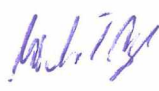
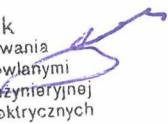


PROJEKT TECHNICZNY

INWESTYCJA	MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE
------------	---

INWESTOR	GMINA PERLEJEWO, PERLEJEWO 14, 17-322 PERLEJEWO
----------	---

ADRES INWESTYCJI	NR DZIAŁKI 94/8 OBRĘB PERLEJEWO GMINA PERLEJEWO, POWIAT SIEMIATYCKI
------------------	---

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

Maj 2019 r.

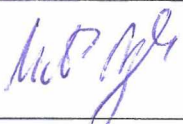
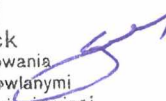
MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

OŚWIADCZENIE

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

**MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65
kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W
PERLEJEWIE**

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

Spis treści

PODSTAWA OPRACOWANIA	4
PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
ZAKRES OPRACOWANIA	4
STAN ISTNIEJĄCY	5
OPIS ROZWIĄZAŃ.....	5
1. PANELE FOTOWOLTAICZNE.....	8
2. INWERTERY.....	9
3. KONSTRUKCJE WSPORCZE.....	9
4. UKŁAD POMIAROWO – ROZLICZENIOWY	10
5. DOBÓR POŁĄCZEŃ DC, OBLICZENIA DOPASOWAŃ MODUŁÓW DO FALOWNIKÓW	10
6. ROZDZIELNICE DC I POŁĄCZENIA	11
7. ROZDZIELNICA AC I POŁĄCZENIA.....	12
8. ROZDZIELNICA TG I POŁĄCZENIA.....	12
9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA, PRZECIWPORAŻENIOWA I ZABEZPIECZENIA	12
10. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA	13
11. DOBÓR PRZEWODÓW AC	13
12. SYMULACJA UZYSKÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	14
13. INSTALACJA ODGROMOWA	15
14. ANALIZA ZACIENIENIA	15
15. EFEKT EKOLOGICZNY	17
16. UWAGI KOŃCOWE	17

MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem,
 - Inwentaryzacja istniejącej sieci na obiekcie,
 - Uzgodnienia z Inwestorem,
 - Uzgodnienia międzybranżowe,
 - Obowiązujące normy i przepisy.
-
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 2010 nr 243, poz. 1623 z dnia 12 listopada 2010r. - tekst jednolity, z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 + późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 0, poz. 462 z dnia 27.04.2012r.),
 - Ustawa z dnia 27.03.2003 Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne (tekst jednolity Dz. U. Nr 80 z 2003 roku, poz. 717 + późn. zm.),
 - Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U z 2001 roku Nr 62, poz. 627 z późn. zm.),
 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2010 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz. U. 2010 nr 185, poz. 1243),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 10.109.719),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 sierpnia 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, (Dz. U. 2009.124.1030),
 - Eurokody PN EN 1990, PN EN 1991, PN EN 1992, PN EN 1993.

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: panelami fotowoltaicznymi, inwerterem, konstrukcją wsporczą, okablowaniem stałe i zmiennie prądowym, zaprojektowanej na dachu istniejącego budynku Stacji Uzdatniania Wody w Perlejewie nr działki 94/8 obręb Perlejewo gmina Perlejewo, powiat siemiatycki, którego właścicielem jest Gmina Perlejewo w ramach inwestycji „MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE”

W związku z planowaną inwestycją zagospodarowanie działek nie zmieni się. Prace montażowe będą wykonywane na dachu budynku.

ZAKRES OPRACOWANIA

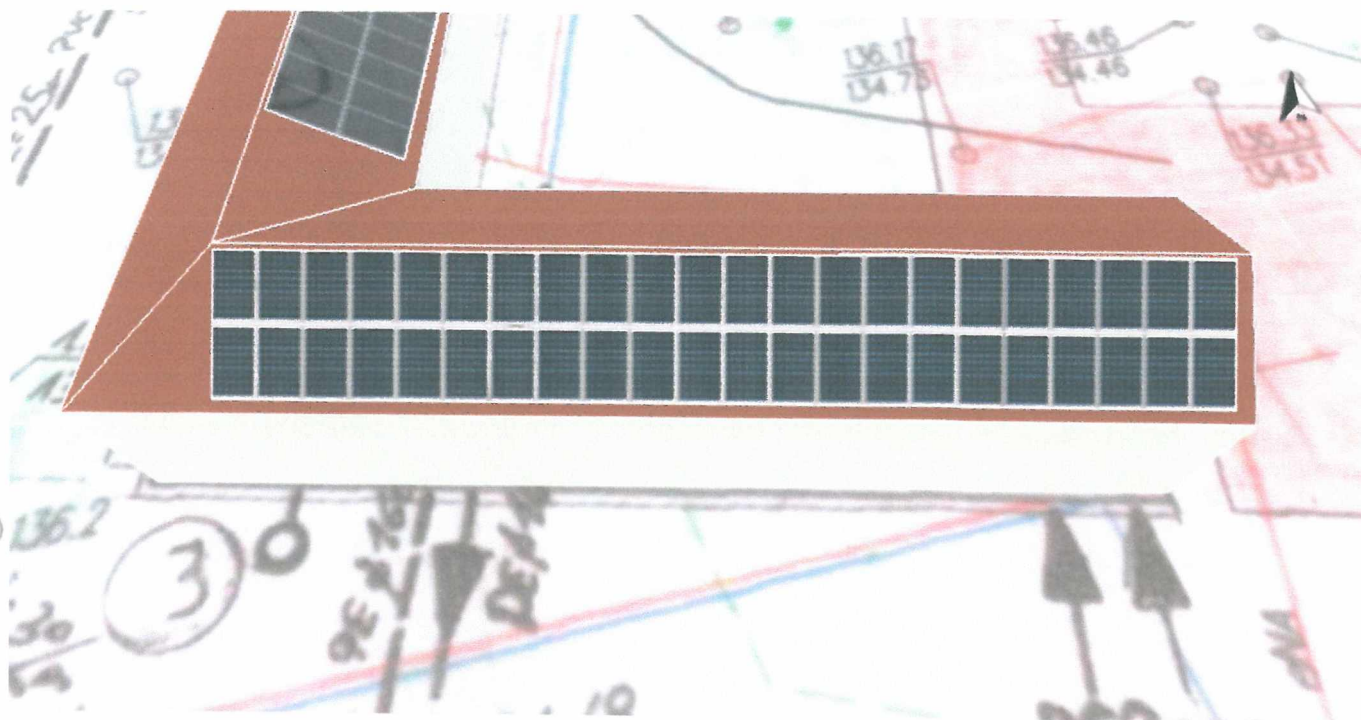
Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

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

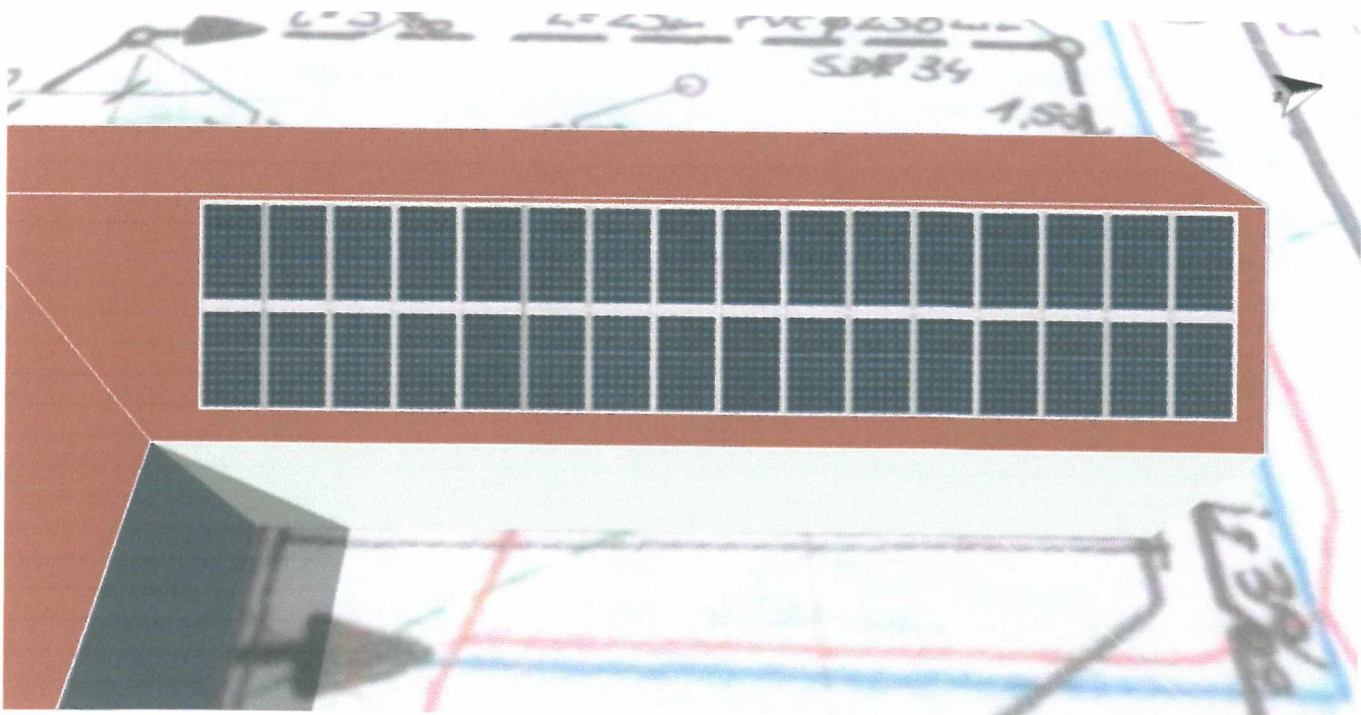
Projekt instalacji fotowoltaicznej w ramach inwestycji:

MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

Rys.2 Połączenie południowa



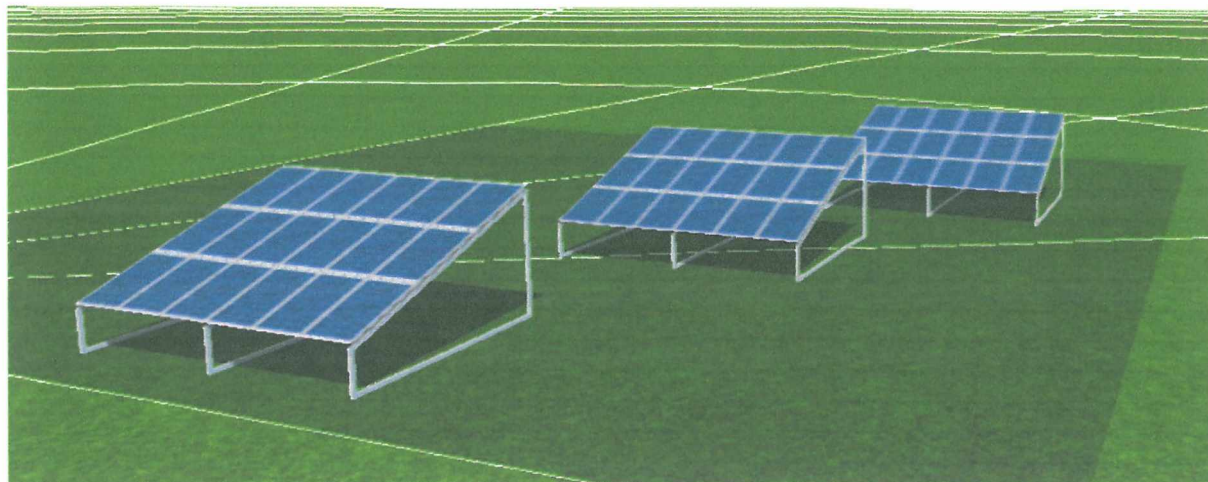
Rys.3 Połączenie wschodnia



Projekt instalacji fotowoltaicznej w ramach inwestycji:

MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA
WODY W PERLEJEWIE

Rys.3 Grunt południe



MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

1. PANELE FOTOWOLTAICZNE

Panele Fotowoltaiczne są to urządzenia, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele połączone między sobą tworzą stringi, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do Inwertera. W projektowanych instalacjach zastosowano panele monokrystaliczne o mocy 305Wp. Ilość Paneli dla planowanej inwestycji będzie wynosić 130 szt. Połączenie między Panelami oraz między Panelami i Inwerterem projektuje się wykonać za pomocą specjalistycznych przewodów PV. o przekroju 4mm². Zakończenie przewodów dokonać poprzez wtyczki MC4, odpowiednio żeńska dla bieguna ujemnego, męska dla bieguna dodatniego. Pętle powrotną prowadzić równoległe do siebie zgodnie z wytycznymi producenta paneli. Przewody przy zejściu z dachu ułożyć w korytku/peszu kablowym, odpornym na działanie promieni UV.

Minimalne parametry modułów:

Tabela 1. Parametry elektryczne modułów

Parametr	Wartość	Jednostka
Moc znamionowa	305	(Wp)
Tolerancja mocy	dodatnia	-
Współczynnik wypełnienia	0,76	-
Sprawność	18,5	(%)

Tabela 2. Materiały i komponenty modułów

Parametr	Wartość
Ilość ogniw	60
Szkło	Szkło o grubości 3,2 mm
Gniazdo przyłączeniowe	IP 65

Tabela 3. Parametry eksploatacyjne modułów

Parametr	Wartość	Jednostka
Maksymalne napięcie systemu	1000	(V)
Wytrzymałość na gradobicie	Kula gradu 23 mm Ø przy prędkości 23 m/s	-
Obciążenie	5400	(Pa)
Gwarancja produktowa	10	(lata)
Gwarancja uzysku mocy	83% po 25 latach	(-)

MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

2. INWERTERY

Projektuje się 2 falowniki w pomieszczeniu technicznym na ścianie w pozycji pionowej. Falowniki w wykonaniu naściennym w stopniu ochrony IP65, gwarantującym należyłą odporność na warunki atmosferyczne oraz wysokie bezpieczeństwo użytkowników. Projektowane inwertery winny spełniać obowiązujące normy: bezpieczeństwa sieci, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC - z ang. electromagnetic compatibility) – lub równoważne, zgodności z dyrektywą NC RfG (Kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci) - lub równoważne oraz jakości energii. Falowniki zostały tak dobrane, aby zapewnić optymalną wydajność instalacji PV oraz gwarancję poprawnej i skutecznej współpracy z siecią energetyczną. Instalację projektuje się tak, aby wypadkowe napięcie układu otwartego na szeregu modułów nie przekraczało maksymalnego napięcia dopuszczalnego na wejściu przez falownik (1000V) przy najniższej spodziewanej temperaturze pracy systemu. Dodatkowo wypadkowe napięcie punktu mocy maksymalnej na szeregu modułów nie jest niższe niż minimalne napięcie, dla którego falownik jest w stanie zaimplementować procedurę MPPT przy najwyższej spodziewanej temperaturze pracy systemu.

Minimalne dane falowników:

Tabela 4. Parametry elektryczne falowników DC

Parametr	Wartość (Inv 1 / Inv 2)	Jednostka
Moc max. DC	25000 / 20000	(Wp)
Max. Napięcie wejściowe	1000	(V)
Ilość MPP	2	(-)
Rozłącznik DC	Tak	(-)

Tabela 5. Parametry elektryczne falowników AC

Parametr	Wartość	Jednostka
Nominalna moc wyjściowa	20000 / 15000	(W)
Max. Moc pozorna	20000 / 15000	(VA)
Napięcie wyjściowe	400	(V)
Częstotliwość wyjścia	50	(Hz)
Fazy zasilania	3	(-)

Tabela 6. Inne parametry falowników

Parametr	Wartość
Stopień ochrony	IP 65
Komunikacja	Wi Fi / Ethernet
Sprawność europejska	97,8%
Prezentacja uzysków online	Tak
Menu w języku Polskim	Tak

3. KONSTRUKCJE WSPORCZE

Projektuje się zastosowanie systemu montażowego specjalnie dostosowanego do montażu paneli PV. Konstrukcja montażowa składa się z stalowych łączników, szyn montażowych aluminiowych oraz klem mocujących panele. Panele zostaną ułożone na

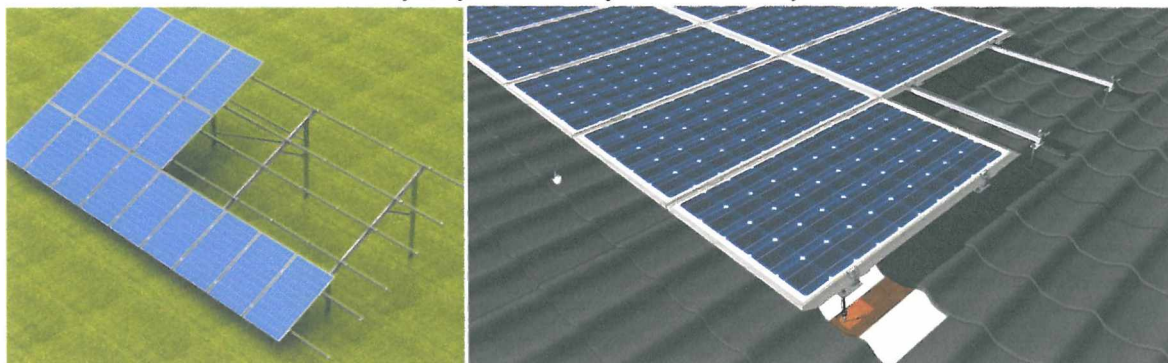
MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

profilach montażowych i przymocowane do nich za pomocą specjalnych uchwytów tzw. klem końcowych oraz klem środkowych. Wszystkie elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone antykorozyjnie oraz zamontowane w sposób niepowodujący przeciekania poszycia dachu.

W celu zabudowania modułami fotowoltaicznymi połaci dachu budynku należy przymocować konstrukcje wsporcze. Moduły ułożyć pionowo.

Cześć zaprojektowana na gruncie zostanie zamontowana na konstrukcji systemowej o wymiarach 18 modułów w rzędzie i 3 moduły w pionie (wstępnie zaprojektowano 3 stoły montażowe 6 x 3 panele). Konstrukcja winna być zabezpieczona antykorozyjnie oraz uziemiona. Na etapie wykonania dopuszcza się inne usytuowanie konstrukcji, które zapewni uzyski nie gorsze niż założone w projekcie.

Rys.5 System montażowy Grunt / Dach skośny



4. UKŁAD POMIAROWO – ROZLICZENIOWY

Instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała na potrzeby własne obiektu, nie przewiduje się montażu dodatkowego układu pomiarowo rozliczeniowego na potrzeby OSD. Dodatkowo inwerter posiada licznik wyprodukowanej energii.

5. DOBÓR POŁĄCZEŃ DC, OBLICZENIA DOPASOWAŃ MODUŁÓW DO FALOWNIKÓW

Panele należy połączyć szeregowo, do połączeń łańcuchowych tworzonych za pomocą skrzynek połączeniowych należy używać szybko złączek (wielostykowych lub kompatybilnych z MC4) umieszczonych na spodzie układu mechanicznego. Każdy kanał wejściowy ma dwie grupy złączy: - Złącze wejściowe (MPPT1) oraz złącze wejściowe (MPPT2) kody złączy zostały opisane w następujący sposób 1.1.1. (gdzie za kolejnością; nr MPPT, nr łańcucha, nr modułu). Dla przyjętego układu instalacji dopuszczalne wartości prądu elektrycznego wynoszą:

A/ Napięcie obwodu otwartego dla Falownik 1 < 1000V (DC) , a Falownik 2 < 1000V (DC) ,

B/ Napięcie znamionowe łańcucha dla Falownik 1 200-800V (DC) , Falownik 2 200-800V (DC)

C/ Prąd wejściowy na MPPT1/MPPT2 dla Falownik 1 < 33,0 / 27 (DC) dla Falownik 2 < 33,0 / 27 (DC)

Tabela 7. Obliczenia dopasowania modułów do falowników

Połączenie dachu	Falownik	MPPT	Łańcuch/string	Panel PV	Długość kabla solarnego	Napięcie obwodu otwartego przy -25°C	Napięcie MPP min/max (U _{min} przy 70°C, U _{max} przy -15°C)	Natężenie DC
-	nr	nr	nr	szt.	m	V	V	A
Południowa	Falownik 1	1.1	1.1.1	20	45	936,66	768,9 / 561,99	18,48
			1.1.2	20	45			
			-	-	-			
Wschodnia		1.2	1.2.1	18	35	842,99	692,01 / 505,79	18,48
			1.2.2	18	35			
			-	-	-			

Połączenie dachu	Falownik	MPPT	Łańcuch/string	Panel PV	Długość kabla solarnego	Napięcie obwodu otwartego przy -25°C	Napięcie MPP min/max (U _{min} przy 70°C, U _{max} przy -15°C)	Natężenie DC	
-	nr	nr	nr	szt.	m	V	V	A	
Grunt południe	Falownik 2	2.1	2.1.1	18	60	842,99	692,01 / 505,79	18,48	
			2.1.2	18	60				
			2.1.3	18	60				
		2.2 Wyt.							

6. ROZDZIELNICE DC I POŁĄCZENIA

W każdej sekcji modułów zamontować rozdzielnice DC na dachu lub bezpośrednio pod dachem o stopniu ochrony minimum IP 65 dla zabezpieczeń wg schematu.. Kable solarne z paneli prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych PVC RL. Używać przewodów oraz rur elektroinstalacyjnych posiadających stabilizator UV oraz wysoką odporność na warunki atmosferyczne. Rury elektroinstalacyjne łączyć ze sobą złączkami. W sąsiedztwie inwertera 1 zamontować Rozdzielnicę DC wyposażoną w ograniczniki przepięć typ I+II DC (1000V) dla każdego łańcucha (stringu). Każdy łańcuch (string) powinien zostać zabezpieczony ogranicznikiem przepięć zarówno przy panelach fotowoltaicznych (możliwie najbliżej) jak przy inwerterze.

Dla sekcji Paneli na gruncie należy zabudować rozdzielnicę DC IP 65 na konstrukcji nośnej, dodatkowo oprócz ograniczników przepięć typ I+II należy na każdy łańcuch zabudować zabezpieczenia nadprądowe chroniące przez prądem wstecznym (zwrotnym) po parze na „+” i „-” każdego łańcucha (stringu). W sąsiedztwie inwertera 2 zamontować Rozdzielnicę DC wyposażoną w ograniczniki przepięć typ I+II DC (1000V) dla każdego łańcucha (stringu). Każdy łańcuch (string) powinien zostać zabezpieczony ogranicznikiem przepięć zarówno przy panelach fotowoltaicznych (możliwie najbliżej) jak przy inwerterze.

Przewody w gruncie prowadzić w rurze osłonowej.

7. ROZDZIELNICA AC I POŁĄCZENIA

W sąsiedztwie inwertera zamontować rozdzielnicę AC. Rozdzielnicę wyposażać w wyłącznik nadprądowy dla każdego inwertera, ogranicznik przepięć według schematów elektrycznych oraz wyłącznik różnicowo-prądowy dobrany do inwertera (wg instrukcji producenta) Przewód dla inwertera 20 kW 10mm², dla inwertera 15kW 6mm² Przewody wyjściowe z rozdzielnic AC w izolacji PVC 5x16mm² prowadzić do rozdzielnic głównej wzdłuż ścian prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych. Równolegle do kabli AC należy prowadzić przewód do uziemienia wyrównawczego LgY 1x16mm². W niewykorzystanych polach rozdzielnic zamontować osłony modułów.

8. ROZDZIELNICA TG I POŁĄCZENIA

Rozdzielnicę TG są miejscem wpięcia instalacji fotowoltaicznych do sieci wewnętrznej budynku.

9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA, PRZECIWPORAŻENIOWA I ZABEZPIECZENIA

W celu zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym należy zastosować szereg połączeń wyrównawczych. Wszystkie urządzenia i osprzęt, których konstrukcja jest wykonana z metali przewodzących, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie muszą być połączone do przewodu ochronnego. W tym celu zabudować układ połączeń wyrównawczych w rozdzielnicę AC. Zastosowano dodatkową ochronę SPD. W przypadku ochrony przeciwprzebiegiowej po stronie DC, przy określaniu napięcia U_c (maksymalne napięcie trwałej pracy) brane jest pod uwagę napięcie szeregowo połączonych modułów PV w typowych warunkach testowych, gęstość strumienia świetlnego 1000 W/m², rozkład widmowy AM 1.5, temperatura 25±2°C. Ograniczniki przepięć zamontować w rozdzielnicach DC wg schematu elektrycznego.

$$U_c \geq 1.15 \times V_{oc} \times \text{il. paneli}$$

1.15 – współ. korekcyjny, w okresie zimowym przy temp. -25°C, napięcie może być wyższe o ok. 15%,

V_{oc} – napięcie obwodu otwartego

Tabela 8. Wskaźniki doboru ograniczników przepięć DC

Lokalizacja	Falownik	MPPT	Łańcuch/string	Panel PV	Napięcie jałowe U_c przy -25 °C
-	nr	nr	nr	szt.	V
Południowa	Falownik 1	1.1	1.1.1	20	936,66
			1.1.2	20	936,66
Wschodnia		1.2	1.2.1	18	842,99
			1.2.2	18	842,99

Lokalizacja	Falownik	MPPT	Łańcuch/string	Panel PV	Napięcie jałowe U_c przy $-25\text{ }^\circ\text{C}$	
-	nr	nr	nr	szt.	V	
Grunt południe	Falownik 2	2.1	2.1.1	18	842,99	
			2.1.2	18	842,99	
			2.1.3	18	842,99	
		2.2 Wył				

Instalacje przeciwprzepięciowe po stronie AC w celu ochrony sieci należy wyposażyć w ograniczniki przepięć typu 1+2. Wartość szczytowa 95% piorunów to 100kA, a 5% mieści się w przedziale 100 a 200kA. Na podstawie badań oraz zgodnie z wytycznymi norm zakłada się, że do wnętrza budynku wniknie do 50% energii odprowadzonej przez system odgromowy do ziemi (50kA). Należy więc zastosować czteropolowe ograniczniki przepięć o wytrzymałości na prąd udarowy $I_{imp} = 12,5\text{kA}$ na biegun, czyli dla czteropolowego aparatu na prąd udarowy $I_{total} = 50\text{kA}$ uchroni się przed skutkami 95% uderzeń pioruna. Ograniczniki przepięć zamontować w rozdzielni AC.

10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Jako ochronę przeciwpożarową wykorzystać istniejący wyłącznik główny dla całego budynku. Projektowane inwertery posiadają zabezpieczenie antywyspowe, po zaniku zasilania automatycznie ulegają wyłączeniu.

W celu potwierdzenia zadziałania zabezpieczenia należy wykonać testy zadziałania potwierdzone odpowiednim protokołem.

11. DOBÓR PRZEWODÓW AC

Przewody w instalacji fotowoltaicznej dobrano na podstawie:

- wytrzymałości mechanicznej
- obciążalności długotrwałej
- przebieżalności
- spadku napięcia
- samoczynnego wyłączenia dla celów ochrony przeciwporażeniowej

Zabezpieczenie przed prądem przeciążeniowym, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43 (lub równoważną) musi spełniać warunki:

$$I_B \leq \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi}$$

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_Z < 1,45 I_N$$

Spadek napięcia linii kablowej:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P * l * 100}{\gamma * S * U^2}$$

MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

Dopuszczalne najmniejsze możliwe przekroje przewodów miedzianych zostały przedstawione poniżej w tabeli.

Tabela 8. Obliczenia doboru przewodów AC

Lp.	Odcinek	Max. Moc wyjśc. P	Współ. mocy	Napięcie znam. U	Prąd obciążenia obwodu I _B	Zabezp. przewodu I _N	Obciążalność przewodu I _Z	Przewód Ø	Konduktywność przewodu γ	Długość przewodu L	Spadek napięcia ΔU
-		[W]	[cos°}	[V]	[A]	[A]	[A]	[mm ²]	[m/Ω·mm ²]	[m]	[%]
1	Falownik - rodzaj. AC	20000	1	400	28,9	32,0	49	10	55	2	0,016
	Falownik - rodzaj. AC	15000	1	400	28,9	25,0	39	6	55	2	0,02
	rodz. AC - rodzaj. TG	35000	1	400	28,9	63,0	66	16	55	20	0,18

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

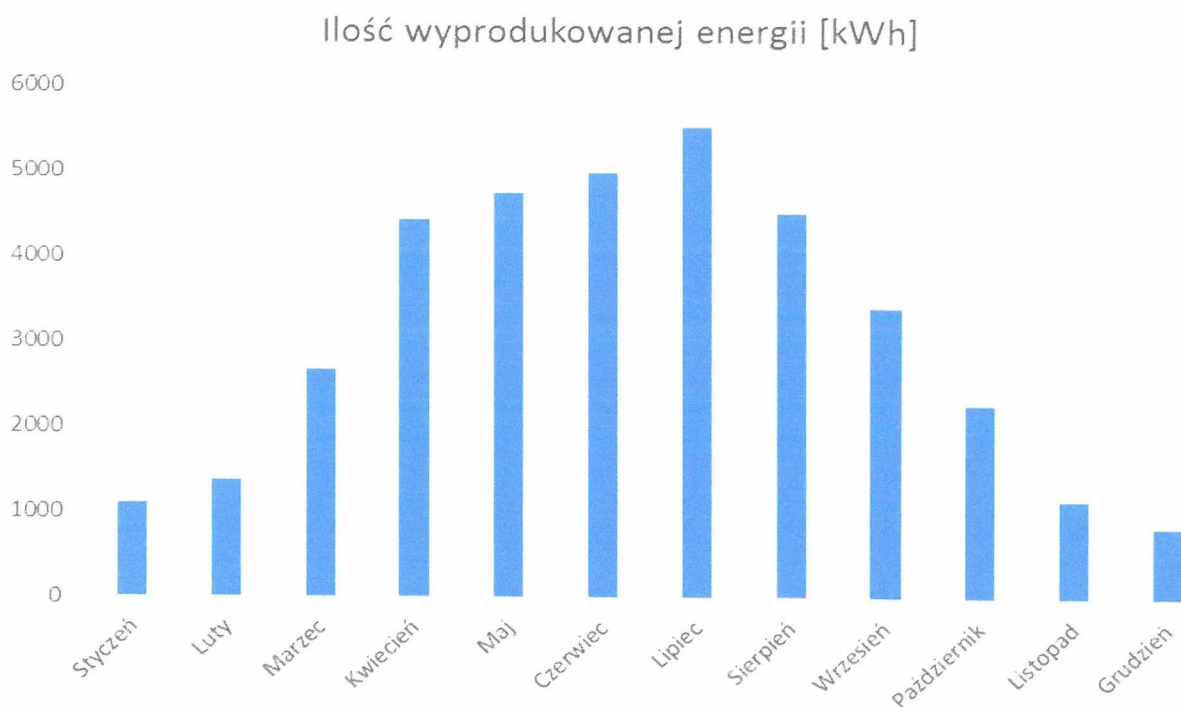
- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

12. SYMULACJA UZYSKÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Energia produkowana z instalacji fotowoltaicznej posiada spore wahania mocy, zależne m. in. od nasłonecznienia, zacielenia, przejrzystości powietrza, temperatury otoczenia. Dlatego należy sugerować się wartościami uśrednionymi. Przeanalizowano roczny uzysk z przedmiotowej instalacji. W pierwszym roku pracy instalacja wyprodukuje 36940 kWh. W związku z typową dla produktu jakim jest krzem czasową degradacją sprawności ogniów przewiduje się, że z czasem wydajność systemu będzie się zmniejszać. Wymaga się aby efektywność poszczególnych paneli po upływie 25 lat nie spadła poniżej 83 %.

Roczny profil produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej.

Miesiąc	Ilość wyprodukowanej energii [kWh]
Styczeń	1104
Luty	1370
Marzec	2669
Kwiecień	4424
Maj	4731
Czerwiec	4982
Lipiec	5515
Sierpień	4501
Wrzesień	3399
Październik	2259
Listopad	1150
Grudzień	835
SUMA	36940



13. INSTALACJA ODGROMOWA

Na etapie realizacji należy zweryfikować stan istniejącej instalacji odgromowej oraz konieczność dostosowania jej do nowopowstałej instalacji fotowoltaicznej.

Przebudowa instalacji odgromowej wg. odrębnego opracowania.

14. ANALIZA ZACIENIENIA

Na podstawie przeprowadzonej symulacji w programie PVSol, zacinienie generowane przez obiekty na dachu (kominy, klapy itp.) nie wpływa w znaczący sposób na pracę systemu fotowoltaicznego.

Cześć instalacji na gruncie nie ulega w związku z czym nie ma konieczności przedstawienie analizy gęstości cieni.

Rys.3 Połać południowa

15. EFEKT EKOLOGICZNY

Dla projektowanej inwestycji przeprowadzono symulację efektu ekologicznego.

Przyjęto wskaźnik redukcji CO₂ na poziomie 0,812 t_{CO2} / MWh

Roczna produkcja energii z instalacji fotowoltaicznej 36940 kWh to jest 36,94 MWh

Roczna redukcja CO₂ = roczna produkcja energii x współczynnik redukcji

Roczna redukcja CO₂ = 36,94 x 0,812 = 29,995 ton CO₂

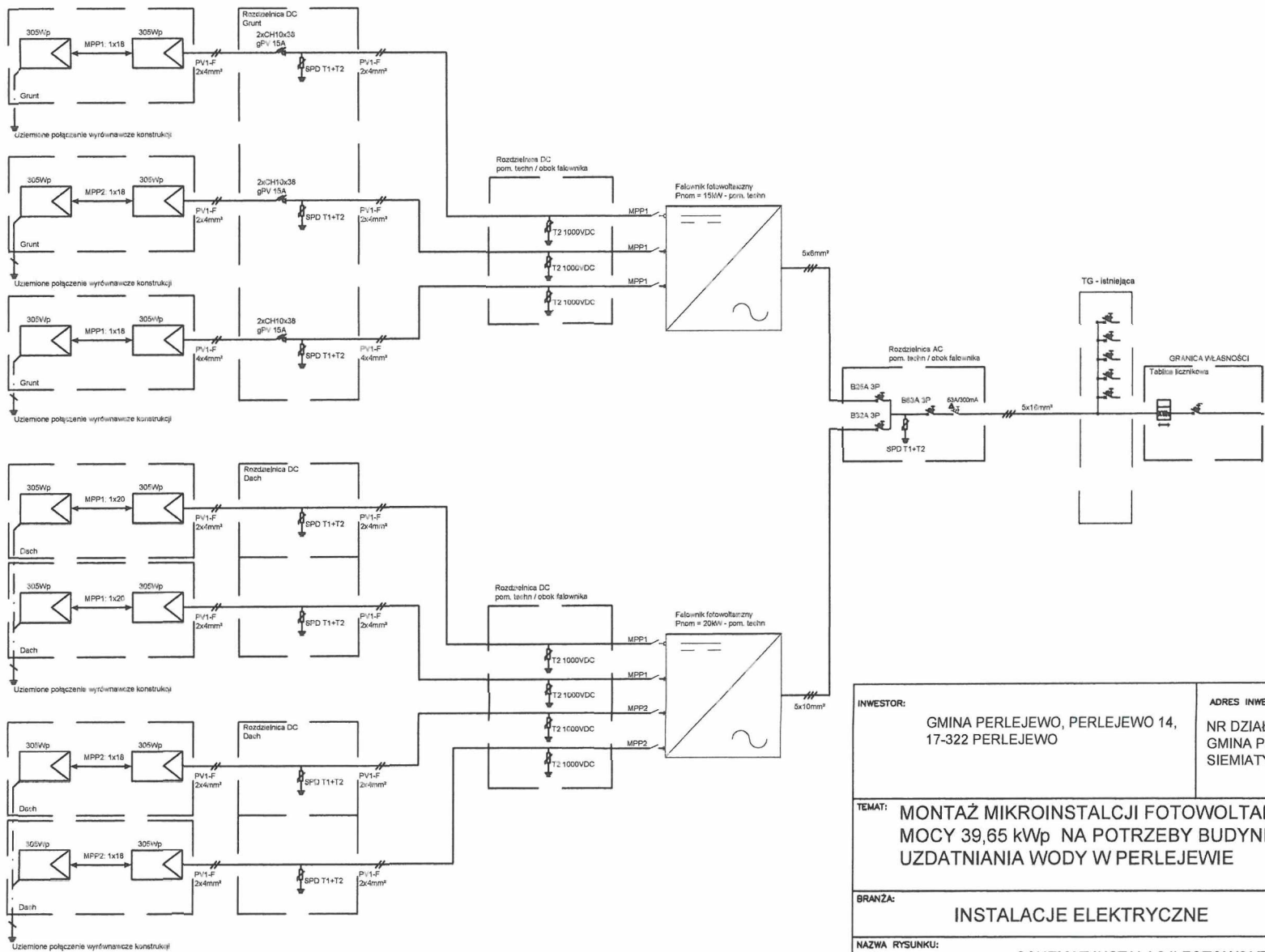
16. UWAGI KOŃCOWE

- Wykonanie prac powinno być zgodne z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami.
- Koniecznym jest przestrzeganie technologii montażu projektowanych urządzeń.
- Urządzenia po zakończeniu montażu należy skonfigurować do wzajemnej współpracy.
- Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów niż zaprojektowane pod warunkiem, że ich parametry nie będą gorsze od zastosowanych w projekcie.
- Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia.
- Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń.
- Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.
- Przed przystąpieniem do prac konieczne jest uzyskanie opinii konstruktorskiej nośności dachu
- Za pozyskanie wszelkich uzgodnień, opinii, ekspertyz i dokumentacji zgłoszeniowych koniecznych do zakończenia inwestycji odpowiada wykonawca.
- Koszty wszelkich prac dodatkowych, uzgodnień, opinii, ekspertyz, dokumentacji zgłoszeniowych koniecznych do zakończenia inwestycji ponosi wykonawca.

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary kontrolne:

- działania zabezpieczeń podstawowych i dodatkowych
- rezystancji uziemienia,
- rezystancji instalacji odgromowej
- pomiary kamerą termowizyjną pracujących modułów przy nasłonecznieniu nie mniejszym niż 600W/m²

Sporządzone protokoły z pomiarów są warunkiem i podstawą rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych.



INWESTOR:	GMINA PERLEJEWO, PERLEJEWO 14, 17-322 PERLEJEWO	ADRES INWESTYCJI:	NR DZIAŁKI 94/8 OBRĘB PERLEJEWO GMINA PERLEJEWO, POWIAT SIEMIATYCKI
-----------	--	-------------------	---

TEMAT: MONTAŻ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY 39,65 kWp NA POTRZEBY BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W PERLEJEWIE

BRANŻA:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	FAZA:	PT
---------	------------------------	-------	----

NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

PROJEKTOWAŁ:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	DATA
Wiesław Beck	137/91	<i>[Signature]</i>	05-2019
OPRACOWAŁ:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	
Michał Nykiel	-	<i>[Signature]</i>	



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-EJR-M2U-QJN *

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 2020-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-04-01 roku przez:

Roman Karwowski, 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Za zgodność
z oryginałem

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Bielsku-Białej
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Kadrów 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 1986 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

projekta 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.pp. Wojewody Bielskiego
Główny Architekt Wojewódzki.

mgr inż. arch. Stanisław Roszkowski

Za zgodność
z oryginałem