

PROJEKT BUDOWLANY

branża elektryczna

Inwestor: GMINA CIASNA
UL. NOWA 1A
42-793 CIASNA

Lokalizacja obiektu: 42-793 CIASNA, UL. NOWA 1A
Działka nr 930/3

Temat: **POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
BUDYNKÓW I OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W
GMINIE CIASNA - KOMPLEKSOWA
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I
ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU
PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ - ZIT**

Projektował: mgr inż. Szymon Szmidt
upr. nr SLK/5430/PWOE/14

Sprawdził: inż. Tadeusz Szmidt
upr. nr FT-83861/105/1552/82

Data opracowania: Lipiec 2020 r.

Miejsce opracowania: Częstochowa

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Oświadczenie.....str.3

SPIS TREŚCI

Opis techniczny.....	str.4
1.1.Wstęp.....	str.4
1.2.Zakres opracowania.....	str.4
1.3.Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze.....	str.4
1.4.Instalacja zasilania urządzeń.....	str.5
1.5.Ochrona od porażeń i przeciwprzepięciowa.....	str.5
1.6.Bilans mocy.....	str.5
2.Instalacja odnawialnego źródła energii.....	str.6
2.1.Wstęp.....	str.6
2.2.Podstawa opracowania.....	str.6
2.3.Zakres opracowania.....	str.6
2.4.System fotowoltaiczny.....	str.6
2.5.Warunki instalacji modułów PV.....	str.4
2.6.Zacienienie - obliczenie odstępów między rzędami paneli.....	str.7
2.7.Dobór modułów PV.....	str.7
2.8.Optymalizatory mocy.....	str.8
2.9.Obliczenie wymaganej mocy falowników.....	str.9
2.10.Monitoring instalacji fotowoltaicznej.....	str.10
2.11.Ilość paneli w stringu.....	str.11
2.12.Dobór zabezpieczeń nadprądowych przewodów strony DC.....	str.11
2.13.Dobór przewodów DC.....	str.11
2.14.Dobór zabezpieczeń i przekroju kabla po stronie AC.....	str.11
2.15.Symulacja uzysku energetycznego.....	str.12
2.16.Ochrona przeciwporażeniowa	str.12
2.17.Ochrona przeciwprzepięciowa.....	str.12
2.18.Instalacja odgromowa i uziemiająca.....	str.12
2.19.Wyłączenie p-poż.....	str.13
2.20.Wytyczne montażowe.....	str.13
2.21.Uwagi końcowe.....	str.14
Informacja dot. BIOZ.....	str.15
Załączniki:	
Odpis uprawnień i członkostwa w OIIB.....	str.19

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Tytuł rysunku	Nr rys.	Nr str.
1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PARTERU	IE.1	23
2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PIĘTRA	IE.2	24
3	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA-OZE. RZUT DACHU	IE.3	25
4	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ-OZE	IE.4	26
5	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	IE.5	27

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 1202, z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że

PROJEKT BUDOWALNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

dla zadania:

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW I OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W GMINIE CIASNA - KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ - ZIT

I
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
Projektant mgr inż. SZYMON SZMIDT	SLK/5430/PWOE/14	
Sprawdzający inż. TADEUSZ SZMIDT	FT-83861/105/1552/82	

OPIS TECHNICZNY

1.1.Wstęp

Tematem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej związanej z wykonaniem instalacji 2-funkcyjnych pomp ciepła, wentylacji oraz instalacja odnawialnego źródła energii budynku w Ciasnej, ul. Nowa 1a. Inwestorem przedsięwzięcia jest: Gmina Ciasna, ul. Nowa 1A, 42-793 Ciasna.

Podstawa opracowania projektu:

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja budowlana,
- projekt architektoniczny termomodernizacji, oprac. przez COLLECT CONSULTING S.A.,
- projekt instalacji sanitarnych,
- wizja lokalna,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2.Zakres opracowania

Projekt obejmuje wykonanie urządzeń i instalacji takich jak:

- wyłącznik główny,
- tablice rozdzielcze,
- instalacja zasilania urządzeń,
- instalacja fotowoltaiczna,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona od porażeń.

1.3.Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze

Stan istniejący

Zasilanie obiektu istniejące. Przyłącze elektroenergetyczne doprowadzone do złącza kablowego na elewacji budynku. Ze złącza zasilanie doprowadzone do tablicy głównej, gdzie zainstalowane są układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej (Urzędu Gminy i Przychodni), wyłącznik główny oraz zabezpieczenia obwodów UG.

Budynek nie jest wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Do tablicy głównej dodatkowo wprowadzone jest zasilanie rezerwowe z mobilnego agregatu dla rezerwowania części obwodów.

Stan projektowany

ze względu na konieczność wyposażenia budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz zwiększenie mocy przyłączeniowej UG należy wykonać następujące prace:

- wystąpić do dostawcy energii z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej budynku UG z 40 kW do 60 kW oraz przebudowę (przeniesienie na zewnątrz) układów pomiarowo-rozliczeniowych i rozplombowanie układów pomiarowych istniejących;
- obok złącza kablowego, na zewnątrz budynku zainstalować zestawy pomiarowo-rozliczeniowe UG i przychodni, w obudowach izolacyjnych wg standaryzacji dostawcy energii – wykonać wg zapisów warunków przyłączenia i przebudowy;
- odtworzyć połączenia z ZK do SP;
- obok układów pomiarowo-rozliczeniowych zainstalować obudowy WG – wyłącznik główny ppoż. obiektu, wykonać oprzewodowanie z SP do WG;
- ze względu na możliwość zastosowania jako rezerwowego źródła zasilania agregatu prądotwórczego mobilnego zainstalować obudowę z przełącznikiem „SZR” wyposażoną w przełącznik I-II z blokadą elektryczną i mechaniczną, uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu do sieci dystrybucyjnej oraz skrzynkę przyłączniową agregatu;
- z wyłączników głównych wykonać linie zasilające do tablic rozdzielczych budynku: tablicy przychodni, tablicy głównej TG budynku UG oraz oddzielną dla sekcji rezerwowanej agregatem TG;
- istniejącą tablicę TG przebudować – wymiana części wyposażenia (w miejsce zdemontowanych układów pomiarowych zainstalować projektowane zabezpieczenia nowych obwodów), zmiana lokalizacji (z drogi ewakuacyjnej – wydzielonej pożarowo klatki schodowej na korytarz), podział na sekcje rezerwowaną i nierezerwowaną;
- odtworzyć oprzewodowanie obwodów odbiorczych – usunąć przewody układane w listwach PCV w przestrzeni wydzielonej latki schodowej, obudować ciąg przewodów przechodzących przez klatkę schodową płytami ognioochronnymi EI60;
- zainstalować przy głównym wejściu do UG i przychodni przeciwpożarowy wyłącznik prądu – PWP, w obudowie czerwonej z szybką, oznaczyć zgodnie z przepisami;
- sprzed wyłącznika głównego wykonać zasilanie odbiorów ppoż. (ujętych w projekcie termomodernizacji budynku);

k)zapewnić jednocześnie wyłączenie w przypadku zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu wszystkich odbiorów budynku (UG i przychodni), za wyjątkiem odbiorów których działanie wymagana jest w przypadku pożaru, należy zapewnić wyłączenie zasilania z agregatu prądotwórczego oraz z generatora PV;
l)po realizacji inwestycji – generatora PV, należy zgłosić do dostawcy energii zainstalowanie źródła energii.
Punkty: a), b), c), g), h) – wg odrębnego opracowania.

Tablice rozdzielcze w budynku wyposażyć w aparaty służące zabezpieczeniu projektowanych odbiorów. Dla dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wszystkie obwody odbiorcze łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie $I_{\Delta}=30$ mA.

1.4.Instalacja zasilania urządzeń

Obwody dla zasilania central wentylacyjnych, agregatów chłodzenia/grzania (pomp ciepła), pomp ciepła -jednostek chłodzenia / grzania doprowadzić do skrzynki przyłączeniowej urządzenia (obwód wykonać z zapasem). Zasilanie wykonać wg DTR zastosowanego urządzenia.

Przewody zasilające układać na uchwytach n/t powyżej kanałów wentylacyjnych, opcjonalnie w listwach instalacyjnych PCV.

Wentylatory łazienkowe dołączyć do istniejących obwodów oświetleniowych pomieszczeń. Przewody zasilające układać w brzdach, wtynkowo.

Przewody zasilające na dachu układać w korytach kablowych na podstawach systemowych np. betonowych w osłonie z tworzywa.

Instalacje zasilające urządzenia (przekrój przewodu, zabezpieczenie obwodu) wykonywać zgodnie z DTR faktycznie stosowanych urządzeń.

Sterowanie urządzeń wentylacyjnych i pomp ciepła wg wytycznych projektu branży sanitarnej. Sterowanie jednostek chłodzenia / grzania pomieszczeniowych sterownikami (pilotami) przewodowymi, zasilanymi 24V. Dla urządzeń systemu pomp ciepła chłodzenia i grzania wykonać okablowanie sterownicze wg wytycznych zastosowanego systemu, tj. okablowanie pomiędzy jednostkami wewnętrznymi a sterownikami ściennymi w pomieszczeniach oraz okablowanie łączące magistralnie jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi. Okablowanie sterownicze przewodami RS485 lub YTKSYekw 3x2x0,6 – dostosować do wytycznych producenta.

1.5.Ochrona od porażeń i przeciwprzepięciowa

Ochrona dodatkowa od porażeń – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S w instalacji za pomocą wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie wyłączenia 30 mA. W obudowach WG dokonać podziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Miejsce podziału uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Ochrona instalacji wewnętrznych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w systemie dwustopniowym za pomocą odgromników typ I+II (kl. B+C), zainstalowanych w tablicach rozdzielczych.

1.6.Bilans mocy

L.p.	Nazwa urządzenia	P _z [kW]	k _z	cosφ	tgφ	P _s [kW]	Q _s [kVAr]
	Przychodnia						
	<i>Tablica TP</i>						
1	Urządzenia wentylacji	0,55	0,70	0,85	0,62	0,39	0,24
2	Urządzenia chłodzenia/grzania (pompy ciepła)	2,63	0,40	0,85	0,62	1,05	0,65
3	Odbiory istniejące	45,0				17,0	10,50
4	Razem	48,18	-	-	-	18,44	11,49
	Urząd Gminy						
	<i>Tablica TU</i>						
5	Urządzenia chłodzenia	0,54	0,40	0,85	0,62	0,22	0,13
6	Odbiory istniejące	8,0				2,40	1,45
7	Razem	8,54	0,70	0,85	0,62	2,62	1,58
	<i>Tablica TG</i>						
8	Urządzenia wentylacji	2,68	0,70	0,85	0,62	1,89	1,16
9	Urządzenia chłodzenia/grzania	28,54	0,50	0,85	0,62	14,27	8,85

	(pompy ciepła)						
10	Odbiory istniejące	90,0	-	-	-	37,0	18,0
11	Razem	121,22	-	-	-	53,16	28,01
12	Urządzenia ppoż.	1,0	1	0,85	0,62	1,0	0,62
13	Łącznie UG	130,76	-	-	-	56,78	30,21

Łączna moc obliczona przychodni wynosi 18,44 kW, moc przyłączeniowa 20,0 kW – bez zmian.

Łączna moc obliczona urzędu gminy wynosi 56,78 kW, moc przyłączeniowa 40,0 kW – należy zwiększyć wartość mocy przyłączeniowej do wartości 60,0 kW.

2.Instalacja odnawialnego źródła energii

2.1.Wstęp

Opracowanie obejmuje wykonanie odnawialnego źródła energii w postaci generatora fotowoltaicznego na dachu budynku.

2.2.Podstawa opracowania:

- umowa na wykonanie dokumentacji projektowej;
- Norma PN-HD 60364 – 4 –41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4 –5. *Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.;
- Norma PN-HD 60364 – 5 –54: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.;
- Wieloarkuszowa norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.;
- Norma PN-EN 60269-6:2011 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6 – wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów.;
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.;
- Norma N SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.;
- archiwalna dokumentacja projektowa obiektu,
- wizja lokalna i inwentaryzacja,
- ekspertyza techniczna stanu dachu budynku.

2.3.Zakres opracowania

Projekt obejmuje wykonanie następujących urządzeń i instalacji:

- Dobór urządzeń fotowoltaicznych (modułów PV i inwertera);
- Dobór przewodów i zabezpieczeń;
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
- Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa;
- Wyłączenie p-poż;
- Symulacja uzysku energetycznego;
- Podstawowe wskazówki i zalecenia dla realizacji przedsięwzięcia.

Dokumentacja obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w zakresie koniecznym do wykonania w związku z instalowaniem urządzeń wentylacji i chłodzenia budynku oraz związanych z instalacją źródła energii odnawialnej.

2.4.System fotowoltaiczny

Zasilanie - stan istniejący

Budynek objęty opracowaniem zasilany jest przyłączem kablowym z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 230/400V – dystrybutor Tauron Dystrybucja S.A. Projektowana moc przyłączeniowa Urzędu Gminy 60,0 kW.

Zasilanie - stan projektowany

Jako dodatkowe źródło pokrywające część pobieranej energii elektrycznej projektuje się źródło odnawialne w postaci paneli fotowoltaicznych PV. Źródło energii odnawialnej zostanie zainstalowane dla potrzeb odbiorów UG.

Architektura budynku oraz geometria dachu pozwala na zainstalowanie modułów fotowoltaicznych na konstrukcji dachu. Przyjęto montaż na dachu modułów w ilości max. 118 szt.

Zaprojektowano 3 generatory PV, zbudowane w analogiczny sposób.

Generator 1 składał się będzie z:

- max. 39 szt. modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami,
- rozdzielnicę RPV-DC, zawierającą zabezpieczenia obwodów DC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 15 kWp,
- rozdzielnicę RPV-AC, zawierającą zabezpieczenia po stronie AC.

Generator 2 składał się będzie z:

- max. 40 szt. modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami,
- rozdzielnicę RPV-DC, zawierającą zabezpieczenia obwodów DC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 15 kWp,
- rozdzielnicę RPV-AC, zawierającą zabezpieczenia po stronie AC.

Generator 3 składał się będzie z:

- max. 39 szt. modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami,
- rozdzielnicę RPV-DC, zawierającą zabezpieczenia obwodów DC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 15 kWp,
- rozdzielnicę RPV-AC, zawierającą zabezpieczenia po stronie AC.

2.5. Warunki instalacji modułów PV

Położenie obiektu:

Ciasna, 19°61'E, 50°75'N.

Odchylenie powierzchni dachu od azymutu 7 stopni.

Dach płaski (spadki do 5%)

Strefa wiatrowa: 1

Strefa śniegowa: 2

Dla optymalnej powierzchni nasłonecznienia w warunkach Polski południowej moduły powinny być pochylone pod kątem 25-40 stopi. Przyjęto nachylenie 25 stopni, zapewniające samooczyszczanie modułów fotowoltaicznych. Nachylenie rzędów modułów zgodne z nachyleniem dachu nie ma, przy projektowanym układzie modułów, wpływu na uzysk energii.

Odchylenie 7 stopni od azymutu skutkuje zmniejszeniem uzysku energii o ok. 5%.

2.6. Zacienienie - obliczenie odstępów między rzędami paneli

Zacieniowanie paneli znacznie wpływa na produkcję energii. Nawet najmniejsze zacieniowanie może skutkować spadkiem produkcji energii. Przy proponowanej lokalizacji paneli fotowoltaicznych, zacienienie redukujące nasłonecznienie, a co za tym idzie wydajność instalacji, może być powodowane kominami i iglicami odgromowymi. Aby wyeliminować wzajemne zacienianie paneli odległości pomiędzy pojedynczymi grupami paneli muszą spełniać warunek „ $z = h \times \sin(180^\circ - (\alpha + \beta) / \sin \alpha$ ”

Dane do obliczeń:

$h = 0,88$ m – max. wysokość pola paneli ;

$\alpha = 25^\circ$ – kąt montażu paneli względem poziomu;

$\beta = 15^\circ$ – minimalny kąt padania promieni słonecznych;

z – odległość między rzędami paneli;

$\beta = 90 - 50,45 - 23,27 = \sim 16^\circ$

$z = h \times \sin(180^\circ - (\alpha + \beta) / \sin \beta$

$z = 0,88 \times \sin(180^\circ - (25^\circ + 16^\circ) / \sin 16^\circ = 0,88 \times 0,656 / 0,276 = 2,09$ m

W celu ograniczenia możliwości zacieniania założono odstęp między rzędami paneli 250 cm.

Uwaga: w przypadkach stwierdzenia przeszkód/elementów budynku mogących powodować zacieniania wykonać niezbędne korekty lokalizacji elementów instalacji fotowoltaicznej.

2.7. Dobór modułów PV

Przyjęto stosowanie modułów PV monokrystalicznych o mocy 340 Wp

Podstawowe parametry wymagane dla modułów PV:

Moc maksymalna	340 Wp
Napięcie obwodu otwartego	40,24 V
Prąd obwodu zamkniętego	10,68 A
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy	33,45 V
Natężenie prądu w punkcie maksymalnej moc	10,16 A
Wydajność modułu	20,1 %
Wymiary	1740x1030x32 mm
Masa	19,9 kg
Zakres temperatury	od -40 do +85°C
Ogniwa	Monokrystaliczne, 6x20 ogniw

Szyba przednia	Hartowane szkło o niskiej zawartości żelaza (low iron), 3,2 mm
Ramka	Ze stopu anodyzowanego aluminium, czarna
Skrzynka podłączeniowa	53-101mm x 32x60mm x 15x18mm, stopień ochrony IP67, diody bocznikujące
Gwarancja producenta	12 lat
Gwarantowana liniowa moc wyjściowa	25 lat
Trwała konstrukcja produktu	Zgodność z IEC 61215:2016, IEC 61730:2016

Całkowita moc modułów PV:

-układ 1: 39 x 340 Wp = 13260 Wp,

-układ 2: 40 x 340 Wp = 13600 Wp,

-układ 3: 39 x 340 Wp = 13260 Wp.

Łączna moc projektowanych modułów PV: 40120 Wp.

Panele, zgodnie z wytycznymi montażowymi instalować pod kątem 25 stopni wzgl. poziomu.

Panel instalować na konstrukcjach systemowych, dostosowanych do rozmieszczenia paneli oraz do rodzaju dachu (dach kryty papą). Przyjęto stosowanie konstrukcji balastowej, bezinwazyjnej.

Montaż systemu fotowoltaicznego na dachu nie może spowodować jego uszkodzenia, ani utraty szczelności pokrycia dachowego.

Uwaga: całość rozwiązania systemu fotowoltaicznego, tj. moduły PV, konstrukcje pod moduły, falownik-inwerter, rozdzielnice DC i AC, okablowanie DC i AC, osprzęt montażowy, itp. mają stanowić rozwiązanie systemowe, dostarczane i montowane jako całościowe kompletne rozwiązanie.

2.8.Optymalizatory mocy

Przyjęto zastosowanie systemu fotowoltaicznego wyposażonego w indywidualne optymalizatory mocy. Optymalizatory instalować dla każdego modułu PV.

Zastosowanie optymalizatorów ma na celu wyeliminowanie niekorzystnego wpływu miejscowego zacienienia modułów oraz lokalnych uszkodzeń. W systemie wyposażonym w optymalizatory uszkodzenie lub zacienienie jednego z modułów nie ma wpływu na cały łańcuch. Każdy z modułów pracuje niezależnie w optymalnym punkcie pracy. Optymalizator mocy oblicza punkt mocy maksymalnej MPP danego panelu fotowoltaicznego, czyli maksymalną moc wyjściową, jaką może osiągnąć i przekazuje ją bezpośrednio do falownika. W rezultacie wydajność instalacji fotowoltaicznej jest wyższa.

Ponadto zastosowanie optymalizatorów pozwala na indywidualne monitorowanie każdego z modułów.

Podstawowe parametry wymagane dla optymalizatorów

Moc wejściowa w punkcie MPP	340 W
Prąd zwarcia	125 V DC
Zakres napięcia MPPT	12,5-105 V DC
Maksymalny prąd zwarcia	10,1 A
Maksymalna sprawność	99,5 %
Sprawność ważona	98,8 %
Maksymalny prąd wyjściowy	15 A
Maksymalne napięcie wyjściowe	85 V DC
Bezpieczne napięcie wyjściowe	1 V DC
Zgodność z normami (EMC)	FCC część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3
Zgodność z normami (bezpieczeństwo)	IEC62109-1
Zgodność z normami (RoHS)	Tak
Zgodność z normami (zabezp. p.poż.)	VDE-AR-E 2100-712:2013-05
Zakres temperatury	od -40 do +85°C
Stopień ochrony	IP68
Wymiary	128x152x50 mm

Waga	845 g
Maksymalna długość łańcucha	50 szt.
Gwarancja producenta	25 lat

Zastosować system wyposażony w optymalizatory pozwalający na zapewnienie bezpieczeństwa przy instalowaniu, konserwacji, pracach gaśniczych i w innych nagłych przypadkach poprzez zastosowanie technologii „bezpiecznego rozłączenia części stałoprądowej”, spełniającego wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

2.9. Obliczenie wymaganej mocy falowników

Przyjęto dwa układy o takiej samej liczbie modułów PV – 39 szt. oraz jeden układ o liczbie modułów PV – 40 szt.

Założono w układzie 1 i układzie 3 liczbę modułów PV 39 szt. o mocy 340 W każdy

$$P_{\text{GEN.PV}} = 13260 \text{ W}$$

$$P_{\text{GEN.PV}} = (0,8 \div 1,2) P_{\text{MAX.INV}}$$

$$13,26 \text{ kW} / 1,2 = 11,05 \text{ kW} < P_{\text{MAX.INV}} < 13,26 \text{ kW} / 0,8 = 16,58 \text{ kW}$$

Należy zastosować falownik o mocy 11,05 kW – 16,58 kW. Dla układów przyjmuję falownik o mocy wyjściowej 15,0 kW.

Założono w układzie 2 liczbę modułów PV 40 szt. o mocy 340 W każdy

$$P_{\text{GEN.PV}} = 13600 \text{ W}$$

$$P_{\text{GEN.PV}} = (0,8 \div 1,2) P_{\text{MAX.INV}}$$

$$13,6 \text{ kW} / 1,2 = 11,33 \text{ kW} < P_{\text{MAX.INV}} < 13,6 \text{ kW} / 0,8 = 17,0 \text{ kW}$$

Należy zastosować falownik o mocy 11,33 kW – 17,0 kW. Dla układu przyjmuję falownik o mocy wyjściowej 15,0 kW.

Obliczenia zmienności mocy znamionowej w skrajnych temperaturach

Układ 1 i 3:

Moc znamionowa w temperaturze (-25 st. C)

$$PG(-25) = 13,26 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * \gamma / 100] = 15,97 \text{ kWp}$$

Układ 2:

$$PG(-25) = 13,6 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * \gamma / 100] = 16,38 \text{ kWp}$$

Moc znamionowa w temperaturze (+70 st. C)

Układ 1 i 3:

$$PG(+70) = 13,26 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * \gamma / 100] = 10,82 \text{ kWp}$$

Układ 2:

$$PG(+70) = 13,6 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * \gamma / 100] = 11,09 \text{ kWp}$$

Uwaga: stosować falowniki przystosowane do pracy z optymalizatorami mocy.

Rozwiązanie techniczne: optymalizatory mocy współpracujące z falownikiem winno stanowić rozwiązanie systemowe jednego producenta.

Przyjęto zastosowanie beztransformatorowych falowników o następujących parametrach:

<i>Dane wyjściowe</i>	
Moc znamionowa AC (Pac,r)	15,0 kW
Maks. moc wyjściowa (Pac max)	15,0 kVA
Napięcie wyjściowe AC	400/230 V
Zakres napięcia wyjściowego (faza-zero)	184-264,5 V
Częstotliwość (f)	50/60 Hz +/-5%
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	23 A
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy	Tak
<i>Dane wejściowe</i>	
Liczba wejść (+/-)	2+2
Moc maksymalna DC	20250 W
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V

Znamionowe napięcie wejściowe	750 V
Maksymalny prąd wejściowy	22 A
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Detekcja zwarć doziemnych	Czułość 700 kOhm
Maksymalna sprawność	98 %
Sprawność ważona	97,6 %
Zużycie energii	< 2,5 W
<i>Dane ogólne</i>	
Komunikacja	RS485, Ethernet, opcjonalnie: WiFi, GSM
Masa	33,2 kg
Zakres temperatur otoczenia	-40°C - +60°C
Stopień ochrony	IP65
Zgodność z normami (EMC)	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-6-3-11, IEC61000-6-3-12
Zgodność z normami (bezpieczeństwo)	IEC62103 (EN50178), IEC-62109
Zgodność z normami (RoHS)	Tak
Zgodność z normami (przyłączenie do sieci)	VDE-AR-N-4105, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1
Wymiary	540 x 315 x 260 mm
Gwarancja producenta	12 lat z możliwością rozszerzenia do 20 lat *

**Należy dostarczyć falowniki z rozszerzoną gwarancją producenta do 20 lat.*

Przyjęto stosowanie falowników, które automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Posiadają własne układy i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Inwerter posiada zabezpieczenia które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Projektowany inwerter posiada wbudowane zabezpieczenia zerowo - nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed obniżeniem napięcia i wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełnofazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu. Inwerter zostanie zamontowany na dachu, na podkonstrukcji wsporczej, wykonanej z elementów montażowych jak dla modułów PV.

Uwaga: łącząc wyjścia falowników należy pamiętać o zachowaniu kolejności faz.

Stosować inwertery standardowo wyposażone są w rejestrator danych, w postaci karty, który w sposób ciągły wysyła zebrane dane na serwery producenta inwerterów. Dane te udostępniane są w ramach strony internetowej w przystępny dla użytkownika sposób i zapewnia użytkownikowi bieżącą kontrolę nad pracą instalacji oraz pozwala odtworzyć dane archiwalne. Dostęp do danych, może uzyskać każdy zainteresowany, poprzez dodanie odpowiedniego adresu e-mail do listy autoryzowanych użytkowników. Autoryzowany użytkownik, instaluje na telefonie aplikację, która prezentuje zebrane dane w przejrzysty sposób. Poniższy schemat ukazuje tę ideę monitorowania

2.10. Monitoring instalacji fotowoltaicznej

Przyjęto rozwiązanie techniczne pozwalające na monitorowanie systemu na poziomie każdego modułu PV. Przy zastosowanych optymalizatorach do monitoringu nie są wymagane dodatkowe urządzenia w postaci nadajników i anten.

Optymalizatory komunikują się z falownikiem po niskiej częstotliwości.

Informacja o każdym module zapisywana jest w systemie i wyświetlana przez użytkownika.

Każdy moduł PV dzięki temu jest indywidualnie zarządzany przez system elektroniczny.

Cechy platformy monitorującej:

- Zdalny monitoring, w czasie rzeczywistym, na poziomie modułu, łańcucha i systemu;
- Kompleksowa analityka, śledzi i raportuje o wydajności energetycznej, czasie pracy systemu, współczynniku wydajności i wynikach finansowych;
- Określone i automatyczne powiadomienia do natychmiastowego wykrywania błędów, dokładnej konserwacji

i szybkiego reagowania. Powiadomienia pokazują konkretną lokalizację, opis i status błędu. Progi energetyczne mogą być ustawione, jako powiadomienia dla modułów nierentownych. Ustawienia niestandardowe dostępne dla pory dnia z przesunięciem dla wschodu i zachodu słońca;

-Funkcja czasu użytkowania pozwala użytkownikowi systemu na określenie szczytowych i pozaszczytowych stawek, w celu śledzenia prognozowanych przychodów PV;

-Dokładne i zdalne rozwiązywanie problemów, dla szybkich i efektywnych rozwiązań.

Komunikacja falowników winna być zrealizowana poprzez Ethernet.

W zakresie zadania należy wykonać elektroniczną mapę systemu, która ma być zapisana w chmurze producenta urządzeń.

2.11.Ilość paneli w stringu

Zgodnie z wytycznymi wykonywania układów fotowoltaicznych z zastosowaniem optymalizatorów mocy dla modułów minimalna długość łańcucha winna wynosić 13 modułów PV, natomiast maksymalna długość to 50 modułów PV.

Ponieważ układy moduły wyposażone w optymalizatory pracują w indywidualnych punktach pracy nie jest konieczne obliczanie minimalnej, ani maksymalnej liczby modułów stringach.

Przyjęto w układach po dwa stringi po 19 lub 20 modułów PV.

2.12.Dobór zabezpieczeń nadprądowych przewodów strony DC

Moduły PV są naturalnie odporne na długotrwałe obciążenie prądem o natężeniu $1,25 \cdot I_{sc}$, stringi modułów zostaną zabezpieczone w rozdzielnicach RPV-DC... bezpiecznikami topikowymi, a za bezpiecznikami połączenia zostaną wykonane równolegle.

$$1,4 \cdot I_{sc} < I_B < 2 \cdot I_{sc}, \quad U_B > 1,2 \cdot U_{mpp} \cdot N$$

$$1,4 \cdot 10,68 \text{ A} = 14,95 \text{ A} < I_B < 2 \cdot 10,68 \text{ A} = 21,36 \text{ A}$$

$$U_B > 1,2 \cdot 33,45 \text{ V} \cdot 23 = 923,22 \text{ V}$$

Zastosować należy wkładki topikowe, np. typu 10*38 PV o prądzie 15 A, na napięcie 1000 V DC.

2.13.Dobór przewodów DC

Oprzewodowanie DC wykonać przewodami miedzianymi z izolacją z usieciowanego poliolefinu, przeznaczonymi do instalacji fotowoltaicznych DC, bezhalogenowymi, odpornymi na działanie promieni PV, na napięcie nominalne 1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90).

Przewody stringów PV układać po wspólnych trasach, tzn. nie dopuszcza się układania po oddzielnej trasie przewodu "+" i "-".

Przewody łączące ze sobą moduły PV układać na konstrukcji paneli (pod panelami).

Główne ciągi przewodów DC ułożyć w korytach kablowych perforowanych na podstawach systemowych betonowych klejonych do dachu. Podstawy pod koryta w odstępach max. co 100 cm. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów, ani koryt bezpośrednio po dachu. Koryta kablowa wykonać z pokrywami pełnymi.

Końcowe odcinki (odgałęzienia od koryt) układać w rurkach instalacyjnych przeznaczonych do układania na zewnątrz, odpornych na działanie promieni UV.

Obliczenie wymaganych przekrojów przewodów DC ze względu na spadki napięcia na stringach

Najdłuższy string:

$$l = 86 \text{ m}, \quad n = 20 \text{ szt.}$$

$$s \geq 1,7 \text{ mm}^2$$

Przyjmuję przewód o przekroju 4 mm^2 – kabel miedziany z izolacją z usieciowanego poliolefinu, przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych DC, bezhalogenowy, odporny na działanie promieni PV, na napięcie nominalne 1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90). Przewody o przekroju 4 mm^2 przyjmuje dla wszystkich stringów w układach PV.

2.14.Dobór zabezpieczeń i przekroju kabla po stronie AC

Maksymalny prąd linii AC od falownika 2:

$$I_{max} = 1,1 \cdot 13,6 \text{ kW} / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,9 = 24,02 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie 32 A, o charakterystyce C.

Maksymalny prąd linii AC od falownika 1 i 3:

$$I_{max} = 1,1 \cdot 13,26 \text{ kW} / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,9 = 23,42 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenia 32 A, o charakterystyce C.

Dobieram kable od rozdzielnic RP-AC.. do rozdzielnic głównej o przekroju 10 mm^2 w izolacji z polietylenu usieciowanego i w powłoce z PVC, typu N2XC-J, 0,6/1,0 kV, którego $I_d = 46 \text{ A}$.

$$\text{Warunki:} \quad I_0 < I_b < I_d \quad 24,02 \text{ A} < 32 \text{ A} < 46 \text{ A}$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_d \quad 1,6 \cdot 32 \text{ A} = 51,2 \text{ A} < 1,45 \cdot 46 \text{ A} = 66,7 \text{ A}$$

dla linii zasilającej są spełnione.

Sprawdzenie spadku napięcia dla linii AC od falownika:

$$S_{min} > 1,1 \cdot 16,38 \text{ kW} \cdot 100 \cdot 44 \text{ m} / 56 \cdot 1,5 \cdot 400 \cdot 400 = 5,90 \text{ mm}^2$$

Dla zachowania spadku napięcia $< 1,5\%$ przekrój linii powinien być większy niż $5,9 \text{ mm}^2$. Dla dobranego przekroju 10 mm^2 spadek napięcia w linii wynosi $0,9\%$.

Uwaga: w przypadku zastosowania urządzeń o innych parametrach niż przyjęte w projekcie należy przedstawić kompletne obliczenia dla układu PV dostosowane do parametrów przyjętych urządzeń.

2.15. Symulacja uzysku energetycznego

Szacunkowy uzysk energii projektowanego generatora wynosi:

$$E_u = N_s \cdot \text{wsp}_K \cdot P \cdot WW / N_p \cdot 1$$

gdzie:

N_s – nasłonecznienie – odczytane z mapy nasłonecznienia wynosi $1080 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$

wsp_K – współczynnik pozwalający przeliczyć dane o nasłonecznieniu na pochyloną powierzchnię generatora fotowoltaicznego (modułów fotowoltaicznych) z danych o nasłonecznieniu odczytanych z mapy, które są dla powierzchni horyzontalne, dla założonego odchylenia wynosi $1,12$

P – moc modułów

N_p – natężenie promieniowania słonecznego STC – 1 kW/m^2

WW – współczynnik wydajności - wskaźnik uwzględniający poziom strat na instalacji fotowoltaicznej – przyjęto straty na poziomie ok. 18%

$$E_u = 1080 \cdot 1,12 \cdot 40,12 \cdot 0,82 / 1 = 39.794 \text{ kWh / rok}$$

Obliczone uzyski energii elektrycznej są wartościami szacunkowymi. Faktyczne wartości mogą się różnić zależnie od czynników zewnętrznych, takich jak np. warunki pogodowe, zacinienie, zabrudzenie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

Maksymalna zdolność wytwórcza instalacji fotowoltaicznej wynosi $40,12 \text{ kW}$, co pozwala na uzyskanie energii elektrycznej ok. 39800 kWh . Realne zapotrzebowanie budynku na moc to $56,78 \text{ kW}$, a na energię ok. 90000 kWh . Wytworzona energia elektryczna przez instalację fotowoltaiczną zużyta zostanie na potrzeby własne, a jej zdolność wytwórcza nie przekracza realnego zapotrzebowania na energię.

2.16. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanym systemie fotowoltaicznym po stronie DC zrealizowana będzie przez ochronę podstawową (izolacja podstawowa) oraz przez ochronę przed dotykiem bezpośrednim uzyskaną przez ograniczenie dostępu, umieszczenie poza zasięgiem ręki, odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii, umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać” itp.), ochronę przed uszkodzeniem poszczególnych elementów systemu, zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności, zastosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych.

Po stronie AC dla ochrony przed porażeniem oprócz ochrony podstawowej zastosować należy wyłącznik różnicowo-prądowy o różnicowym prądzie działania 300 mA . W przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, inwerter odłączy system fotowoltaiczny i uniemożliwi dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. Ponadto przy zastosowaniu układu z optymalizatorami mocy w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej lub odłączenia falownika od sieci napięcie modułów zostaje obniżone do wartości nie przekraczającej 1 V , spełniając wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

2.17. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową DC oraz po stronie AC.

Po stronie DC należy zastosować ochronniki dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych typ I+II (kombinowany), a po stronie AC ochronniki typu I+II przy inwerterze (w rozdzielnicach RPV-AC).

2.18. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1 do 3 oraz wytycznymi PKOO SEP, opracowanymi na podstawie wieloarkuszowej normy PN-EN 62305, dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy przyjąć II poziom ochrony, przy którym kąt ochronny dla zwodów pionowych o wysokości $4,0 \text{ m}$ wynosi 68° .

Dla przyjętych założeń odstęp izolacyjny wynosi $0,78 \text{ m}$.

Dla ochrony odgromowej projektowanych elementów instalacji fotowoltaicznej przyjęto zastosowanie zwodów pionowych Fe/Zn $\varnothing 16 \text{ mm}$ o wysokości $4,0 \text{ m}$, montowanych na podstawach betonowych, trójnożnych, klejonych lepikiem do dachu. Maszty dołączyć drutem odgromowym Fe/Zn $\varnothing 8 \text{ mm}$, układanym

na podstawach dachowych systemowych (np. betonowych w powłocie z tworzywa), systemowych, klejonych do dachu, do istniejących zwodów poziomych instalacji odgromowej.

Lokalizacja masztów oraz zakres ochrony wg rysunku.

Uwaga: istniejące zwody poziome na dachu znajdujące się w strefie montażu generatora PV, a niezachowujące wymaganych odstępów izolacyjnych od projektowanych urządzeń (przewody w poprzek budynku) należy zdemontować.

Całość prac wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1 do 4.

Uwaga: należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia, które nie może przekraczać wartości 10 Ω . W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe pograżane.

Zapewnić należy galwaniczną ciągłość połączeń ram modułów PV oraz konstrukcji wsporczych modułów. W tym celu należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgYżo 16 mm², między konstrukcją wsporczą i ramami modułów PV. Metalowe konstrukcje wsporcze paneli należy połączyć z szyną wyrównania potencjałów (uziemiającą) – GSU-PV.

Szynę GSU-PV wykonać jako puszkę szczelną z listwami zaciskowymi oraz uziemić przewodem LgYżo 35mm². Uziemienie szyny do istniejącego uziomu budynku. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω . W przypadku nieuzyskania wymaganej wartości rezystancji wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

2.19. Wyłączenie p-poż

Każda instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać zabezpieczenia pozwalające w razie pożaru odłączyć inwerter od paneli fotowoltaicznych i od sieci energetycznej. Rozłączenie takie powinno gwarantować przerwę w obwodach zarówno po stronie prądu stałego, jak i po stronie prądu zmiennego. Przycisk PWP (przeciwpożarowy wyłącznik prądu) budynku należy powiązać elektrycznie z instalacją fotowoltaiczną w ten sposób aby użycie przycisku PWP powodowało zadziałanie wyzwalaczy wzrostowych w instalacji fotowoltaicznej. Należy przy tym pamiętać, że po stronie DC, mimo rozłączenia instalacji PV, na zaciskach przewodów łączących moduły PV, będzie występowało napięcie. Zadziałanie PWP spowoduje wyłączenie zasilania budynku z generatora PV, natomiast sam generator fotowoltaiczny nie zostanie wyłączony spod napięcia poprzez rozłącznik p-poż. Informację tego rodzaju należy przekazać służbom ratowniczym przez umieszczenie odpowiedniego znaku obok przycisku PWP. Dla minimalizacji zagrożenia pożarowego ze strony systemu PV, wymagana jest wysoka poprawność wykonania instalacji stałoprądowej generatora PV, w szczególności zapewnienie: małej rezystancji złącz, wysokiej jakości izolacji okablowania. Ponadto przy zastosowaniu układu z optymalizatorami mocy w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej lub odłączenia falownika od sieci napięcie modułów zostaje obniżone do wartości nie przekraczającej 1 V, spełniając wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

Przy przycisku PWP (przeciwpożarowy wyłącznik prądu) należy wykonać oznaczenie:



Ponadto należy wprowadzić korekty dotyczące funkcjonowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego obiektu.

2.20. Wytyczne montażowe

1. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia.

2. 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.

3. Przed oddaniem do eksploatacji wykonanej instalacji elektrycznej wykonać niezbędne sprawdzenia, uruchomienia, testy, próby i pomiary elektryczne. Protokoły tych czynności dostarczyć Inwestorowi.

4. Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z dokumentami wymaganymi przez Zakład Energetyczny.

5. Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami Rozporządzeniu budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401), Rozporządzeniu

MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami), Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom I do V. 6.Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126).

7.Na podstawie wyników pomiarów, badań i kontroli, oraz oceny wizualnej należy sporządzić protokoły odbioru robot końcowych. W szczególności powinny być sprawdzone:

- stan i kompletność połączeń,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych

8.Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

9.Moduły montować na dachu na podkonstrukcjach aluminiowych, z elementami ze stali nierdzewnej przeznaczonych do montażu systemów fotowoltaicznych, stanowiących rozwiązanie systemowe.

Dla rzędów modułów konstrukcja winna się składać z pionowych ram trójkątnych oraz poziomych profili dla montażu modułów. Całość wyposażona w elementy montażowe (uchwyty, śruby, klemy, łączniki, itp.) wg rozwiązania producenta konstrukcji. Konstrukcja ma posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty i należy ją montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Konstrukcję mocować do dachu bezinwazyjnie z elementami obciążającymi - bloczkami betonowymi. Liczbę bloczków balastowych dostosować do wytycznych stosowanego systemowego rozwiązania konstrukcyjnego, założono po 56 kg balastu betonowego na panel PV (np. 4 szt. bloczków).

2.21.Uwagi końcowe

1.Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych zeszyt D – Roboty instalacyjne elektryczne „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” z 2007 r.

2.Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary oporności izolacji i uziemień, ochrony przeciwporażeniowej i protokoły przekazać inwestorowi.

3.Wszystkie propozycje zmian rozwiązań projektowych, materiałów oraz sposobu wykonania instalacji należy konsultować z projektantem i inwestorem.

4.Instalacje i montaż urządzeń wykonywać zgodnie z dokumentacją montażową dostawców urządzeń, dostosowując do wytycznych zawartych w DTR urządzeń.

5.Na etapie realizacji wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji rozwiązań i materiałów przeznaczonych do zamontowania. W przypadku rozwiązań systemowych wykonawca zobowiązany jest przedstawić kompletne rozwiązanie spełniające wymagania funkcjonalne założone przez Inwestora. Dla przedstawionych kart urządzeń / materiałów / rozwiązań wykonawca zobowiązany jest przed ich zamówieniem uzyskać akceptację projektanta, inspektora nadzoru i Inwestora.

6.Dla wykonywanej instalacji wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, dostarczyć wszelkie wymagane przez przepisy szczegółowe oraz przez Inwestora atesty, dopuszczenia, certyfikaty, itp. oraz udzielić wymaganej gwarancji.

6.Opracowanie nie obejmuje wymiany instalacji ogromowej.

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Inwestor: GMINA CIASNA
UL. NOWA 1A
42-793 CIASNA

Lokalizacja obiektu: 42-793 CIASNA, UL. NOWA 1A
Działka nr 930/3

Temat: POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW I
OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W GMINIE CIASNA -
KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I
ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU
PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ - ZIT

Opracował:
mgr inż. Szymon Szmidt
upr. nr: SLK/5430/PWOE/14
Czł. Śl.O.I.I.B.: SLK/IE/8806/14
42-200 Częstochowa, ul. Sieradzka 3

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres Robót i Kolejność Wykonywania Robót

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych

Przewiduje się następującą kolejność robót:

1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.
2. Wykonanie robót związanych z instalowaniem konstrukcji montażowych, modułów PV.
3. Wykonanie robót związanych z zasilaniem urządzeń wentylacyjnych i pomp ciepła.
3. Wykonanie instalacji elektrycznych:
 - układanie przewodów, kabli, koryt, rur instalacyjnych,
 - instalowanie przewodów i elementów odgromowych,
 - instalowanie rozdzielnic elektrycznych, inwerterów, aparatów w rozdzielnicach,
 - montaż urządzeń,
 - podłączanie urządzeń.
4. Wykonanie pomiarów, testów instalacji.
5. Wykonanie podłączenia zasilania z generatora do obiektu.

Dopuszcza się ustalenie kolejności realizacji obiektów przez kierownika budowy.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie objętym budową znajduje się istniejący budynek administracyjny.

3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie objętym budową brak elementów zagospodarowania /urządzeń elektrycznych/ stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Zagrożenia jw. pojawiają się dopiero podczas realizacji robót.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót .

- roboty budowlane, stwarzające zagrożenie upadku z wysokości :
- roboty z ryzykiem upadku z wysokości 5,0m – roboty związane z wykonywaniem instalacji na dachu (układanie przewodów elektrycznych i odgromowych, montaż urządzeń);
- roboty elektryczne prowadzone w pobliżu czynnych kabli, przewodów, rozdzielnic i urządzeń elektrycznych niskiego.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.

Wszystkie prace budowlane mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający wymagane kwalifikacje, uzależnione od stanowiska, rodzaju pracy, którą będzie wykonywał pracownik.

Każdy pracownik winien odbyć przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze stanowiskiem i specyfice wykonywanej pracy.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, należy informować pracowników o czynnikach mogących stwarzać zagrożenie na terenie budowy oraz sposobach przeciwdziałania zagrożeniom.

W szczególności należy przestrzegać wymogów wynikających z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie prowadzenia robót budowlanych, obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej itp. oraz zasadach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu BiOZ, zgodnie z art.21a Prawa Budowlanego, a także do wykonania projektu organizacji placu budowy i harmonogramu realizacji prac budowlano-montażowych oraz zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Wszystkie informacje bezpieczeństwa i ochrony zdrowia kierownik budowy zamieści w "Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia". Wszyscy pracownicy winni być zapoznani z Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6. Środki Techniczne i Organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy:

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami 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;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

-niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
-nieodpowiednie przejścia i dojścia,
brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,
Przyczyny techniczne powstawania wypadków przy pracy:

a) 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;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

-zastosowanie materiałów zastępczych,
-niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c)wady materiałowe czynnika materialnego:

-ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d)niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

-nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
-niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
-niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Kierownik budowy określi sposób realizacji robót budowlanych oraz wskaże środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom : zachowanie warunków BHP, nadzór kierownika budowy, używanie właściwej odzieży roboczej, używanie właściwego sprzętu i narzędzi oraz zapewni numery telefonów alarmowych wraz z apteczką pierwszej pomocy.

Roboty budowlane będą prowadzone pod nadzorem osób wykwalifikowanych ze stosownymi uprawnieniami. Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić szkolenie dla pracowników w zakresie planu „BiOZ”.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

-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.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana 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 obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Należy zapewnić stały dostęp pracowników do telefonu alarmowego, wykazu numerów telefonów i adresów najbliższego punktu opieki lekarskiej, straży pożarnej, policji, a także apteczki oraz środków i urządzeń przeciwpożarowych. Na budowie powinny znajdować się podręczne środki gaśnicze (gaśnice proszkowe, węże gaśnicze, hydranty, koce gaśnicze – w zależności od potrzeb i możliwości).

W trakcie wykonywania robót w budynku należy zapewnić odpowiednie drogi ewakuacyjne odpowiadające przepisom techniczno-budowlanym oraz przeciwpożarowym. Tych dróg nie wolno zastawiać, a tym bardziej

wykorzystywać na cele składowania. Muszą być w każdej chwili dostępne dla odpowiednich służb. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie może powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Sztuczne oświetlenie nie może powodować: wydłużonych cieni, olśnienia wzroku, zmiany barw znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie, zjawisk stroboskopowych.

Drogi ewakuacyjne i komunikacyjne powinny mieć trwałe i ustabilizowane podłoże oraz trwałą, wytrzymałą i stabilną konstrukcję nośną.

Kierownik budowy lub inna uprawniona osoba winna sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ) z uwzględnieniem zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. ws. Bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47. poz. 401), w oparciu o niniejszą informację oraz rysunki i ewentualne inne szczegółowe wytyczne zawarte w projekcie budowlanym.

mgr inż. Szymon Szmidt
upr. nr: SLK/5430/PWOE/14
Czł. Śl.O.I.I.B.: SLK/IE/8806/14



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5430/14

Katowice, dnia 09 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Szymon Szmidt
mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 11 lipca 1978 w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/5430/PWOE/14
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

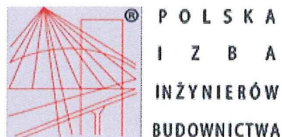
1. Pan Szymon Szmidt
Powstańców Śląskich 5/8
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spizewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

za zgodność
Szymon Szmidt



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-1M9-5PQ-1U3 *

Pan Szymon Szmidt o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8806/14
adres zamieszkania ul. Sieradzka 3, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-04 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.

Podpis jest bezpieczny

~~URZĄD WOJEWÓDZKI~~
~~w Częstochowie~~
~~Wydział Gospodarki Terenowej~~
~~i Ochrony Środowiska~~
~~42-201 Częstochowa~~

Nr

FT-83861/105/1552/82

Częstochowa, dnia 28.04. 1978 r.
WOJEWÓDZKI MUR
PLANOWANIA I INŻYNIERSTWA
w CZĘSTOCHOWIE
ul. Szymonowskiego Nr 15
tel. opcz. 440-31 (4), telcz 037/227
42-201 Częstochowa

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt. 1 § 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 budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel TADEUSZ SZMIDT syn Gustawa
(wymienić imię — imiona i nazwisko, imię ojca)
inżynier elektryk
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 26 lipca 1947 r. w Popowie

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta i kierownika budowy i robót
(określić rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych
(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalizacji zawodowej)

Obywatel TADEUSZ SZMIDT
(imię — imiona i nazwisko) jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów instalacji elektrycznych
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów
instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie
instalacji elektrycznych

Z upoważnienia
Wojewody Częstochowskiego

mgr inż. arch. Włodzisław Zaleski
Główny Architekt Województwa

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służb.)

Otrzymują:

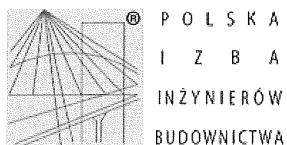
1. Ob. Tadeusz Szmidt
(strona)
2. a/a

pieczęć urzędowa

ZA ZGODNOŚĆ

Tadeusz Szmidt

za zgodność
Szymon Szmidt



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-M3K-JDF-HZP *

Pan Tadeusz Szmidt o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1650/02

adres zamieszkania ul. Wieluńska 26, 42-110 Popów

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

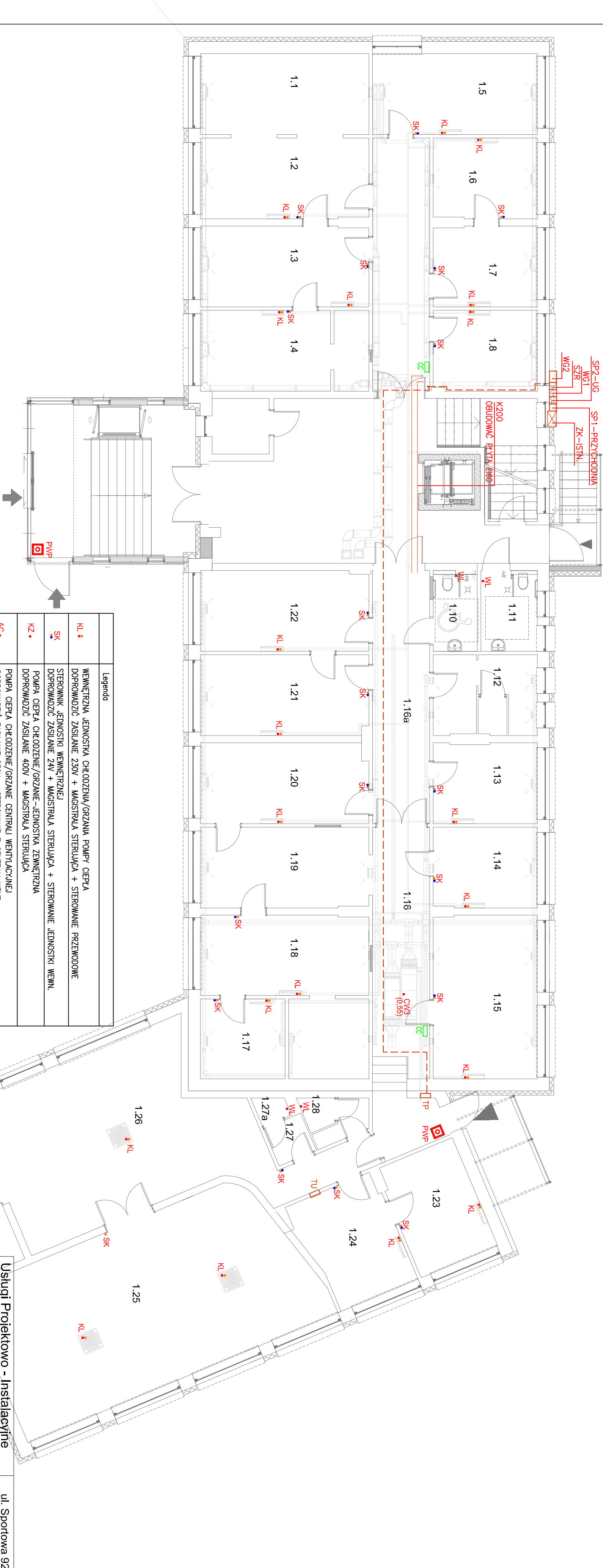
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-14 roku przez:

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.

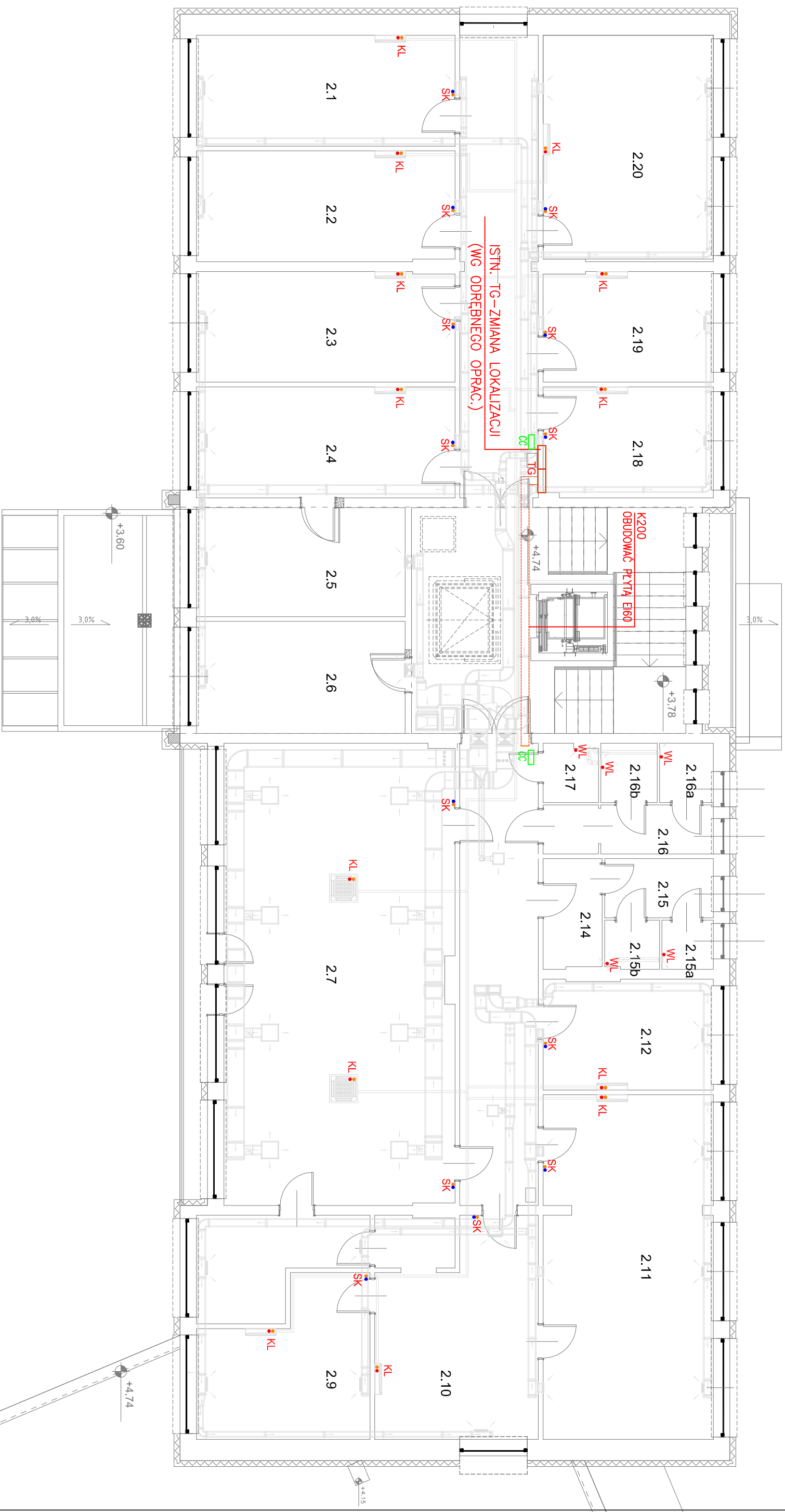




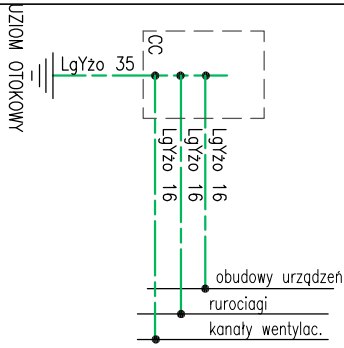
	Legendo
KL •	WENETRZNA JEDNOSTKA CHŁODZENIA/GRZANIA POMPY CIEPŁA DOPROWADZIĆ ZASILANIE 230V + MAGISTRAŁA STERUJĄCA + STEROWANIE PRZEWODOWE
SK •	STEROWNIK JEDNOSTKI WENETRZNEJ DOPROWADZIĆ ZASILANIE 24V + MAGISTRAŁA STERUJĄCA + STEROWANIE JEDNOSTKI WEWN.
KZ •	POMPA CIEPŁA CHŁODZENIE/GRZANIE –JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA DOPROWADZIĆ ZASILANIE 400V + MAGISTRAŁA STERUJĄCA
AC •	POMPA CIEPŁA CHŁODZENIE/GRZANIE CENTRALI WENTYLACYJNEJ DOPROWADZIĆ ZASILANIE 230V + STEROWANIE Z CENTRALI WENT.
CW•	CENTRALA WENTYLACYJNA DOPROWADZIĆ ZASILANIE 230V ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA (AUTOMATYKA) – DOST. WRAZ Z CENTRALĄ URZĄDZENIA CENTRALI I ZWIĄZANE Z UKŁADEM WENTYLACJI (POMPY, ZAWORY REG., PRZEPUSZCZNIKI, WENTYLATORY ORAZ CZYNNIKI) ZASILANE I DOTĄCZONE DO ROZDZIELNICY AUTOMATYKI CENTRALI [W ZAKRESIE DOSTAWY, MONTAŻU I PODŁĄCZENIA PRZEZ DOSTAWCĘ CENTRALI]
WL	WENTYLATOR ŁAZIENKOWY DOPROWADZIĆ ZASILANIE 230V Z OBW. OŚWIETLENIA ŁAZIENKI
OG	PUSZKA MIEJSCOWYCH POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
	TABLICA ROZDZIELCZA ELEKTRYCZNA
	PRZECIWPOROŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

INSTALACJE UKŁADAĆ NA UCHWYTKACH, W KORYTACH RÓWNOLEGIE DO INSTALACJI WENTYLACJI I INSTALACJI CHŁODZENIA/GRZANIA (POMYŻEJ).
ODCINKI PIONOWE DO STEROWNIKÓW W BRZDZACH P.T.

Usługi Projektowo - Instalacyjne mgr inż. Andrzej Borkowski		ul. Sportowa 92 42-229 Częstochowa	
NAZWA OPRACOWANIA	POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW I OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W GMINIE CIASNA-KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ-ZIT		
ADRES INWESTYCJI	42-793 CIASNA, UL. NOWA 1A		
INWESTOR	GINIA CIASNA		
PRZEDMIOT RYSUNKU	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	SKALA 1:100	DATA 07.2020
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. SZYMON SZMIDT	NR UPR. SLK/5430/PWO/14	PODPIS IE.1
SPRAWDZIŁ	inż. TADEUSZ SZMIDT	NR UPR. FT-53961/105/1552/82	PODPIS



Usługi Projektowo - Instalacyjne mgr inż. Andrzej Borkowski		ul. Sportowa 92 42-229 Częstochowa	
NAZWA OPRACOWANIA	POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW I OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W GMINIE CIASNA-KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ-ZIT		
ADRES INWESTYCJI	42-793 CIASNA, ul. NOWA 1A DZIAŁKA NR 930/3		
INWESTOR	GMINA CIASNA 42-793 CIASNA, ul. NOWA 1A		
PRZEDMIOT RYSUNKU	INSTALACJE ELEKTRYCZNE RZUT PIĘTRA	SKALA 1:100	DATA 07.2020
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. SZYMON SZMIDT	NR UPR. SLK/5430/PWO/14	RYS. IE.2
SPRAWDZIŁ	inż. TADEUSZ SZMIDT	NR UPR. FT-83861/1105/1552/82	PODPIS



liczba odb. lub ozn.	7*KL	7*KL	7*KL	7*SK	7*SK	7*SK	KZ1	KZ2	KZ3	AC1	CW1	AC2	CW2	RPV-AC1	RPV-AC2	RPV-AC3
Moc zainst. [kW]	0,70	0,70	0,70	0,07	0,07	0,07	6,25	7,60	4,13	5,50	1,24	2,75	1,44	13,26	13,60	13,26
Pomieszczenie	PARTER	PIĘTRO	PIĘTRO	PARTER	PIĘTRO	PIĘTRO	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH	DACH
Nr obwodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

WŁĄCZENIE GENERATORA PV

5*KL	4*SK
0,50	0,04
PARTER	PARTER
USC	USC
1	2

8*KL	8*SK	AC3	CW3
0,80	0,08	1,75	0,55
PARTER	PARTER	DACH	PARTER
1	2	3	4

DO RPV-DC
WŁĄCZENIE NAPIĘCIA Z GENERATORA PV
(DACH)

(ZŁ. MIEJSCE DO BUDYNKU UG)

(ZŁ. MIEJSCE DO PRZYZŁOŻNI)

WG OGRZEWANIE OPRACOWANNA

SP1 (PRZYZŁOŻNI) 1P

SP2 (UG) 1P

PROJ. OBIUDOWA IZOLAC.
265x245x820mm
+FUNDAMENT+DASZEK

WG1 SZR

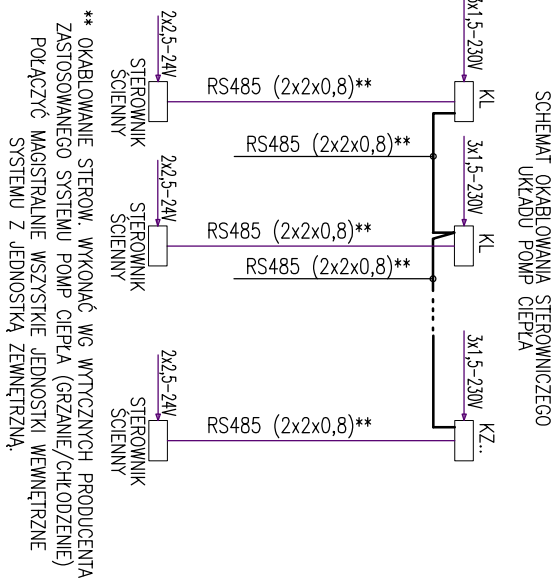
HDGs 2x1,5 (PH90)

PROJ. OBIUDOWA IZOLAC.
265x245x820mm
+FUNDAMENT+DASZEK

WG2

HDGs 2x1,5 (PH90)

PROJ. OBIUDOWA IZOLAC.
395x245x820mm
+FUNDAMENT+DASZEK



Usługi Projektowo - Instalacyjne
mgr inż. Andrzeja Borkowski

ul. Sportowa 92
42-229 Częstochowa

NAZWA OPRACOWANIA	POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW I OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI W GMINIE CIASNA-KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I ZASTOSOWANIE OZE W BUDYNKU PRZY UL. NOWEJ 1A W CIASNEJ-ZIT
ADRES	42-793 CIASNA, UL. NOWA 1A
INWESTYCJA	DZIAŁKA NR 930/3
INWESTOR	GMINA CIASNA 42-793 CIASNA, UL. NOWA 1A
PRZEDMIOT RYSUNKU	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. SZYMON SZMIDT
SPRAWDZIŁ	inż. TADEUSZ SZMIDT