Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO₂ przez całą instalację fotowoltaiczną.

Przeliczenia zaoszczędzonego CO₂ uwzględniać będą współczynniki udostępniane przez KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) zgodnie z wartością aktualną na dzień uruchomienia instalacji.

4.5 Rozdzielnica RDC

Moduły fotowoltaiczne i inwerter zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami o charakterystyce gPV, ochronników przeciwprzepięciowych (wbudowane w inwerter) oraz rozłącznika DC.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynce połączeniowo-ochronnej DC (rozdzielniczy RDC 1). Projektowana obudowa rozdzielnicy RDC 1 będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

Rozdzielnica prądu stałego (RDC 1) umieszczona zostanie na dachu obiektu.

4.5.1 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa projektowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy typu I+II zainstalowany w rozdzielnicy RDC 1.

Wszystkie części przewodzące obce zostaną przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

4.6 Rozdzielnica fotowoltaiczna RGPV

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu (rozdzielniczy głównej) projektuje się montaż zbiorczej rozdzielnicy obiektowej RGPV.

Rozdzielnica RGPV zamontowana zostanie na dachu obiektu.

4.7 Okablowanie

4.7.1 Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych będą wykonane z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój 4 mm²,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polywinitowa na 90°C,
- powłoka: polywinitowa odporna na UV,
- temperatura wg PN-93/E-90400:
 - na powierzchni przewodu: max. 90°C
 - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
 - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

4.7.2 Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między inwerterami a rozdzielnicą główną instalacji fotowoltaicznej (RGPV) oraz rozdzielnicą główną budynku zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

4.7.3 Trasy kablowe

W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii z modułów fotowoltaicznych do inwerterów wykonane zostaną trasy kablowe.

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

4.8 Obliczenia uzysku energii

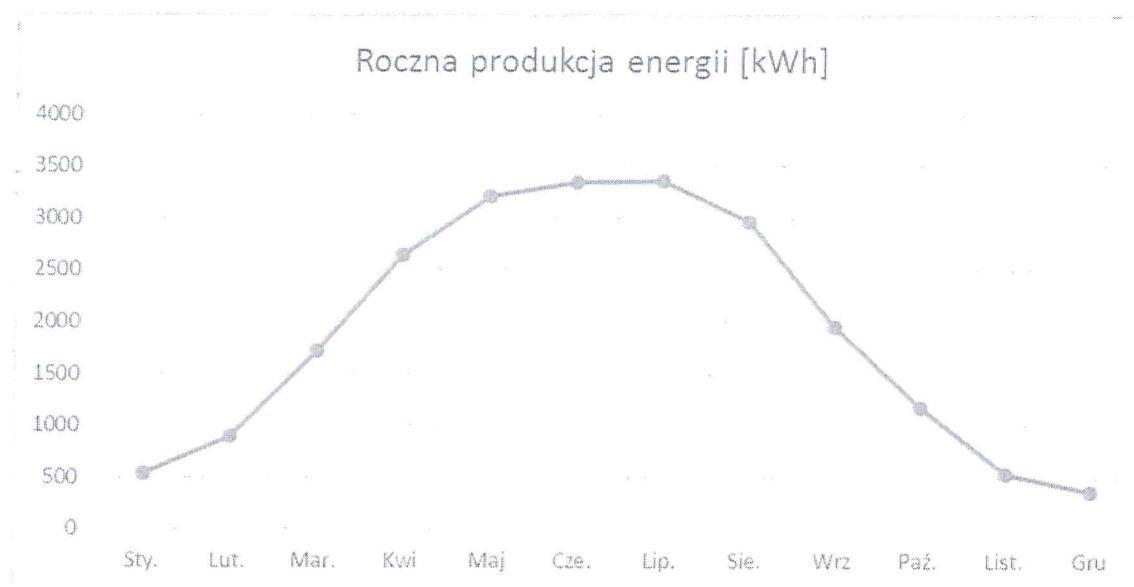
Obliczenia zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych na podstawie obrazów satelitarnych wykonanych przez CM-SAF. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

Dane wejściowe przyjęte do obliczeń:

Instalacja na dachu – kierunek wschód / zachód

– lokalizacja: 50°19'2" N, 19°4'13" E;

- usytuowanie paneli: azymut (1/2 paneli 92°, 1/2 paneli 182°; kąt nachylenia 15°;
- moc instalacji fotowoltaicznej: 25,08 kW;
- uśredniony wpływ zacienienia 3,8%



Wykres przedstawiający prognozę produkcji energii elektrycznej w skali roku.

Przewiduje się pozyskanie w skali roku z całego systemu energii o łącznej wartości **22,7 MWh**. Należy zaznaczyć, że obliczenia zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych z bazy Ministerstwa Infrastruktury. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

5 WYTYCZNE DLA BRANŻ

5.1 Branża elektryczna

- Lokalizację masztów odgromowych należy określić uwzględniając instalację fotowoltaiczną - należy zapewnić jak najmniejsze zacienienie modułów fotowoltaicznych. Instalację odgromową należy wykonać wg normy PN-EN 62305,
- W rozdzielnicy głównej należy zapewnić odpływ na potrzeby odbioru energii z instalacji fotowoltaicznej,
- Na przyłączy głównym budynku należy zapewnić miejsce do montażu przekładników dedykowanych na potrzeby poprawnego działania automatyki oraz zabezpieczenie antywypływowego instalacji fotowoltaicznej,

5.2 Branża teletechniczna

- Doprowadzić sieć LAN do falownika,
- Doprowadzić sieć LAN do szafy RGPV,

5.3 Branża konstrukcyjna

- Uwzględnić dodatkowe obciążenie dla stropu z uwagi na montaż konstrukcji z panelami fotowoltaicznymi na dachu – 28 kg/m².

6 INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami.

Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

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 Głównego Projektanta i Inwestora.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty, badania jakości producenta i instrukcje techniczne należy zachować;

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

W celu zagwarantowania poprawnego wykonania instalacji zaleca się aby wykonawca / monter wykonawcy legitymował się uprawnieniami z zakresu montażu instalacji fotowoltaicznych nadanymi przez Urząd Dozoru Technicznego.

7 INFORMACJE DLA INWESTORA

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz lokalizacji tych obiektów stwierdza się brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

8 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

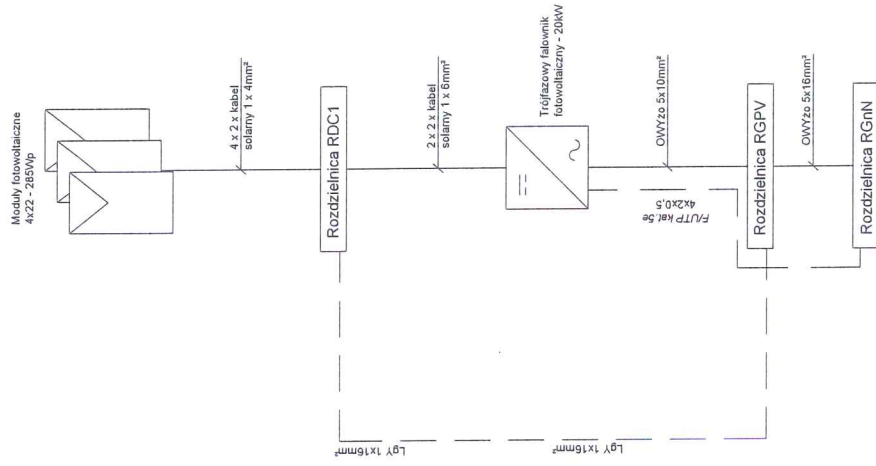
L.p.	Opis/nazwa	Ilość	j.m.
1.	Moduł fotowoltaiczny krzemowy monokrystaliczny 285 Wp	88	szt.
2.	Systemowa konstrukcja nieinwazyjna dla modułów PV	1	kpl.
3.	Inwerter 3-fazowy 20kW	1	szt.
4.	Okablowanie AC	1	kpl.
5.	Okablowanie DC	1	kpl.

6.	Okablowanie teletechniczne	1	kpl
7.	Trasy kablowe	1	kpl
8.	Rozdzielnice elektryczne	2	szt
9.	System zarządzania energią	1	kpl
10.	Elementy uzupełniające	1	kpl

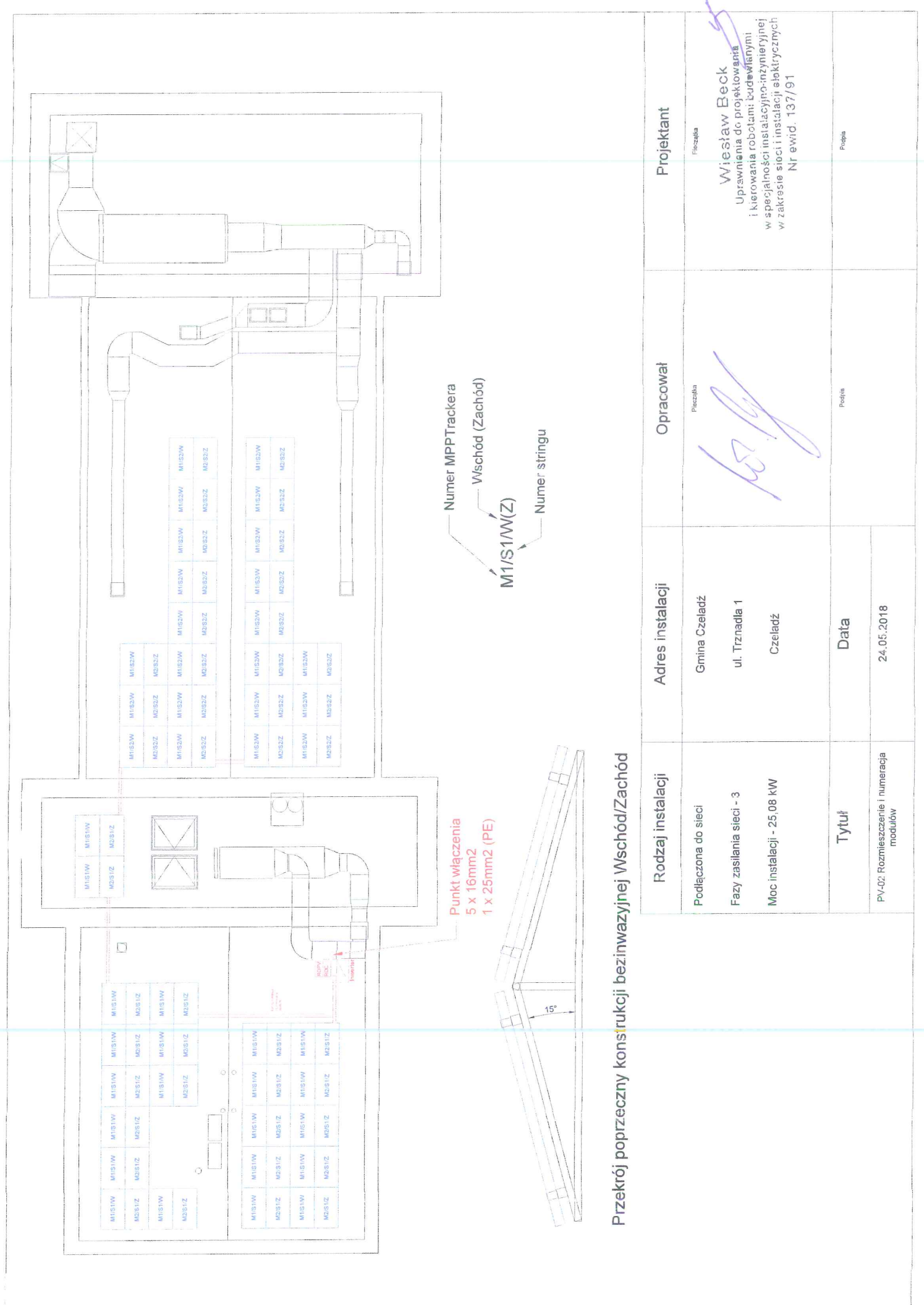
9 SPIS RYSUNKÓW

1. PV-01 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
2. PV-02 Rozmieszczenie i numeracja modułów
3. PV-03 Schemat instalacji DC oraz rozdzielnicy RDC
4. PV-04 Schemat rozdzielnicy RGPV
5. PV-05 Dodatkowe wyposażenie rozdzielnicy RG


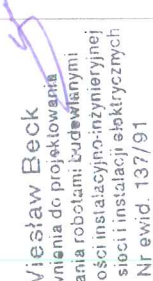
DACH



Rodzaj instalacji	Adres instalacji	Opracował	Projektant
Podłączona do sieci Fazy zasilania sieci - 3 Moc instalacji - 25,08 kW	Gmina Czeladź ul. Trznadla 1 Czeladź	 Piotr Biegała	 Wiesław Beck Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91
Tytuł	Data	Podpis	Podpis
PV-01 Schemat ideowy instalacji fotowoltazycznej	24.05.2018		

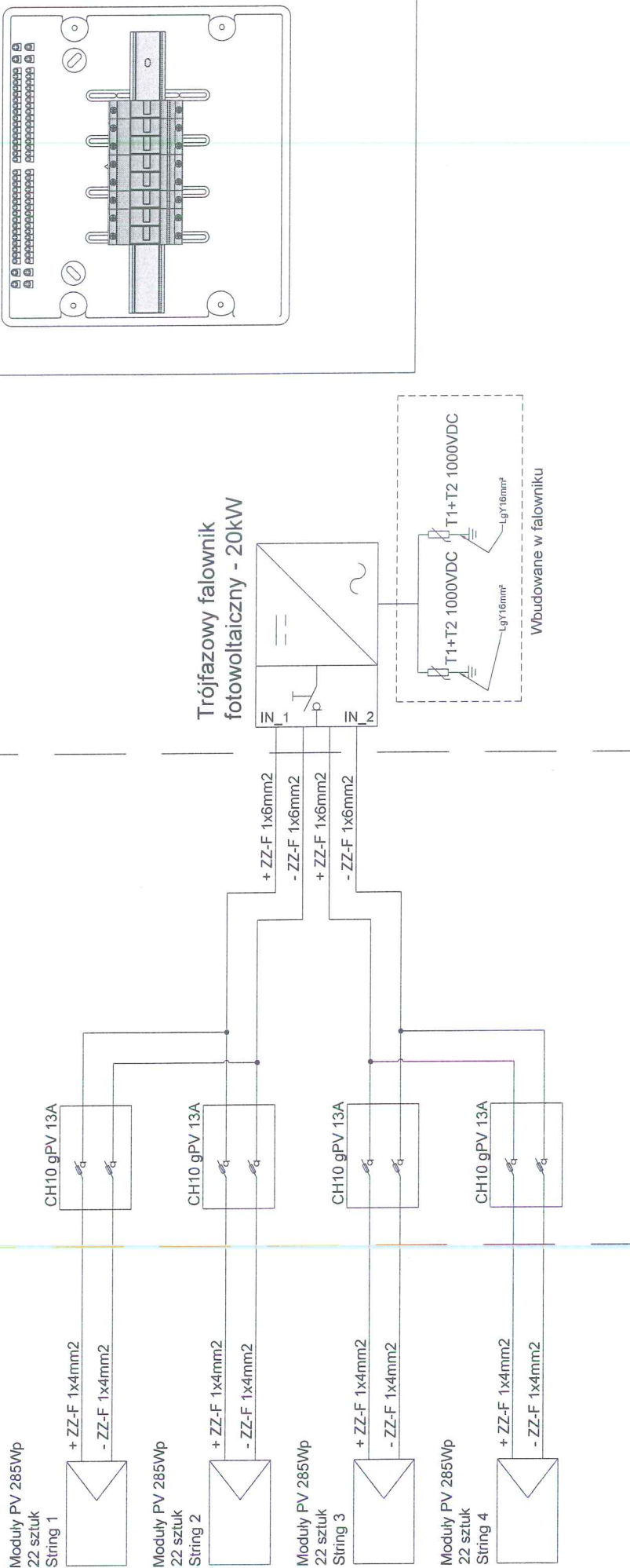


Przekrój poprzeczny konstrukcji bezinwazyjnej Wschód/Zachód

Rodzaj instalacji	Adres instalacji	Opracował	Projektant
Podłączona do sieci	Gmina Czeladź	<div><div>Fiszczka</div><div></div></div>	<div><div>Fiszczka</div><div></div></div>
Fazy zasilania sieci - 3	ul. Trznadla 1		Wiesław Beck Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91
Moc instalacji - 25,08 kW	Czeladź		
Tytuł	Data	Podpis	Podpis
PV-02; Rozmieszczenie i numeracja modułów	24.05.2018		

Wiesław Beck
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w szczególności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. 137/91

Rozdzielnica DC 1

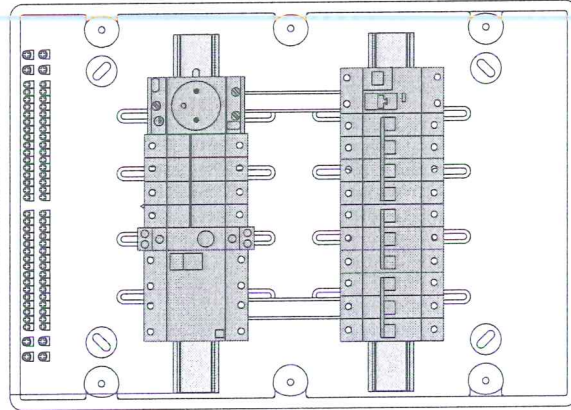


Rozdzielnica DC
Wykonanie IP65

Trójfazowy falownik
fotowoltaiczny - 20kW

Wbudowane w falowniku

Rodzaj instalacji	Adres instalacji	Opracował	Projektant
Podłączona do sieci Fazy zasilania sieci - 3 Moc instalacji - 25,08 kW	Gmina Czeladź ul. Trznadla 1 Czeladź		 Wiesław Beck Piecza Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91
Tytuł	Data	Podpis	Podpis
PV-03 Schemat instalacji DC oraz rozdzielnic RDC	24.05.2018		

z RGnN OWYzo 5x16 mm²20kWAdres instalacji

Pieczałka

Proiektant

Placówka
wieszak Beck

Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Mr. Ewid. 137/91

Podpis

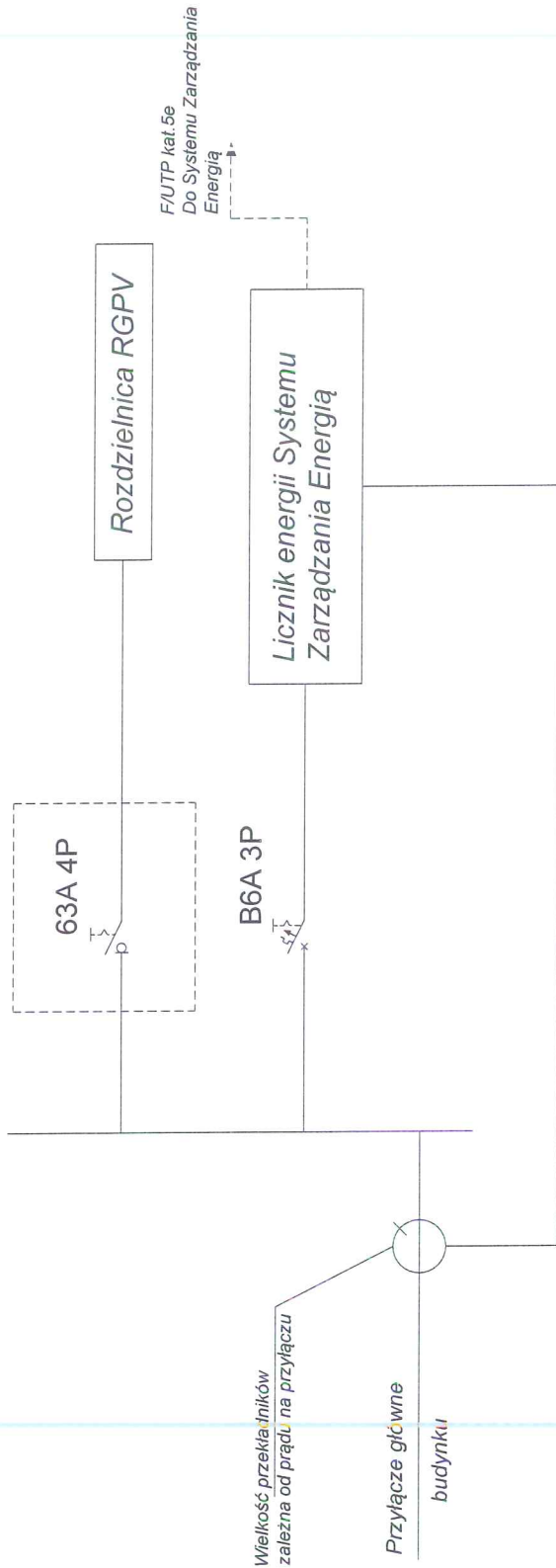
Podols

Data

24.05.2018

Niezbędne wyposażenie rozdzielni

Rozdzielnica

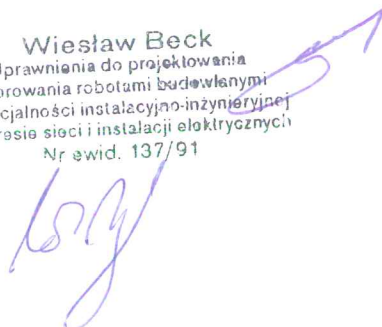


Rodzaj instalacji	Adres instalacji	Opracował	Projektant
Podłączona do sieci Fazy zasilania sieci - 3 Moc instalacji - 25,08 kW	Gmina Czeladź ul. Trznadla 1 Czeladź		 Wiesław Beck Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w szczególności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid. 137/91
Tytuł	Data	Podpis	Podpis
PV-05 Dodatkowe wyposażenie rozdzielnic RG	24.05.2018		

INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INWESTYCJA	CENTRUM SPOŁECZNO KULTURALNE CZELADŹ PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
INWESTOR	URZĄD MIASTA W CZELADZI
OBIEKT	UL. TRZNADLA 1, CZELADŹ 41-250

Wiesław Beck
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. 137/91



1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci na obiekcie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowlany instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: panelami fotowoltaicznymi, inwerterami, konstrukcją wsporczą, okablowaniem stałe i zmiennie prądowym na dachu budynku przy ul. Trznadla 1 w Czeladzi 41-150

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż paneli fotowoltaicznych
- Montaż inwerterów
- Posadowienie konstrukcji i elementów montażowych
- Montaż kabli solarnych
- Montaż linii kablowych nN
- Montaż zabezpieczeń po stronie DC/AC

3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Przedmiotowa inwestycja będzie zlokalizowana w terenie zurbanizowanym, na dachu budynku.

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĄPIENIA

Upadek z wysokości – zagrożenie obejmuje wszystkich pracujących przy montażu konstrukcji i wykończenia obiektów, w trakcie całego okresu prowadzenia robót budowlano-montażowych. Drobne urazy spowodowane używanymi narzędziami. Możliwość porażenia przy użytkowaniu różnego rodzaju urządzeń i narzędzi zasilanych prądem elektrycznym. Miejsce wystąpienia zagrożenia: miejsce prowadzenia prac z użyciem narzędzi zasilanych prądem elektrycznym. Urazy podczas transportu i rozładunku na placu budowy materiałów przez samochody samowyładowcze. Miejsce występowania zagrożenia: drogi transportowe, place składowe, i strefa rozładunku bezpośrednio na miejscu montażu – wbudowania.

5. INFORMACJA O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU MIEJSCA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Miejsce wykonywania prac należy zabezpieczyć poprzez oznakowanie i ogrodzenie na czas

prowadzenia robót budowlanych. Należy zapewnić brak dostępu osób nieupoważnionych na teren budowy.

6. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenie wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, regulaminie pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) przeprowadza się w celu zapoznania pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Szkolenie okresowe w zakresie BHP 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 oraz 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
- udzielania pierwszej pomocy Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

7. PRZECHOWYWANIE I PRZEMIESZCZANIE MATERIAŁÓW, WYROBÓW, SUBSTANCJI ORAZ PREPARATÓW NIEBEZPIECZNYCH NA TERENIE BUDOWY

Na budowie, dla której opracowany jest plan BIOZ nie będą przechowywane i przemieszczane materiały, wyroby, substancje oraz preparaty niebezpieczne. W przypadku konieczności składowania niebezpiecznych materiałów należy przestrzegać Regulaminu Ochrony p.poż.

8. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA 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

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje kierownik budowy (kierownik robót). Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy.
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

- wady materiałowe czynnika materialnego;
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego;
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.
- przy pracach na rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt stały ludzi na wysokości ponad 1,0 m nad poziomem podłogi lub terenu należy stosować się do n/w

wymagań:

- przy montażu na wysokości stosować bariery ochronne umieszczone na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężniki o wysokości co najmniej 0,15 m pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona na wysokości 0,60 m

poprzeczka.

- pomosty i inne urządzenia muszą być stabilne i zabezpieczone przed nieprzewidywalną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość,

- powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnego materiału,

- podłoga powinna być trwale przymocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,

- należy zabezpieczyć bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowisk pracy,

- należy zapewnić stabilność rusztowania i odpowiednią ich wytrzymałość na obciążenie,

- przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego.

- w przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie poręczy ochronnych zabezpieczyć pracownika w indywidualny sprzęt ochrony osobistej taki jak:

- szelki bezpieczeństwa z linami asekuracyjnymi do stałych punktów konstrukcyjnych,

- szelki bezpieczeństwa z aparatami bezpieczeństwa.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

9. WSKAZANIE MIEJSCA PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY ORAZ DOKUMENTÓW NIEZBĘDNYCH DLA PRAWIDŁOWEJ EKSPLOATACJI MASZYN I INNYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH

Miejszem przechowywania dokumentacji budowy i innych w/w dokumentów będzie biuro budowy na terenie placu budowy. Dokumenty będą pod kontrolą Kierownika Budowy.

Podstawa prawna opracowania:

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks Pracy (t. jend. Dz. U z 1998 Nr 21 poz 94 z

późniejszymi zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62 poz. 285)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zm.)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120 poz. 1021)