

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH INSTALACJI SANITARNYCH

insan

MIROSŁAW HEJBUDZKI

PRACOWNIA: TORUŃ ul. Rydygiera 40B/28 tel. kom. +48 603 675 836 e-mail: insan@poczta.fm

PROJEKT TECHNICZNY-WYKONAWCZY

ZADANIE Budowa Posterunku OSP w miejscowości Zelgno, gmina Chełmża
Kat. obiektu budowlanego IX

ADRES Zelgno, gmina Chełmża, działka nr 150/4, 257/5, 257/7, 259/5

TYTUŁ OPRAC. **PROJEKT ZASILANIA POMPY CIEPŁA powietrze-woda
ORAZ BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

INWESTOR Gmina Chełmża, ul. Wodna 2, 87-140 Chełmża

PROJEKTANT **Lech Świderek**
uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
Nr GP.I.7342/192/TO/94,
członek Kuj.-Pom. Okręg. Izby Inżynierów Budownictwa
Nr ewid. KUP/IE/2547/01

Data opracowania: maj 2022 r.

zlecenie Nr: **10/04/2022**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	Zawartość opracowania i spis rysunków	str. 2
2.	Zakres opracowania	str. 3
3.	Instalacje elektryczne- zasilanie pomy ciepła	str. 3-6
4.	Instalacja fotowoltaiczna	str. 7-16
5.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	str. 16-17
6.	Obliczenia symulacyjne instalacji PV	str. 18-22
7.	Opinia techniczna konstruktora	str. 23-26
8.	Oświadczenie projektanta	str. 27
9.	Uprawnienia i przynależność do K.P.O.I.I.B. projektanta	str. 28-29
10.	Rysunki wg. spisu	str. 30-36

SPIS RYSUNKÓW

1.	Schemat ideowy rozdzielnic TG, Rp	E-01
2.	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	E-02
3.	Rzut piwnic	E-03
4.	Rzut parteru	E-04
5.	Rzut dachu	E-05
6.	Schemat technologiczny kotłowni	E-06

OPIS TECHNICZNY

1.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- a/ Zlecenie Inwestora.
- b/ Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500.
- c/ Projekt budowlany – technologia kotłowni
- d/ Obowiązujące normy i przepisy
- e/ Uzgodnienia branżowe.

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Budynek OSP jest realizowany w dwóch etapach budowy. Etap pierwszy budowy został zrealizowany wraz z instalacjami sanitarnymi oraz kotłownią olejową i przekazany do użytkowania. Etap drugi budynku (sala wielofunkcyjna z zapleczem sanitarnym) został wybudowany w zakresie stanu surowego zamkniętego bez instalacji sanitarnych i elektrycznych. Budynek składa się z trzech kondygnacji: piwnicy, parteru i piętra. Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej oraz przystosowania instalacji elektrycznej do zwiększonego poboru energii w związku z rozbudową kotłowni o dodatkową pompę ciepła powietrze-woda.

2.0. STAN ISTNIEJĄCY

Budynek OSP zasilany jest zalicznikowym kablem ziemnym YKY 5x10mm² ze złącza kablowego z układem pomiaru energii, usytuowanego w granicy działki od strony ulicy. Zabezpieczenie przedlicznikowe 25A, moc umowna 12,5kW. W korytarzu na parterze zainstalowana jest główna tablica rozdzielcza TG w obudowie izolacyjnej do zabudowy modułowej. Układ zasilania TN-C. Rozdzielnica zasilą obwody odbiorcze parteru i piwnicy oraz tablicę rozdzielczą na piętrze.

3.0. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

W rozdzielnicy TG zainstalowany jest rozłącznik izolacyjny SV340 40A z wyzwalaczem wzrostowym 230V. Przy drzwiach wejścia głównego umieszczono przycisk uruchamiający PWP, połączony przewodem HDGs 3x,5 z wyzwalaczem. Zabezpieczenie wyzwalacza ETIMAT B6. Powyższe roboty zrealizowane zostały w 1 etapie budowy – pozwolenie na budowę ABA-6740.2.61.214.KM z dnia 14 sierpnia 2014r, uzgodnienie projektu w zakresie zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z dnia 9 lipca 2014 – Rzeczoznawca d/s zabezpieczeń p.poż. inż. Edmund Witkowski upr. KS PSP nr 216/93

4.0. UKŁAD PROJEKTOWANY

Obecnie obiekt zabezpieczony jest przedlicznikowo bezpiecznikiem 25A, moc umowna 12,5 kW, po zainstalowaniu pomy ciepła, przewidywana moc zapotrzebowana wzrośnie do ~ 32 kW. Należy wystąpić do ENERGA-Operator z wnioskiem o zwiększenie mocy do 32,5 kW. (wymagane zabezpieczenie przedlicznikowe 63A)

Od złącza kablowego z układem pomiaru energii do rozdzielnic TG, ułożyć w ziemi, równolegle do istniejącego, drugi kabel YKY 5x10mm². W rozdzielnic TG wymienić rozłącznik główny na 100A 3P. Zainstalować wyłączniki nadmiarowo-prądowe dla zasilania pompy ciepła i podłączenia instalacji fotowoltaicznej. W kotłowni zainstalować rozdzielnicę Rp dla podłączenia pompy ciepła, zasilić z TG przewodem YKY 5x16mm².

4.1. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA

W pomieszczeniu kotłowni zainstalować magistralę uziemiającą połączoną z uziomem zewnętrznym. Obudowę pompy ciepła, zbiorniki, rozdzielacze, rury c.o., z.w., oraz zacisk PE rozdzielnic Rp połączyć z magistralą uziemiającą bednarką Fe/Zn 20x3 lub linką LY 6 mm². Widoczne odcinki bednarki oraz przewodów winny posiadać barwy przewodów ochronnych (żółto-zielone). Połączenia przewodów uziemiających z uziomem wykonać przez spawanie lub zgrzewanie. Połączenia zabezpieczyć przed korozją. Instalacje wprowadzane do budynku należy łączyć z uziomem w miejscu najbliższym położonym od miejsca wprowadzenia instalacji. Przeprowadzić badania odbiorcze urządzeń uziemiających. Sporządzić protokół badania.

4.2. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ

W obiekcie przewiduje się układ TN-S z wydzielonym przewodem ochronnym PE. (rozdzielną przewodu ochronnego PE i neutralnego N na zacisku złącza kablowego). Ochrona od porażenia w instalacji odbiorczej – szybkie wyłączenie zasilania w czasie < 0,4s (z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ w obwodach gniazd wtyczkowych). Od miejsca oddzielenia przewodu ochronnego PE i neutralnego N nie wolno łączyć tych przewodów w żadnym dalszym punkcie instalacji. Zacisk PE rozdzielnic RK uziemić. Wszystkie metalowe części dostępne (obudowy silników, opraw, rozdzielnic, kołki ochronne gniazd wtyczkowych) łączyć przewodami ochronnymi PE. W obwodach 1-faz. stosować przewody 3-żyłowe, a w 3-faz. 5-żyłowe (za wyjątkiem obwodów zasilających silniki zwarte gdzie nie jest wymagany przewód neutralny N). Przewody winny posiadać izolację o barwie:

- ochronne PE – żółto-zieloną na całej długości
- neutralne N – niebieską na całej długości

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić badania skuteczności ochrony od porażenia.

4.3. UWAGI KOŃCOWE

- wszelkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normami, pod **kierunkiem** osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i SEP instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych." tom. V, Instalację sterującą pomp ciepła i kotłowni wykonać ściśle wg. DTR wytwórcy i dostawcy urządzeń. Podłączenie, rozruch i regulację instalacji wykonać pod nadzorem przedstawiciela producenta.

- użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, i potwierdzonym przez osobę uprawnioną w formie protokołu;
- do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty, certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą;

Wykonawca powinien:

- doprowadzić do stanu poprzedniego elementy budynku w miejscach prac montażowych,
- wykonać w sposób odpowiadający sztuce budowlanej i jak najmniej ingerujący w strukturę budynków przejścia poprzez przegrody wewnętrzne i zewnętrzne budynków,
- dokonać na własny koszt naprawy innych szkód wyrządzonych w związku z realizacją robót budowlanych,
- uprzątnąć i doprowadzić do stanu poprzedniego nieruchomości, na których wykonywane będą roboty budowlane;

Całość robót montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN/E oraz Technicznymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tV – Instalacje Elektryczne.

W trakcie montażu szczególną uwagę należy zwrócić na pewne, staranne łączenie przewodów – zwłaszcza ochronnych i uziemiających. W trakcie montażu kabli i przewodów nie dopuścić do uszkodzenia ich izolacji (zacięć, zagnieceń, zmniejszających grubość powłoki a mających wpływ na upływność przewodów).

oraz rezystancji wLz.

Przed montażem pomp ciepła, w odpowiednim czasie należy wystąpić do dostawcy energii o zwiększenie mocy umownej do 32,5 kW.

4.4. OBLICZENIA

4.4.1. Obliczenia mocy rozdzielnic TG

$P_s = 32 \text{ kW}$ $J_n = 54 \text{ A}$

Zabezpieczenie przedlicznikowe – 63A

wLz do TG – 2xYKY 5x10 mm² L~50m

$I_{dd}=222 \text{ A}$ $\Delta U=0,18\%$

Koordinacja urządzeń zabezpieczających z kablami wg. PN-IEC 60364-4-43

Sposób układania B1

$J_z = 74 \text{ A}$ wsp. 52- D i B2 = 1,00 dla 30° C wg. PN-IEC 60364-5-523 52-C3

wsp. 52-E2 = 0,80 wg. PN-IEC 60364-5-523

Prąd zadziałania wkładki 63A $J_2 = 100 \text{ A}$ w $t < 400 \text{ s}$

zgodnie z charakterystyką czasowo-prądową t-1

warunek 1

$J_B \leq I_n \leq J_Z$

$54 \text{ A} < 63 \text{ A} < 74 \text{ A}$ - spełniony

warunek 2

$J_2 \leq 1,45 J_Z$

$100 \text{ A} < 1,45 \times 74 \text{ A} = 107 \text{ A}$ - spełniony

4.4.2. Obliczenia mocy – rozdzielnica Rp

$P_s = 22,0 \text{ kW}$ $J_n = 40 \text{ A}$

Zabezpieczenie w TG – C50A

włz do RK – YKXS 5x16 mm² L~5m

$I_{dd} = 79 \text{ A}$ $\Delta U = 0,08\%$

Prąd zadziałania wkładki 50A $J_2 = 90 \text{ A}$ w $t < 400 \text{ s}$

zgodnie z charakterystyką czasowo-prądową t-1

warunek 1

$J_n \leq I_B \leq J_Z$

$40 \text{ A} < 50 \text{ A} < 79 \text{ A}$ - spełniony

warunek 2

$J_2 \leq 1,45 J_Z$

$80 \text{ A} < 1,45 \times 79 \text{ A} = 115 \text{ A}$ – spełniony

Pompa ciepła

$P_s = 26,0 \text{ kW}$ $J_n = 34 \text{ A}$

Zabezpieczenie w RGK – WTN-00-gF 63A

Włz YKXS 5x16 Lmax. = 20 m

$I_{dd} = 79 \text{ A}$ $\Delta U = 0,4 \%$

Koordinacja urządzeń zabezpieczających z kablami wg. PN-IEC 60364-4-43

Sposób układania B2

$J_z = 79 \text{ A}$ wsp. 52-D1 = 1,00 dla 30° C wg. PN-IEC 60364-5-523 52-C3

wsp. 52-E1 = 1,00 wg. PN-IEC 60364-5-523

Prąd zadziałania wkładki 63A $J_2 = 110 \text{ A}$ w $t < 400 \text{ s}$

zgodnie z charakterystyką czasowo-prądową t-1

warunek 1

$J_B \leq I_n \leq J_Z$

$34 \text{ A} < 63 \text{ A} < 79 \text{ A}$ - spełniony

warunek 2

$J_2 \leq 1,45 J_Z$

$110 \text{ A} < 1,45 \times 79 \text{ A} = 115 \text{ A}$ – spełniony

Z uwagi na charakter obciążeń obwodów (odbiorcy małej mocy zabezpieczane indywidualnie urządzeniami nadmiarowo-prądowymi) występowanie długotrwałego prądu przetężeniowego o małej wartości mniejszej od J_2 jest niewielka.

4.4.3. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Układ zasilania w części zasilającej TN-C.

Układ zasilania w części odbiorczej TN-C-S. Dodatkowa ochrona od porażień – samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41

W części odbiorczej zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym $J_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$. Rezystancja uziomu z przewodami ochronnymi $R_a < 10 \text{ omów}$

$R_a \times J_{\Delta n} < U_i = 50 \text{ V} - 10 \times 0,03 = 0,3 \text{ V} < 50 \text{ V}$

Warunki skutecznej ochrony są zapewnione.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić badania skuteczności ochrony od porażień, sporządzić protokół.

5.0. INSTALACJE FOTOWOLTAICZNA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy min. 15,64 kWp do produkcji energii elektrycznej na potrzeby remizy OSP.

5.1 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej min. 15,64 kWp na dachu
- Montaż instalacji elektrycznej wewnętrznej;
- Ochrona od przepięć strony AC i DC ;
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym;

5.2 NAZWY I KODY CPV

09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 – Instalacje słoneczne

45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45261215-4 – Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

5.3 NORMY I PRZEPISY – LUB RÓWNOWAŻNE

PN-EN 62446-1:2016 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór

PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

Dotyczy elektrycznych instalacji fotowoltaicznych układów zasilania, łącznie z modułami prądu przemiennego

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-EN 50438:2014-02

Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia

Deklaracje, certyfikaty zgodności, podstawowe informacje producenta modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń zewnętrznych (np. inwertery);

5.4 LOKALIZACJA INSTALACJI

Mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie zamontowana na dachu Strażnicy OSP w Zelgnie.

5.5 ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

- Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów - nie dotyczy.
- Emisja hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń - nie dotyczy.
- Wpływ obiektu budowlanego na środowisko - brak negatywnego wpływu na środowisko.
- Strefa oddziaływania inwestycji - strefa oddziaływania inwestycji mieści się w całości na działce na której została zaprojektowana.

Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Inwestycja tak w trakcie jej realizacji jak i użytkowania nie stwarza uciążliwości dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich.

5.6 OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI

Specyfika działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatora fotowoltaicznego w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230/400V przez inwerter (falownik) trójfazowy.

Energia ta będzie konsumowana przez odbiorniki wytwórcy, ewentualne nadwyżki odprowadzane będą do sieci energetycznej NN poprzez przyłącze 230/400V wyposażone w dwukierunkowy układ pomiarowy.

W przypadku zaniku zasilania sieciowego falownik przechodzi w stan zasilania awaryjnego - wyposażony w odpowiednie oprogramowanie i blokady uniemożliwi współpracę źródła wytwórczego z siecią energetyki zawodowej (instalacja źródła wytwórczego zostanie automatycznie odłączona od sieci, co uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej) - w przypadku awarii sieci lub świadomego odłączenia zasilania.

Projektowana instalacja nie wymaga zmiany warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy nominalnej min. 15,64 Wp zamontowanych na dachu budynku kotłowni. Moduły montowane na dachu krytym dachówką ceramiczną w orientacji pionowej o nachyleniu 40°. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą gotowych systemów montażowych dedykowanych do instalacji na dachu skośnym krytym dachówką. Do montażu modułów fotowoltaicznych dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie elementów wykonanych z aluminium i stali nierdzewnej. Wszystkie elementy łączne (śruby, wkręty, nakrętki, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, niedopuszczalne jest stosowanie stali węglowej jak również łączenia elementów ze stopów AL z Cu, szczególnie w elementach mających istotne znaczenie na bezpieczeństwo jak instalacje wyrównawcze i uziemiające.

Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna odpowiadać wymaganiom I strefy obciążenia wiatrem i II strefy obciążenia śniegiem wg PN -EN 1991-1-4 : 2008 i PN-EN 1991-1-3 : 2005 lub równoważnych.

Mocowanie konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych systemowe do instalacji na gruncie. Poziome elementy konstrukcji wsporczej nie powinny wystawać poza obszar ograniczony skrajnymi modułami (względy estetyczne).

5.7 GENERATOR FOTOWOLTAICZNY – INSTALACJA DC

Generator PV stanowi 34 moduły – min. 460Wp o łącznej mocy 15,64 kWp (pow. ~76m²).

Moduły montowane w orientacji pionowej na dachu.

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat zgodności z normami:

- **PN-EN 61215** „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty przewidywanego zakończenia budowy.
- **PN-EN 61730-1** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- **PN-EN 61730-2** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- **IEC 62804** – Ochrona przed indukowanym napięciem
- **PN-EN 61701** - Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej.
- **PN-EN 62716** – Część 2: Moduły fotowoltaiczne (PV) - Badanie korozji w atmosferze amoniaku.

MINIMALNE PARAMETRY MODUŁÓW PV

Dane elektryczne w standardowych warunkach testowych STC	
Minimalna moc znamionowa P_{MPP}	≥ 460 Wp
Maks. napięcie systemowe	1500 VDC
Obciążalność prądem zwrotnym IR	≥ 20 A
Sprawność η	>20 %
Dodatnia tolerancja mocy min.	0~+4,5%

Odporność na degradację indukowanym napięciem	PID
Odporność na krótkotrwałą degradację LID	do 3% w 1 roku
Spadek wydajności po 10 latach	do 10%
Spadek wydajności po 25 latach	do 20%

Ciężar modułu	≤ 24 kg
Materiał ogniwa	Krzem monokrystaliczny
Materiał ramy	Stop aluminium
Obciążenie modułu, nacisk	≥ 5400 Pa
Obciążenie modułu, siła ssąca	≥ 2400 Pa

Przewidziano pracę modułów z optymalizatorami mocy umożliwiającą monitorowanie systemu z poziomu modułów. Zastosowanie optymalizatorów zwiększa bezpieczeństwo instalatorów,

serwisantów oraz służb ratowniczych poprzez redukcję napięcia na poziomie modułu.

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych z inwerterem zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych.

Przewody (kable) po stronie DC przystosowane do instalacji PV, odporne na temperatury (-40°C do 90°C - w izolacji z polietylenu usieciowanego (XLPE) lub gumy termoutwardzalnej bezhalogenowej (LSZH) i napięciu pracy 1000V miedziane wielodrutowe klasy 5). Minimalny przekrój dobrany tak, aby spadek napięcia na przewodach nie przekroczył 1%.

Przewody solarne powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV i warunki atmosferyczne
- temperatura 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

Ponadto wykonując instalacje należy przestrzegać poniższych zasad:

- przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą,
- w ziemi układać w rurach ochronnych
- rozdzielać linie AC i DC,
- zachować odległości od kabli sieciowych i do transmisji danych.

Połączenia wykonywać za pomocą konektorów (MC4 lub równoważnych) jednego typu i producenta dla całej instalacji. Należy dążyć do minimalizacji ilości połączeń DC w instalacji PV.

Łącząc moduły PV w łańcuchy należy unikać pętli przewodów – prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego celem uniknięcia wewnętrznej indukcji. Przejścia kabli między rzędami modułów oraz podejścia do urządzeń (inwerterów, rozdzielnic) należy wykonywać w rurach ochronnych odpornych na uszkodzenia mechaniczne, warunki atmosferyczne w tym promieniowanie UV.

Promień gięcia przewodów i kabli określony przez producenta musi być przestrzegany.

W przeciwnym razie izolacja może być nadmiernie naprężona, co prowadzi do powstawania pęknięć, szczególnie w niskich temperaturach.

W przypadku elastycznych przewodów do instalacji fotowoltaicznych z reguły promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 4 x D. Podczas montażu kabli do skrzynek przyłączowych falowników, skrzynek przyłączeniowych modułów, wtyczek i rozdzielaczy, należy również zapewnić odpowiednie promienie gięcia. W szczególności w przypadku modułów montowanych poprzecznie, należy z góry rozważyć wystarczającą długość kabli. Zawsze należy przestrzegać dopuszczalnych promieni zginania. Jeśli promień gięcia nie może być dotrzymany przez zbyt krótkie przewody łączące, jest to uważane za poważną wadę instalacji. Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

W trakcie funkcjonowania instalacji nie mogą być nigdy poddawane mechanicznemu naprężeniu.

Należy unikać kontaktu z ostrymi krawędziami lub porysowaniem na szorstkim podłożu. Kable należy mocować w odstępach zgodnych z instrukcjami producenta.

Przewody prowadzić w sposób jak najmniej widoczny, uwzględniający zasady estetyki i oczekiwania użytkownika.

5.8 ROZDZIELNICA RDC

Rozdzielnicę należy wykonać w oparciu o obudowy kl. II

W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowane będą ograniczniki przepięć DC typu 1+2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe DC z wkładkami gPV 20A 1000VDC, służące do zabezpieczenia przed prądami rewersyjnymi oraz wyłączenia stringu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych.

Parametry techniczne rozdzielnicy RDC:

Prąd znamionowy: DC 100 A

Napięcie znamionowe: DC 1 000 V

Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +120°C

Klasa ochronności: II, Stopień ochrony: min. IP65

5.9 INWERTER (FALOWNIK) – INSTALACJA AC

Dla konwersji prądu stałego na przemienny o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50 Hz) przewiduje się beztransformatorowe inwerter trójfazowy 16 kW. Inwerter musi być wyposażony w wyłącznik mocy DC.

Inwerter należy zainstalować w korytarzu na parterze obok rozdzielnicy TG. Należy pamiętać o odstępach wentylacyjnych zalecanych przez producenta - obok, nad, pod i przed falownikiem.

Urządzenie podczas pracy nagrzewa się, a w przypadku przegrzania wyłączy się. O ile to możliwe należy zamontować falownik tak, aby wyświetlacz (jeśli posiada) był na wysokości oczu (160-180 cm od ziemi) i był chroniony przed bezpośrednim wpływem promieniowania słonecznego i deszczu.

Przed uruchomieniem należy sprawdzić poprawność podłączenia falownika do generatora PV i sieci elektrycznej. Zachować procedurę montażu i uruchomienia zgodnie z opisem producenta. Instalacja fotowoltaiczna jest bezobsługowa i nie wymaga stałego nadzoru, system monitoringu jest jej nieodzowną częścią. Możliwość połączenia z siecią przez Wi-Fi lub Ethernet, pozwala on na podgląd i archiwizację parametrów systemu fotowoltaicznego, jak również wykrywa i powiadamia o błędach w działaniu instalacji. Zintegrowany rejestrator danych gromadzi i nagrywa wszystkie istotne dane operacyjne w tym ilość wytworzonej energii elektrycznej i umożliwia podgląd poprzez stronę internetową.

PARAMETRY FALOWNIKÓW (INWERTERA)

1.	Napięcie wyjście	3-faz. 400/230 V
2.	Częstotliwość	50 Hz
3.	Ilość faz	3
4.	Zakres temperatur	od -25°C do +60 °C
5.	Stopień ochrony IP	≥ 65
6.	Instalacja	wewnątrz / na zewnątrz
7.	ETHERNET	Tak
8.	Możliwość komunikacji WIFI	Tak
9.	Protokół komunikacyjny RS 485	Tak
10.	Możliwość zdalnego monitorowania inwertera	Tak
11.	Rejestrator danych (z licznikiem wyprodukowanej energii)	Tak
12.	Zintegrowane zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej	Tak
13.	Pomiar izolacji po stronie DC	Tak

14.	Możliwość wgrania nowej wersji oprogramowania	Tak
15.	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC i wbudowany rozłącznik DC	Tak
16.	Europejski współczynnik sprawności	$\geq 97.2\%$
17.	Liczba MPP trackerów	≥ 2
18.	Liczba wejść DC	≥ 2

Inwerter winien posiadać certyfikat zatwierdzony przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (PTPIREE) wykaz urządzeń

5.10 ROZDZIELNICA RAC

Rozdzielnicę RAC w obudowie izolacyjnej o stopniu ochrony IP 65 usytuować obok inwertera. Rozdzielnicę RAC połączyć z rozdzielnicą główną RGK kablem YKY 5x10mm² w rurze giętkiej DVR 75.

Rozdzielnice winny być przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35 posiadające stopień ochrony IP min. 54 oraz II kl. ochronności.

Parametry techniczne rozdzielnic RAC:

Prąd znamionowy: AC 100 A

Napięcie znamionowe: AC 400 V/50Hz

Termiczne warunki pracy: pomiędzy -25°C – +40°C

Klasa ochronności: II, Stopień ochrony: min. IP65

5.11. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

System od strony DC chroniony ochronnikami do instalacji PV typu 1+2 w skrzynce RDC od strony AC falownika ochronnikami do instalacji typu 1+2 w rozdzielnicy TG .

5.12. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Dla połączeń wyrównawczych między poszczególnymi modułami stosować typowe elementy (blaszki uziemiające pod klemy) lub mostki z przewodów LY 6 z końcówkami oczkowymi z wykorzystaniem nagwintowanych otworów uziemiających w ramach modułów.

Zaciski PE rozdzielnic RDC, RAC i falownika połączyć przewodem wyrównawczym o przekroju 16mm² z uziomem np. poprzez typową szynę wyrównawczą np. DEHN K12.

Izolacja przewodów ochronnych w barwach przewodów ochronnych (żółto-zielona).

Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane.

5.13. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE INSTALACJI PV

Mikroinstalacje fotowoltaiczne wyposażyć w urządzenia, które po wyłączeniu zasilania AC rozłączy lub obniży napięcie DC do napięcia bezpiecznego między falownikiem a generatorem fotowoltaicznym i między połączonymi szeregowo modułami fotowoltaicznymi.

Wprowadzić oznakowanie w budynku wg normy PN-EN 60364-7-712: naklejki z wizerunkiem modułów PV umieścić w miejscu przyłączenia instalacji, przy liczniku energii, głównym wyłączniku prądu.

Falownik wyposażony w system monitorujący stan izolacji DC, wykrywający i sygnalizujący wczesne symptomy błędów izolacji.

Elementy systemów PV są testowane zgodnie z bardzo rygorystycznymi protokołami

bezpieczeństwa elektrycznego różnych krajowych i międzynarodowych norm i standardów. Jeśli są prawidłowo zainstalowane, nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia, bezpieczeństwa ani środowiska w normalnych warunkach pracy. Łuk elektryczny może zdarzyć się tylko wtedy, gdy wystąpią poważne usterki w istotnych dla bezpieczeństwa systemu PV elementach i nie zostaną one zawczasu wykryte. Przyczyną może być np. uszkodzenie podwójnej izolacji przewodu DC w kilku miejscach lub zwiększona oporność na styku uszkodzonego złącza.

Wśród ograniczonej do tej pory liczby pożarów fotowoltaicznych stwierdzono, że główna przyczyna pożaru jest związana ze złączami prądu stałego, głównie z powodu wadliwej instalacji złączy, a także niedopasowania złączy.

Analiza incydentów pożarowych w Niemczech, Holandii i Wielkiej Brytanii wykazała, że obok zewnętrznych przyczyn, większość błędów prowadzących do pożarów była spowodowana awarią instalacji po stronie DC (prądu stałego) systemu fotowoltaicznego, przy czym najczęstszą przyczyną są złącza DC, które łączą moduły fotowoltaiczne w łańcuchy.

5.13.1. ZALECENIA DOTYCZĄCE ZMNIEJSZENIA RYZYKA POWSTANIA POŻARU

Aby zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

/ **Profesjonalny montaż i uruchomienie:** w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1: "Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór" zawiera listę punktów, które należy sprawdzić przed uruchomieniem System PV.

/ **Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej:** w szczególności IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy podłączone do sieci - Konserwacja systemów PV" daje dobre wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji .

/ **Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC:** przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji. Jeśli podczas pracy wykryta zostanie nieprawidłowość, falownik wyłączy się i wyświetli kod błędu.

/ **Monitorowanie systemu fotowoltaicznego:** właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować swój system PV tak, aby cały czas mieć podgląd na swój produkt. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega użytkownika, jeśli występuje jakaś nieprawidłowość. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie.

/ **Jasne i łatwo widoczne oznakowanie lub oznakowanie komponentów fotowoltaicznych:** Czas jest ważnym czynnikiem podczas walki z ogniem. Po dotarciu do miejsca pożaru, dowódca grupy roboczej musi ustalić sytuację i opracować strategię operacyjną, aby poradzić sobie z ogniem i obsłużyć inne zadania, takie jak ratowanie ludzi.

5.14. UWAGI KOŃCOWE

- przy doborze inwertera należy wziąć pod uwagę max. prądy wejściowe na stringu oraz max. prąd wejściowy na każdy MPPT, odpowiednio do prądów I_{mp} i I_{sc} zastosowanych modułów
- wszelkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normami , pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i SEP
- instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych." tom. V, Instalacje elektryczne oraz normą PN-EN 62446-1:2016 w zakresie budowy i montażu OZE, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje

- użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów dokonując pomiaru rezystancji izolacji modułów fotowoltaicznych, napięcia i prądu modułów przy jednocześnie zmierzonej wartości nasłonecznienia, kąta nachylenia, azymutu modułów fotowoltaicznych, temperatury otoczenia oraz temperatury modułów i potwierdzonym przez osobę uprawnioną w formie protokołu;
- do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty, certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą;
- **Dla mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kWp stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a. Ustawy Prawo Budowlane.**

5.15. OBLICZENIA

5.15.1. DOBÓR PARAMETRÓW

Falownik

Moc znamionowa wyjściowa falownika AC 16000W

Napięcie wyjściowe AC 230/400V

Max. prąd ciągły wyjściowy AC 25,5A

Max. moc wejściowa falownika DC 16 000 W

Max. napięcie wejściowe DC 900V

Max. prąd wejściowy DC 23A

Optymalna moc modułów powinna mieścić się w zakresie 80 – 120% mocy falownika.

Do inwertera podłączone zostaną 34 moduły o mocy 460 Wp – łączna moc generatora wynosi 15 640 Wp co stanowi 98% mocy falownika.

Obliczenia przeprowadzono zakładając przykładowe parametry w warunkach STC:

Moc modułu [Wp] P_{mpp} 460

Napięcie obwodu otwartego [V] (V_{oc}) 41,80

Napięcie w punkcie mpp [V] (V_{mpp}) 35,20

Prąd w punkcie mpp [A] (I_{mpp}) 13,08

Prąd zwarcia [A] (I_{sc}) 13,78

Temperaturowy wskaźnik mocy (P_{max}) -0,36

Temp. wsp. napięcia obwodu otwartego (V_{oc}) -0,28

Temperaturowy wskaźnik prądu zwarcia (I_{sc}) 0,05

Dopuszczalny prąd wsteczny [A] (I_{rew}) 25,0

Optymalizator mocy P601 – szeregowe połączenie 1-go modułu)

Nominalna moc wejściowa 600W

Max. napięcie wejściowe (V_{oc} -25) 65V

Zakres napięcia MPPT 12,5V – 65V

Max. prąd wyjściowy 14A

Max. napięcie wyjściowe (falownik działający) 80V

Bezpieczne napięcie wyjściowe (falownik jest wyłączony) $1 \pm 0,1V$

Max. dopuszczalne napięcie systemu 1000V

Stopień ochrony IP68

Min. dł. łańcucha (optymalizatory mocy) 14 szt – modułów 27 szt.

Max. dł. łańcucha (optymalizatory mocy) 50 szt – modułów 60 szt.

Max. moc łańcucha 12750W

Przyjęta konfiguracja generatora - 2 łańcuchy po 17 optymalizatorów, 14 modułów o mocy 460 Wp – łączna moc generatora 15640Wp - jest odpowiednia do przyjętych parametrów optymalizatora.

Przewody po stronie DC

Prąd nominalny w punkcie MPP: $I_{nSTC} = 12,94A$

$U_{nSTC} = 14 \times 36,94V = 517V$

σ -konduktywność miedzi $-56[Sm/mm^2]$

Długość kabla stringowego $\sim 2 \times 40m$

Dopuszczalny poziom strat na kablach $< 1\%$

Wymagany minimalny przekrój przewodu:

$A = (12,94 \times 80) / (54 \times 517 \times 0,01) = 3,7 mm^2$

Dla zachowania spadku strat poniżej 1% dobrano przewód $4mm^2$ przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych .

Przewody po stronie AC

Inwerter

Maksymalna moc wyjściowa inwertera – $P_{max} = 16,0 kW$

Znamionowe napięcie wyjściowe 400 V

Maks. prąd wyjściowy 25.5 A

Maksymalna długość przewodu $L = 5m$

$A = (16000 \times 10) / (54 \times 400 \times 0,01) = 1,84 mm^2$ (minimalny przekrój przewodu)

Uwzględniając zabezpieczenia nadmiarowe dobrano przewód YDY 5 x4 mm^2

(o obciążalności prądowej $I_{dd} = 27 [A]$)

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

[1] $I_n \leq I_b \leq I_z$

[2] $I_2 \leq 1,45 \times I_{dd}$

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano bezpiecznik B25/3 w RAC B32/3 w rozdzielniczy głównej budynku.

Prąd zadziałania wyłącznika 32A $J_2 = 52A$ w $t < 1000s$

zgodnie z charakterystyką czasowo-prądową t-1

$I_n = 25,5 [A]$

$I_b = 32 [A]$

$I_{dd} = 37 [A]$

$I_2 = 52 [A]$

$I_n = 25,5 [A] \leq I_b = 32 [A] \leq I_{dd} = 37 [A]$ – warunek [1] spełniony

$I_2 = 52 [A] \leq 1,45 \times 37 [A] = 54 [A]$ – warunek [2] spełniony

5.15.2. PRZEWIDYWANA PRODUKCJA ENERGII

Położenie 53.208, 18.712

Nasłonecznienie – 965 W/m²

Kąt nachylenia - 400

Azymut – odchylenie od południa - 190

Moc instalacji - 15640 Wp

L.p.	Miesiąc	Produkcja
1.	styczeń	464
2.	luty	721
3.	marzec	1515
4.	kwiecień	2038
5.	maj	2202
6.	czerwiec	2075
7.	lipiec	2173
8.	sierpień	1787
9.	wrzesień	1544
10.	październik	1156
11.	listopad	455
12.	grudzień	366
Łącznie produkcja w roku kWh		16496

Podane wartości są wartościami uśrednionymi i są uzależnione od nasłonecznienia w danym roku.

6.0 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa - Dz.U.02.151.1256 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

6.1 Zakres robót zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- montaż konstrukcji wsporczych paneli
 - montaż paneli i okablowania
 - instalacje elektryczne
 - montaż uziomu poziomego i pionowego
- Roboty wykonywany będą jednoetapowo.

6.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na działce w pobliżu realizowanego obiektu nie występują inne obiekty budowlane.

6.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie działki nie występują elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

6.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Realizacja obiektu odbywać się będzie na terenie działki użytkownika instalacji PV. Wymaga to

wyznaczenia i zabezpieczenia odpowiednich placów składowych oraz przywrócenia ich oraz dróg do ich pierwotnego stanu.

Praca przy czynnych urządzeniach elektrycznych.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych - zagrożenia przy pracy z napięciem DC:

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni zostać poddani instruktażowi obejmującemu głównie:

- imienny podział pracy,
- kolejność wykonywania zadań,
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

6.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instalatorzy powinni być poinstruowani o szczegółowych warunkach bezpieczeństwa i higieny pracy, będących wynikiem porozumienia z pracodawcą.

6.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót

- wydzielenie terenu prowadzenia robót i jego wyraźne oznakowanie;
- stosować środki ochrony zbiorowej, indywidualnej lub inne urządzenia ochronne,
- przeprowadzenie odpowiednich szkoleń i instruktaży pracowników, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;
- pracowników należy poddać profilaktycznym badaniom lekarskim
- sprawdzanie okresowe sprzętu budowlanego użytego w realizacji inwestycji;
- utrzymanie na placu budowy porządku zapewniającego bezpieczną i sprawną komunikację, oraz umożliwiającą szybką ewakuację w czasie zagrożeń.

Uwaga: W przypadku podanych norm dopuszczalne jest zastosowanie norm równoważnych.

Projektant
Lech Świderek
upr. bud. w spec. instal.-inż.
nr GP.I. 7342/192/TO/94

***OŚWIADCZENIE**

projektanta
o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej

*Oświadczam, że projekt budowlany (opracowanie z maja 2022 roku)
dotyczący inwestycji:*

BUDOWA POSTERUNKU OSP W MIEJSCOWOŚCI ZELGNO gm. CHEŁMŻA

PROJEKT ZASILANIA POMPY CIEPŁA powietrze-woda
ORAZ BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Adres: Zelgno gm. Chełmża

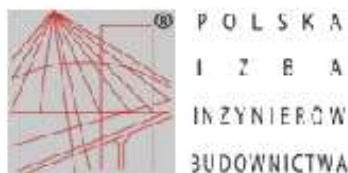
opracowany na rzecz Inwestora:

Gmina Chełmża
ul. Wodna 2
87-140 Chełmża

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	PROJEKTANT	CZYTELNY PODPIS
Projektant instalacje elektryczne	LECH ŚWIDEREK	

Toruń, dnia 31.05.2022



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-7PU-GKU-DQZ *

Pan LECH ŚWIDEREK o numerze ewidencyjnym KUP/IE/2547/01
adres zamieszkania ul. RASZEI 4C/180, 87-100 TORUŃ
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-15 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w TORUNIU
(pieczęć)

Toruń, dnia 15.12.1994r.

Nr GP.I.7342/192/TO/94

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust.2 pkt.2, § 5 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt.4 lit."d"
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-
nictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46, z późn. zmianami)

stwierdza się, że:

Pan(ó) LECH ŚWIDEREK

tytuł naukowy-zawodowy: technik elektryk

urodzony(a) dnia 14 grudnia 1951 r. w Toruniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy i robót
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Pan(ó) LECH ŚWIDEREK jest upoważniony(a) do:

1. Sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.
2. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania
i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych sieci i insta-
lacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci
i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach kon-
strukcyjnych

Otrzymują:

1. Pan Lech Swiderek

ul. Raszei 4c/180 - T o r u Ń

2. a/a

Opłata skarbowo - wystawiona

30000

1. Skarbowo - na rzecz Skarbu Państwa

Toruń, dn. 20.12.94



UP WOJEWODY
Załącznik 1 do Decyzji
Załącznik 2 do Decyzji
GŁÓWNY PRZESTRZENIE

(podpis i pieczęć)