	PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY	
Branża	ELEKTRYCZNA	
<h2 style="text-align: center;">DOKUMENTACJA PROJEKTOWA</h2>		
Nazwa inwestycji	BUDOWA REMIZY OSP LUBIECHÓW-GARAŻ NA DWA SAMOCHODY BOJOWE Z ZAPLECZEM SANITARNYM	
Adres inwestycji	LUBIECHÓW DZ. NR EW 97/6, OBR. 0004 LUBIECHÓW	
Inwestor / adres /	Gmina Małomice, Pl. Konstytucji 3 maja 1, 67- 320 Małomice	
Jednostka proj. / adres /	LTM – ELEKTRO Łukasz Muszyński, ul. Kopieczki 86, 63-700 Krotoszyn	
Projektant	mgr inż. Łukasz Muszyński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych WKP/0447/POOE/18	
Asystent projektanta	mgr inż. Krzysztof Chudy	
EGZEMPLARZ NR 1		MAJ 2021 r.

1. SPIS TREŚCI

1.	SPIS TREŚCI	2
2.	OŚWIADCZENIE.....	3
3.	OPIS TECHNICZNY	4
3.1.	Zakres opracowania.....	4
3.2.	Rozdzielnica TR1 oraz WLZ	4
3.3.	Instalacja fotowoltaiczna.....	4
3.4.	Instalacje odbiorcze.....	16
3.4.1.	Obwody gniazd wtykowych.....	16
3.4.2.	Obwody oświetleniowe.....	17
3.4.3.	Ogrzewanie pomieszczeń.....	17
3.5.	Połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń oraz przepięć.....	17
3.6.	Instalacja odgromowa i uziom fundamentowy.....	17
4.	UWAGI KOŃCOWE.....	18
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	18
6.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	20
7.	SCHEMAT I WISUAFIZACJA ROZDZIELNICY.....	22

2. OŚWIADCZENIE

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz.1186 z późniejszymi zmianami) ja niżej podpisany mgr inż. Łukasz Durzewski oświadczam, że projekt budowlany pt.:

„Budowa remizy OSP Lubiechów - garaż na dwa samochody bojowe z zapleczem sanitarnym, w m. Lubiechów , dz. nr 97/6 obręb 0004 Lubiechów”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2003 nr 120, poz.1133) oraz zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie inwestora, który chce wybudować budynek remizy OSP Lubiechów - garaż na dwa samochody bojowe z zapleczem sanitarnym, w m. Lubiechów, dz. nr 97/6 obręb 0004 Lubiechów.

Opracowanie to obejmuje projekt:

- rozdzielni głównej,
- instalacji oświetleniowej,
- instalacji gniazd wtykowych,
- instalacji ogrzewania pomieszczeń socjalnych grzejnikami elektrycznymi oraz garażu za pomocą nagrzewnic elektrycznych typu Dimplex CFH 60
- instalacji fotowoltaicznej,
- połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń,
- instalacji odgromowej i uziomu fundamentowego
- wewnętrznej linii zasilającej proj. budynek z istniejącego złącza kablowego
- zasilania latarni oświetlenia parkingu oraz wieży

3.2. Rozdzielnica TR1 oraz WLZ

W budynku zainstalować rozdzielnię główną zgodną z rysunkiem oraz schematem rozdzielnic T1. Należy połączyć szynę PE z dodatkowym uziemieniem wyprowadzonym z uziemienia fundamentowego. Rezystancja uziemienia nie powinna być większa od 30 Ω . Od istniejącego złącza pomiarowego ustawionego przez Zakład Energetyczny w elewacji sąsiedniego budynku, ułożyć WLZ-t kablem YKXS 4x50mm² o dł. 54(65) m. Trasę WLZ-tu przedstawiono na PZT. Kabel ten w budynku ułożyć w dodatkowej rurze osłonowej oraz wprowadzić do złącza z wyłącznikiem głównym prądu usytuowanego przy elewacji budynku. Odcinek układany w gruncie należy ułożyć na głębokości 80 cm na podsypce piaskowej ok 15 cm i przysypane piaskiem grubości 15 cm. Resztę wykopu zasypać gruntem właściwym. Na głębokości 40 cm w wykopie ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. W celu uzyskania mocy wyliczonej według zapotrzebowania dla przedmiotowej inwestycji, należy zwrócić się do Zakładu Energetycznego ze stosownym wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej o wartość mocy zapotrzebowanej dla inwestycji.

3.3. Instalacja fotowoltaiczna

Budynek wyposażony zostanie w instalację fotowoltaiczną. Powierzchnia dachu wyposażona będzie w 27 paneli fotowoltaicznych typu SV60P.4-370 lub równoznaczne. Projektuję się panele o mocy 370 W, co pozwoli na osiągnięcie mocy całej instalacji w wysokości około 9,99 kW. Instalacja podłączona zostanie do T1 (obw. PV) poprzez kabel YDY 5x4mm². W pomieszczeniu Garażowej według rzutu gniazd zamontować inwerter oraz rozdzielnię AC i DC. Zastosować rozdzielnię hermetyczne 12 modułowe IP65. Rozdzielnię AC wyposażyc w

zabezpieczenie nadprądowe oraz ogranicznik przepięć typu I+II. Rozdzielnie DC wyposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami D0-1 oraz ogranicznik typu I+II DC. Stronę DC połączyć kablem dla instalacji fotowoltaicznych o przekroju 6mm².

Z uziomu fundamentowego w pobliżu inwertera wyprowadzić dodatkowe uziemienie, do którego podłączona zostanie szyna wyrównawcza dla instalacji fotowoltaicznej. Do szyny podłączyć inwerter, rozdzielnie AC i DC oraz konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych montowanych na dachu. Połączenia wyrównawcze wykonać kablem LGy 1x16mm² żółto-zielonym. Dla zapewnienia dodatkowej ochrony zaleca się montaż po stronie DC dodatkowego wyłącznika p.poż. zwierającego panele, zgodnie ze schematem połączeń. W złączu kablowo-pomiarowym zamontowany zostanie licznik energii elektrycznej dwukierunkowy, pozwalający na oddanie nadmiaru energii do sieci elektroenergetycznej. Instalację fotowoltaiczną na etapie wykonawczym wykonać zgodnie projektem wykonawczym. Po wykonaniu instalacji należy zawiadomić organ Państwowej Straży Pożarnej. Dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej oraz prawidłowego działania całej instalacji należy:

- Połączenia DC wykonać za pomocą szybko złączek (np. złączy MC4) tego samego typu i producenta. W instalacji fotowoltaicznej minimalizować ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC prowadzić, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie), lub tak aby nie były podczas eksploatacji narażone na uszkodzenia (np. przetarcia).
- W budynku zastosować oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712: (naklejki z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku zasilania.
- Na drzwiach rozdzielni głównej nakleić dodatkowy opis. „Wyłącznik prądu nie pozbawia napięcia na modułach fotowoltaicznych(AC). Gaszenie wodą może powodować zagrożenie życia i zdrowia”. Wyłącznik obwodu instalacji fotowoltaicznej jednoznacznie oznaczyć.
- Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.
- Poprawny sposób przeprowadzenia kabla lub przewodu przez ściany i stropy – przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikanego elementu.
- Stosować inwertory mierzący rezystancję izolacji obwodu DC.

UWAGA: Całą instalację należy wykonać stosując się do NORM:

PN-HD 60364-7-712, PN-HD 60364-4-41, PN-EN 62305-2-2012, PN-EN 62305-3:2011.PN-HD 60364-7-712:2016, PN-EN 60 364-4-443, PN-EN 60 364-5-534, ODC 50 539-12, PN-IEC/EN 62 423, DIN -VDE 0100-712, PN-EN 60 364-4-443,

Przegląd projektu

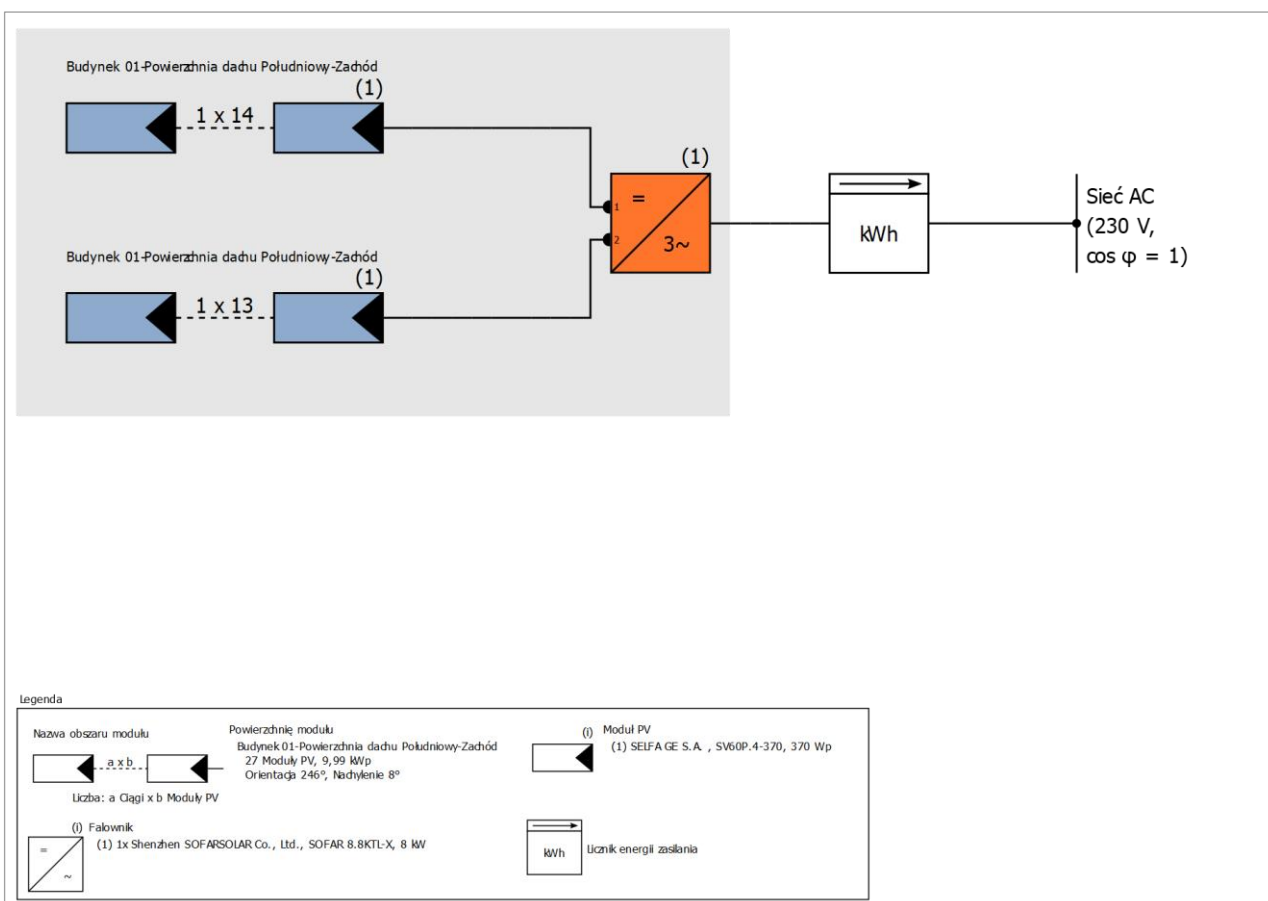


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Zielona Góra, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	9,99 kWp
Powierzchnia generatora PV	49,3 m ²
Liczba modułów PV	27
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	8 922 kWh
Energia oddana do sieci	8 922 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	892,12 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,3 %/Rok
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	4 189 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

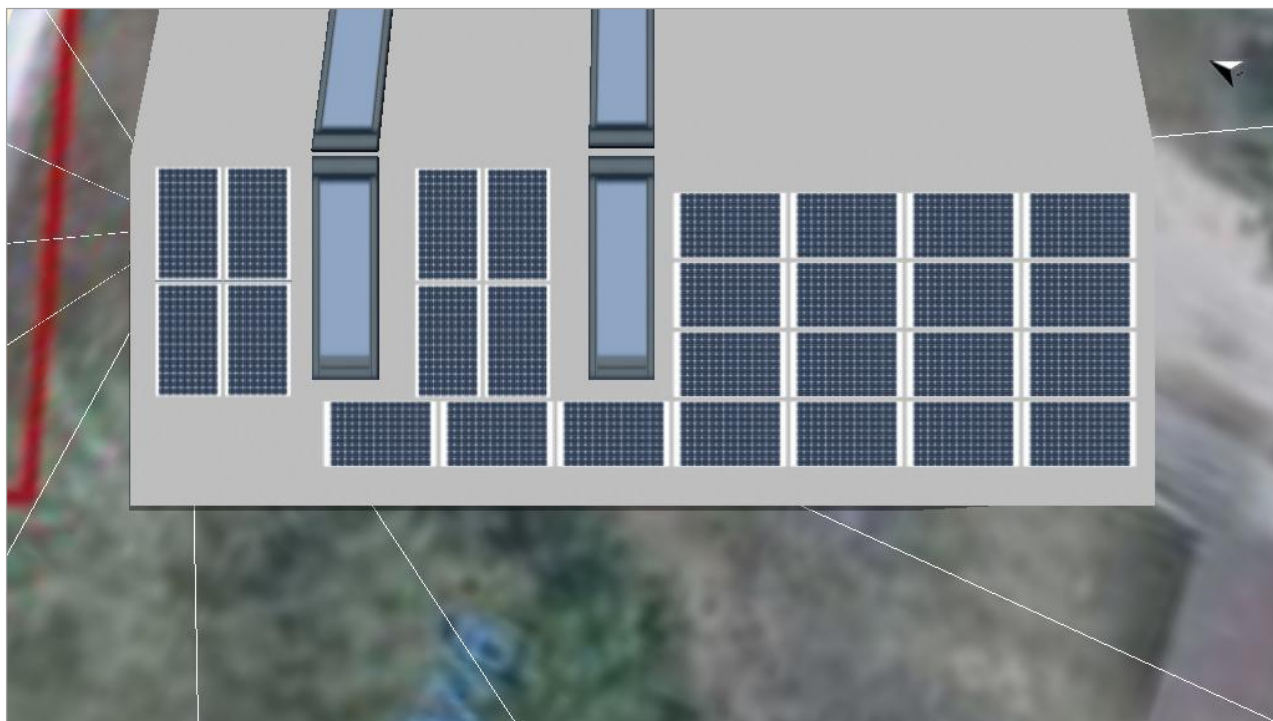
Struktura instalacji

Powierzchnie modułów.

1.Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	27 x SV60P.4-370 (v1)
Producent	SELFA GE S.A.
Nachylenie	8 °
Orientacja	Południowy-zachód 246 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	49,3 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Falownik 1	
Model	SOFAR 8.8KTL-X (v2)
Producent	Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	124,9 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 13

Wyniki symulacji

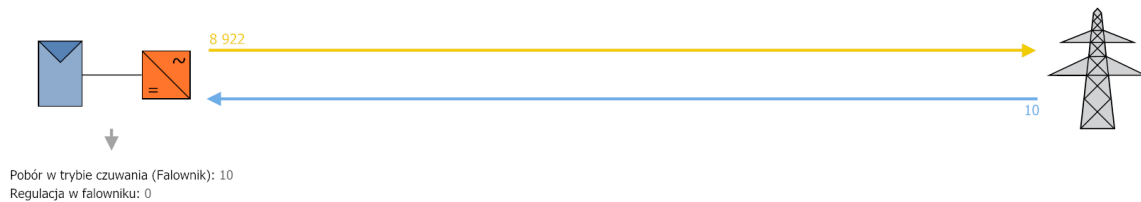
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	10 kWp
Spec. uzysk roczny	892,12 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,3 %/Rok
Energia oddana do sieci	8 922 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	8 922 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	10 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	4 189 kg / rok

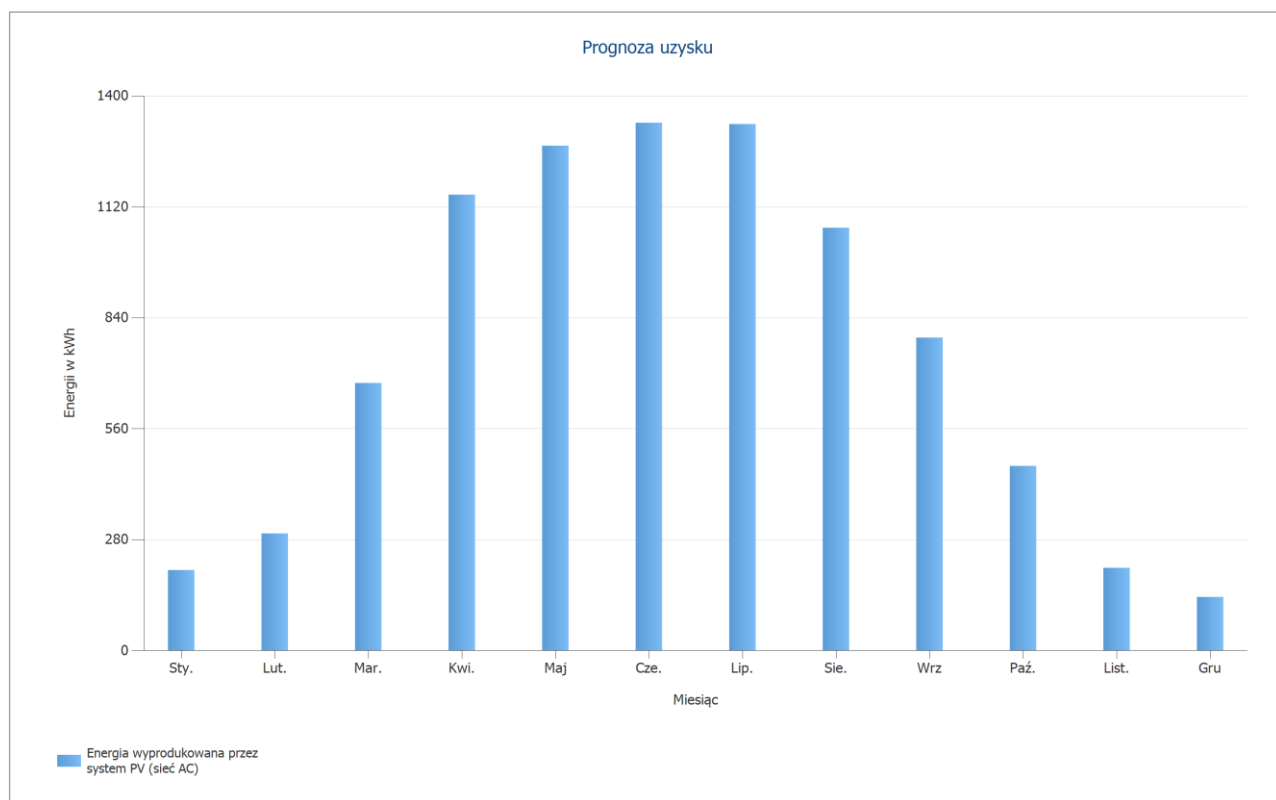
Schemat przepływu energii

Projekt: Lubiechów Remiza



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku

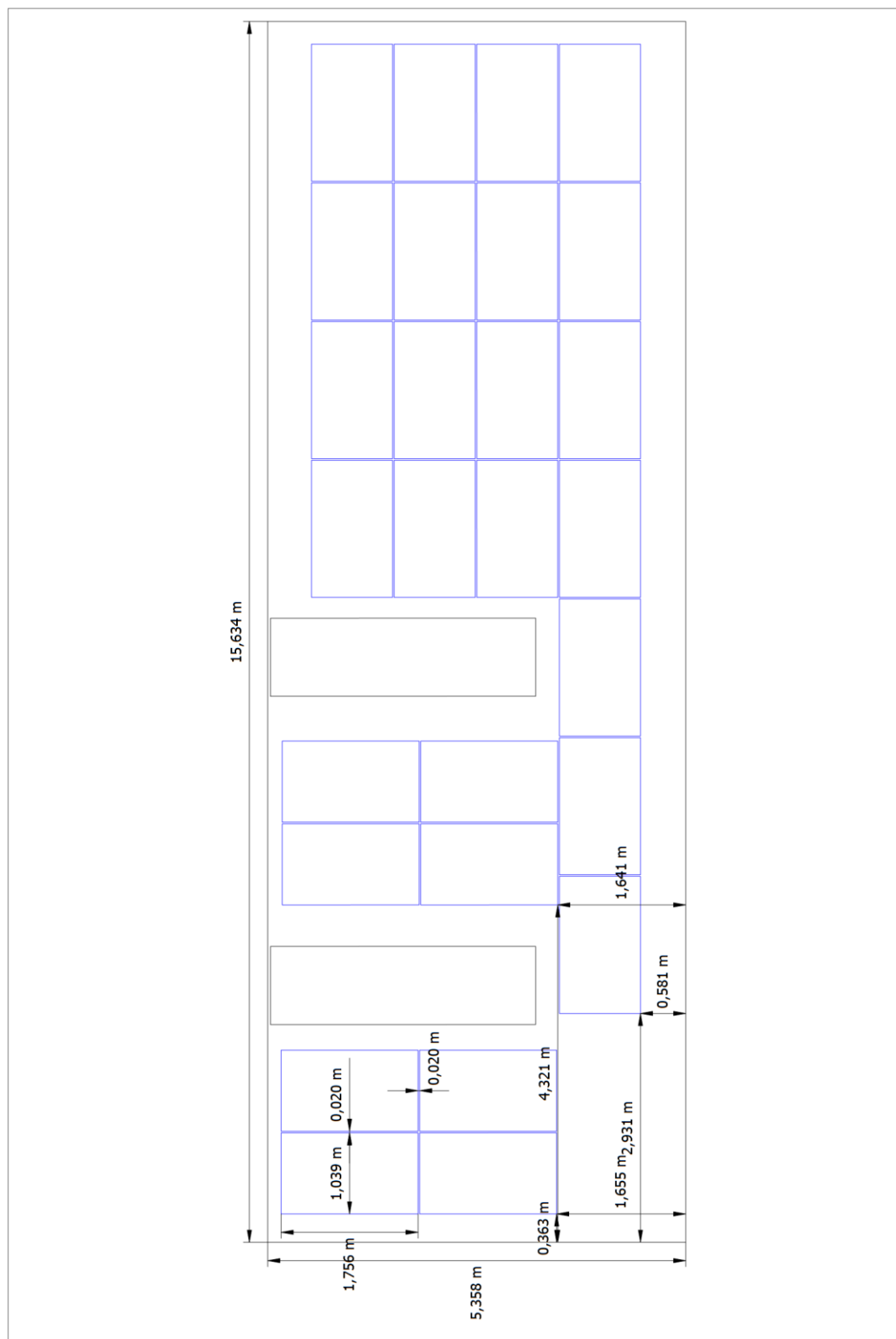
Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 055,83 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,56 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	1,02 kWh/m ²	0,10 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	26,74 kWh/m ²	2,56 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-72,84 kWh/m ²	-6,79 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 000,19 kWh/m²	
	1 000,19 kWh/m ²	
	x 49,261 m ²	
	= 49 270,37 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	49 270,37 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,29 %)	-39 275,86 kWh	-79,71 %
Znamionowa energia PV	9 994,51 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-32,70 kWh	-0,33 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-404,50 kWh	-4,06 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-146,52 kWh	-1,53 %
Diody	-0,04 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-188,21 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-0,55 kWh	-0,01 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	9 221,99 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-6,68 kWh	-0,07 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-28,84 kWh	-0,31 %
Energia PV (DC)	9 186,46 kWh	
Energia na wejściu falownika	9 186,46 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-27,19 kWh	-0,30 %
Konwersja z prądu DC na AC	-237,35 kWh	-2,59 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-9,61 kWh	-0,11 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	8 912,31 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	8 921,92 kWh	

Plany i listy części

Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Lista części

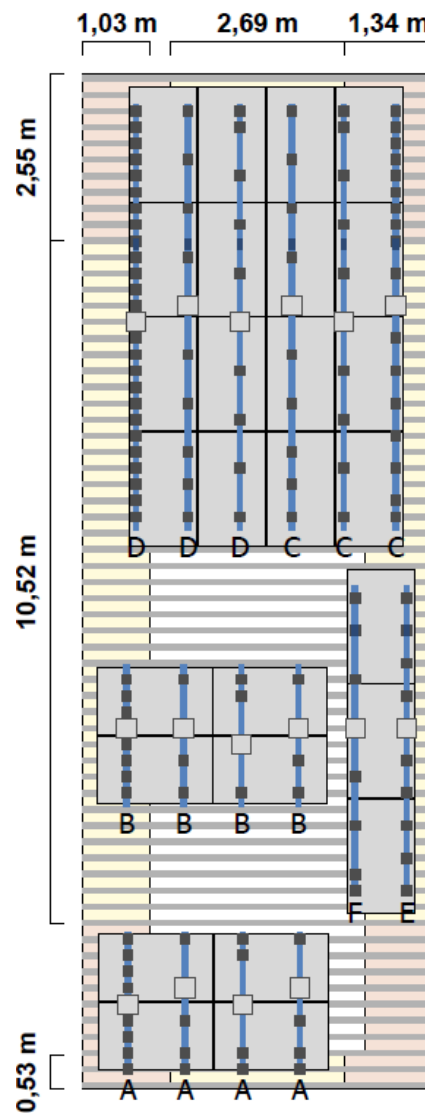
Lista części

	Nazwa towaru/materiału/opakowania	Ilość	Jednostka
1	Moduły fotowoltaiczne Selfa SV60P.4-370	28	szt.
2	Falownik SOFAR 8.8KTL-X	1	szt.
3	Rozdzielnica hermetyczna modułowa natynkowa 1000V DC 3x12 IP 65	1	szt.
4	Rozdzielnica hermetyczna modułowa natynkowa 500V AC 1x12 1 IP 65	1	szt.
5	Kabel fotowoltaiczny 1x6 mm ² 1kV	60	m. b.
6	Kabel LgYzo 1x16 mm ²	10	m. b.
7	Kabel LgYzo 1x6 mm ²	2	m. b.
8	Kabel PH90 HDGS 2x1,5	5	m. b.
9	Kabel YDY 5x4 mm ²	5	m. b.
10	Kabel LgYcz 1x4 mm ²	1	m. b.
11	Kabel LgYn 1x4 mm ²	1	m. b.
12	Rozłącznik izolacyjny DC 2P 20A DC P-SOL20	2	szt.
13	Wyzwalacz nadnapięciowy A-PKZ0	2	szt.
14	Ogranicznik przepięć SPD typ 1+2 DC 1000V 6,25 kA	1	szt.
15	Wyłącznik nadprądowy S303 B16	1	szt.
16	Ogranicznik przepięć SPD typ 1+2 AC 275V 20 kA	1	szt.
17	Blok rozdzielczy 1-potencjałowy łączony 100A 4x2,5-25mm ² szary	10	szt.
18	Blok rozdzielczy 1-potencjałowy łączony 100A 4x2,5-25mm ² niebieski	2	szt.
19	Blok rozdzielczy 1-potencjałowy łączony 100A 4x2,5-25mm ² zielony	2	szt.
20	Złączka szynowa 2-przewodowa 2,5mm ² niebieska	1	szt.
21	Złączka szynowa 2-przewodowa 2,5mm ² szara	1	szt.
22	Dławnica kablowa PG9	9	szt.
23	Dławnica kablowa PG21	4	szt.
24	Opaski 290x3,5	2	op.
25	Rura biała elektroinstalacyjna fi 25 mm nierozprzestrzeniająca płomienia	10	m. b.
26	Uchwyt zamknięty o rur biały UZ 32	1	op.
27	Rura karbowana giętka odporna na UV czarna fi 25mm nierozprzestrzeniająca płomienia	10	m. b.
28	Uchwyt paskowy czarny UP-30 odporny na UV	1	op.
29	Tulejki izolowane 16 mm ²	1	op.
30	Tulejki izolowane 6 mm ²	1	op.
31	Tulejki izolowane 1,5 mm ²	1	op.

Konstrukcja montażowa K2 Speedrail

	Nazwa towaru	Nr art.	Ilość	Jednostka
1	K2 SpeedClip	1001164	154	szt.
2	Blachowkręt 6x38	1005193	308	szt.
3	K2 Middle Clamp Standard, 20mm, M8, SILVER	1005131	32	szt.
4	AddOn	1005530	76	szt.
5	M K2 Slot nut with clip, Stainless steel	1001643	76	szt.
6	Zylinderkopfschraube M8x35 DIN 912/EN ISO 4762	2001728	76	szt.
7	End Clamp 34-36mm, SILVER	1004414	44	szt.
8	SpeedRail 22; 4,40 m	2003240	16	szt.
9	K2 SpeedConnector	1003571	8	szt.
10	K2 SpeedLock	1003558	16	szt.
11	SingleRail Climber Set 36/48	2003145	60	szt.
12	K2 SingleRail 36; 4,30 m	2003158	10	szt.
13	K2 EndCap SingleRail 36	1004767	28	szt.

Układ konstrukcji

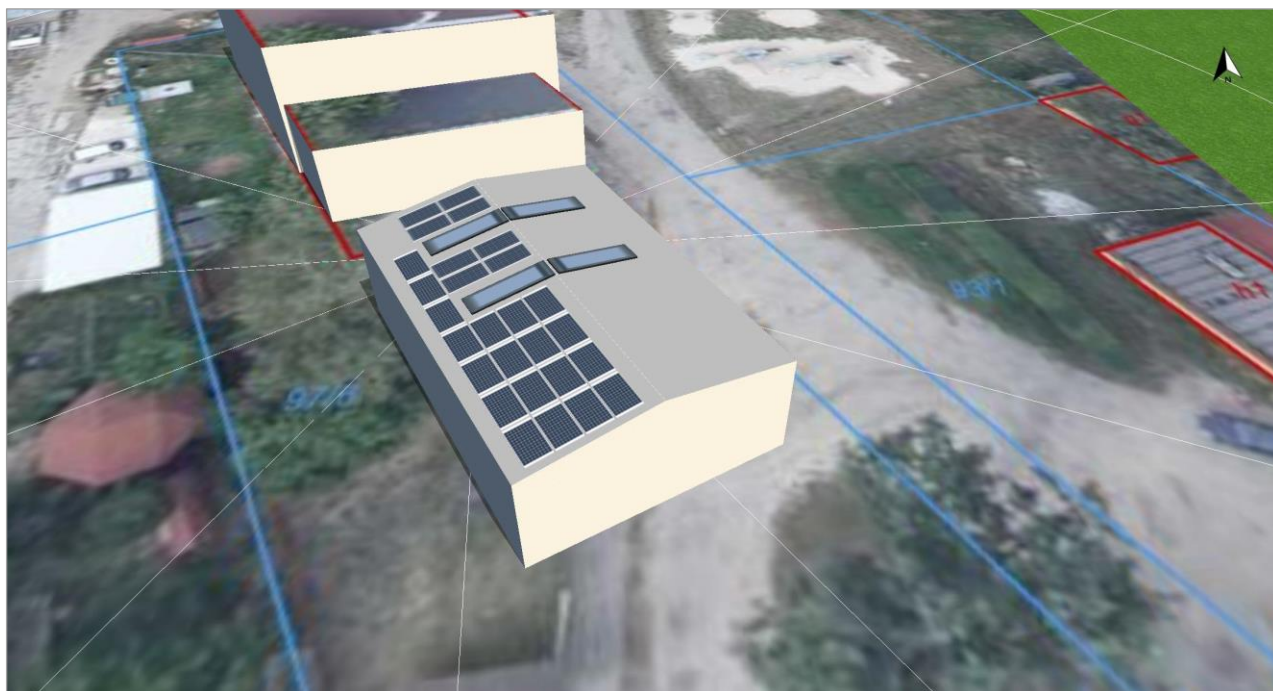


Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Otoczenie

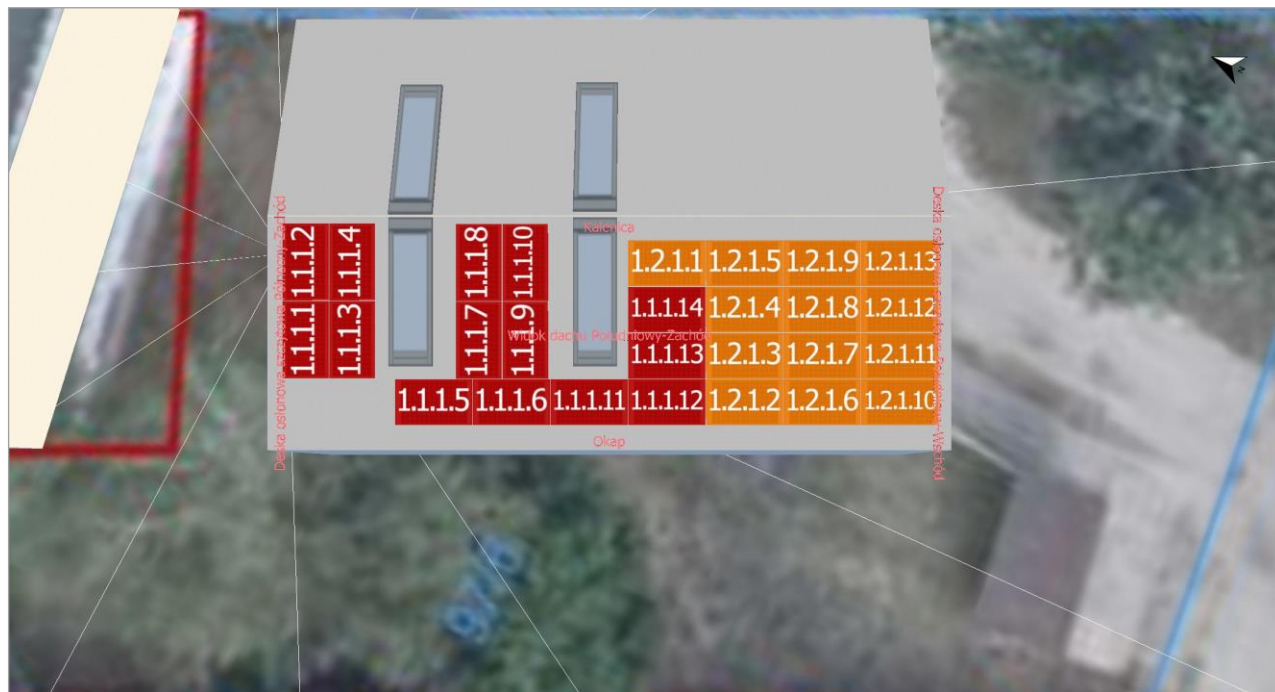


Ilustracja: Zrzut ekranu02



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu01

3.4. Instalacje odbiorcze.

Obwody odbiorcze należy prowadzić w korytach kablowych np.: BAKS lub równorzędnych. Koryta należy zamontować na wysokości 4,3 m od poziomu posadzki, na półkach systemowych przytwierdzonych do powierzchni ścian. Dla połączeń między korytami należy zastosować połączenia wyrównawcze linką LgYcz 1x4 mm². Przewody w korytach układać składnie oraz przypinać za pomocą opasek samozaciskowych do koryta. Wszystkie przewody zastosowane w instalacji powinny mieć podwójną izolację oraz napięcie znamionowe równe 750V. Pod płytami G-K instalację prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach ochronnych. Obwody do oświetlenia podstawowego, awaryjnego, awaryjno-ewakuacyjnego oraz ewakuacyjnego, prowadzić po ścianach i suficie, w rurkach instalacyjnych mocując na uchwyty w odstępach minimum 0,5m.

3.4.1. Obwody gniazd wtykowych.

Obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5mm² dla gniazd 1-fazowych oraz YDYżo5x4 mm² dla obwodów 3 fazowych. Rozmieszczenie gniazd wtykowych przedstawiono na rzucie gniazd. Gniazda wtyczkowe oraz zestawy remontowe w przestrzeni garażowej remizy, instalować na wysokości 1,4m od zera posadzki, natomiast w pomieszczeniach socjalnych na wysokości 0,4m od zera posadzki. Gniazdo dedykowane do bojlera, na wysokości 2,2m od zera posadzki.. Gniazda mają posiadać bolec ochrony, który należy podłączyć do przewodu ochronnego. W pobliżu zlewozmywaków zastosować osprzęt hermetyczny oraz w miejscach przewidzianych według rzutu gniazd. Grzejniki elektryczne montować na wysokości

0,2m oz poziomu posadzki licząc od dolnej części grzejnika. W miejscach, w których należy pozostawić obwody zasilania, należy zakończyć puszką łączeniową lub zarobić bezpośrednio pod dedykowane urządzenie.

3.4.2. Obwody oświetleniowe.

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm². Rozmieszczenie łączników oraz lamp przedstawia rzut oświetlenia.

W miejscach przewidzianych na lampy podstawowe przy suficie, należy zastosować zwis do odpowiedniej wysokości według rzutu za pomocą łańcuszków montażowych lub linek stalowych, lampy należy wypoziomować.. Łączniki montować na wysokości 1,4m od posadzki i 15 cm od krawędzi. Na elewacji, zamontować oświetlenie zgodnie z rzutem oświetlenia, tak zamontowane oprawy należy odpowiednio ukierunkować aby oddawały optymalny uzysk oświetlenia wokół budynku.

3.4.3. Ogrzewanie pomieszczeń.

Do ogrzewania pomieszczeń przewidziano montaż grzejników elektrycznych w pomieszczeniach socjalnych. Grzejniki zamontować w przedziale mocy 500-1000W. Pomieszczenie garażowe ogrzewane będzie za pomocą nagrzewnic zalecanych według wskazania Inwestora, tj. nagrzewnic elektrycznych typu Dimplex CFH 60. Nagrzewnice zamontować na wysokości optymalnej według wskazań producenta.

3.5. Połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń oraz przepięć.

Ochronę przeciwporażeniową należy zrealizować zgodnie z PN-IEC-60364. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza. Ochronę przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) stanowi samoczynne wyłączenie zasilania. W celu uzupełnienia ochrony należy zastosować przeciwporażeniowych wyłącznik różnicowo-prądowy o czułości 30 mA. Projektuje się układ sieciowy TN-S z oddzielnym przewodem ochronnym PE. W całej instalacji przewód ochronny prowadzić w oplocie żółto-zielonym. Gniazda wtykowe stosować z kołkiem ochronnym. W rozdzielnicy głównej należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowej typu I+II.

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej w pomieszczeniach kąpielowych (łazienkach) muszą być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym. Gniazda wtykowe w pobliżu zlewozmywaków, wanien oraz prysznicy instalować w trzeciej strefie bezpieczeństwa.

3.6. Instalacja odgromowa i uziom fundamentowy.

Na etapie zalewania fundamentów należy według rzutu instalacji odgromowej wykonać uziom fundamentowy. Uziom fundamentowy wykonać bednarką 30x4 ocynkowaną. W miejscu przewidzianych na rozdzielnie T1, inwentar oraz na podłączeniu zwodów pionowych (złączy kontrolnych), wyprowadzić bednarkę powyżej gruntu. Do połączenia rozdzielni T1, szyny

wyrównawczej instalacji fotowoltaicznej z uziomem fundamentowym wykorzystać przewód LGYżo 1x16mm.

Połączenia bednarek uziemienia fundamentowego wykonać przy pomocy ocynkowanych złączek śrubowych lub spawania. W przypadku spawania miejsca łączeń zabezpieczyć antykorozyjnie.

Część nadziemną instalacji odgromowej do budynku należy wykonać bednarką łączyć się w punktach kontrolnych i przytwierdzić do słupów stalowych według rzutu instalacji odgromowej. Odcinki instalacji odgromowej połączyć na dole ze słupami stalowymi za pomocą bednarki, wykorzystując jako zwód naturalny. W górnej części słupa wykonać połączenie prętem stalowym ocynkowany fi 8mm, oraz wyjść nad połać dachową wystawiając drut w kształcie iglicy zgodnie z rysunkiem. Należy instalację fotowoltaiczną odsunąć, o co najmniej 60 cm od zwodów pionowych oraz poziomych w przypadku dachu nieprzewodzącego. Niezależnie do rodzaju dachu z szyny wyrównawczej instalacji fotowoltaicznej poprowadzić przewód wyrównawczy do konstrukcji paneli. Rezystancja uziomu nie powinna być niższa niż 30 Ω . Jeśli nieosiągnięta zostanie ta wartość należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe lub otokowy aż do osiągnięcia żądanej wartości.

4. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie roboty winny być wykonane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie do wykonywanych prac uprawnienia. Wszystkie prace winny być wykonane zgodnie z przepisami PBUE oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami branżowymi. Podczas wykonywania prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i ppoż.

Wszystkie użyte do budowy materiały muszą posiadać certyfikat zgodności z PN bądź aprobatą techniczną. Możliwe jest zastosowanie innych elementów instalacji niż te, które zostały zaproponowane w projekcie jednak muszą one spełniać te same parametry oraz posiadać odpowiednie dokumenty i certyfikaty. Po stronie inwestora należy dobrać osprzęt elektroinstalacyjny w zależności od wystroju.

Po wykonaniu instalacji należy przed jej oddaniem do eksploatacji wykonać pomiary i próby oraz odbiory z odpowiednimi służbami. Kopie protokołów z oględzin, pomiarów i prób należy dołączyć do projektu powykonawczego. Jeśli w obiekcie zainstalowane zostaną dodatkowe urządzenia elektryczne, należy wykonać nowy bilans mocy by oszacować moc przyłączeniową i zweryfikować zastosowane zabezpieczenia. Wszystkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem oraz nanieść na projekt powykonawczy.

Przed użytkowaniem obiektu należy wystąpić o wzrost mocy dla złącza istniejącego. Moc należy zwiększyć o 30 kW. (jeśli Inwestor nie chce wchodzić w układ półpośredni to można zwiększyć moc do 40 kW jako całość).

5. OBLICZENIA TECHNICZNE.

P_{obw} - moc szczytowa, k_{ji} - współ. Jednoczesności, P_{ZBP} - moc zapotrzebowana, U_N - napięcie znamionowe, I_B - prąd obliczeniowy, l - długość obwodu, s - przekrój przewodu, I_z - wymagane minimalne długotrwałe obciążenie przewodu, $\Delta U\%$ - procentowy spadek napięcia na obwodzie,

I_{nzb} -znamionowy prąd zabezpieczenia, k_2 - współ krotności prądu powodujący zadziałanie zabezpieczenia, I_2 - wartość prądu obciążenia powodującego zadziałanie zabezpieczenia

l.p	nr obw	Opis Obwodu	P_{obw}	k_{ji}	P_{ZBP}	U_n	I_b	I	S	typ	I_z	$\Delta U\%$	I_n	typ char	K_2	I_2	$1,45 \cdot I_2$	Wynik sprawdzenia
			kW		kW	V	A	m	mm		A	%	A			A	A	
	WLZ				30,24	400	46	65	50	YAKXS	176	0,46	50	C	1,45	72,5	255,2	POZYTYWNY
T-AD																		
1	1	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	21	2,5	Ydy	19,5	0,35	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
2	2	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	25	2,5	Ydy	19,5	0,42	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
3	3	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	11	2,5	Ydy	19,5	0,18	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
4	4	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	11	2,5	Ydy	19,5	0,18	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
5	5	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	16	2,5	Ydy	19,5	0,27	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
6	6	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	17	2,5	Ydy	19,5	0,29	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
7	7	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	19	2,5	Ydy	19,5	0,32	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
8	8	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	21	2,5	Ydy	19,5	0,35	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
9	9	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	23	2,5	Ydy	19,5	0,39	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
10	10	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	24	2,5	Ydy	19,5	0,40	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
11	11	Gniazda 1 f	3,00	0,200	0,60	230	14	26	2,5	Ydy	19,5	0,44	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
12	12	Oświetlenie logo	0,10	0,800	0,08	230	0	12	2,5	Ydy	19,5	0,03	6	B	1,45	8,7	28,3	POZYTYWNY
13	13	Syrena	0,20	0,800	0,16	230	1	10	1,5	Ydy	14,5	0,07	10	B	1,45	14,5	21,0	POZYTYWNY
14	14	Gniazda 24 V	1,00	0,200	0,20	230	5	14	4	Ydy	26	0,05	20	B	1,45	29	37,7	POZYTYWNY
15	15	Grzejnik 1	0,50	0,800	0,40	230	2	13	2,5	Ydy	19,5	0,15	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
16	16	Grzejnik 2	1,00	0,800	0,80	230	5	12	2,5	Ydy	19,5	0,27	10	B	1,45	14,5	28,3	POZYTYWNY
17	17	Grzejnik 3	0,50	0,800	0,40	230	2	12	2,5	Ydy	19,5	0,13	10	B	1,45	14,5	28,3	POZYTYWNY
18	18	Grzejnik 4	1,00	0,800	0,80	230	5	16	2,5	Ydy	19,5	0,36	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
19	19	Nagrzewnica 1	6,00	0,400	2,40	400	9	11	4	Ydy	24	0,08	20	C	1,45	29	34,8	POZYTYWNY
20	20	Nagrzewnica 2	6,00	0,400	2,40	400	9	19	4	Ydy	24	0,13	20	C	1,45	29	34,8	POZYTYWNY
21	21	Brama 1	1,50	0,200	0,30	400	2	15	2,5	Ydy	18	0,02	10	C	1,45	14,5	26,1	POZYTYWNY
22	22	Brama 2	1,50	0,200	0,30	400	2	19	2,5	Ydy	18	0,03	10	C	1,45	14,5	26,1	POZYTYWNY
23	23	Zestaw gniazd 1f i 3f	20,00	0,200	4,00	400	30	15	6	Ydy	31	0,12	32	C	1,45	46,4	45,0	POZYTYWNY
24	24	Zestaw gniazd 1f i 3f	20,00	0,200	4,00	400	30	27	6	Ydy	31	0,21	32	C	1,45	46,4	45,0	POZYTYWNY
25	25	Zestaw gniazd 1f i 3f	20,00	0,200	4,00	400	30	23	6	Ydy	31	0,18	32	C	1,45	46,4	45,0	POZYTYWNY
26	26	Zestaw gniazd 1f i 3f	20,00	0,200	4,00	400	30	4	6	Ydy	31	0,03	32	C	1,45	46,4	45,0	POZYTYWNY
27	27	Oświetlenie 1	0,20	1,000	0,20	230	1	30	1,5	Ydy	14,5	0,28	10	B	1,45	14,5	21,0	POZYTYWNY
28	28	Oświetlenie 2	0,40	1,000	0,40	230	2	32	1,5	Ydy	14,5	0,60	10	B	1,45	14,5	21,0	POZYTYWNY
29	29	Oświetlenie 3	0,30	1,000	0,30	230	1	15	1,5	Ydy	14,5	0,21	10	B	1,45	14,5	21,0	POZYTYWNY
30	30	Oświetlenie zewnętrzne na elewacji	0,30	1,000	0,30	230	1	30	1,5	Ydy	14,5	0,42	10	B	1,45	14,5	21,0	POZYTYWNY
31	31	Latarnia oświetlenia zewnętrznego	0,10	1,000	0,10	230	0,5	23	25	YAKY	61	0,01	10	C	1,45	14,5	88,5	POZYTYWNY
32	32	Kompresor	1,50	0,500	0,75	400	2	27	4	Ydy	24	0,06	16	C	1,45	23,2	34,8	POZYTYWNY
33	33	Bojler	1,50	0,500	0,75	230	7	14	2,5	Ydy	19,5	0,29	16	B	1,45	23,2	28,3	POZYTYWNY
34	34	Gniazda 1f zewnętrzne	3,00	0,200	0,60	230	14	11	4	YKXS	26	0,12	16	B	1,45	23,2	37,7	POZYTYWNY

Powyższe obliczenia powstały w oparciu o wzory:

$$I_{b(1-faz)} = \frac{P_{obw}}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} \text{ lub } I_{b(3-faz)} = \frac{P_{obw}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

Prąd obliczeniowy

$$P_{ZBP} = k_{ji} \cdot P_{obw}$$

Moc zapotrzebowaną

Spadek napięcia na obwodzie dla przewodów mniejszych niż 50 Cu lub 70AL

$$\Delta U_{\%(1-faz)} = \frac{200 \cdot P_{obw} \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

$$\Delta U_{\%(3-faz)} = \frac{100 \cdot P_{obw} \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

Prąd zadziałania zabezpieczenia

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

Obliczeń oparty został o założenia

$$1) I_z > I_b$$

$$2) \Delta U_{\%} < 0,5\% \text{ - dla WLZ}$$

$$3) \Delta U_{\%} < 3\% \text{ - dla pozostałych obwodów}$$

$$4) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$5) I_2 \leq 1,45 I_z$$

Pozostałe parametry obwodów należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu instalacji.

6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO.

- 1) Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku

Kolejność wykonywanych robót:

- montaż okablowania oraz puszek,
- łączenie instalacji elektrycznej
- montaż rozdzielni głównej, oraz osprzętu elektroinstalacyjnego, podłączenie odbiorników elektrycznych
- wykonanie pomiarów elektrycznych sprawdzających
- po wykonaniu wszystkich czynności łączeniowych włączyć pod napięcie
- wykonanie pomiarów i sprawdzeń wymagających obecności napięcia

- 2) . Wykaz istniejących obiektów budowlanych: i

- istniejąca sieć elektroenergetyczna 230/400V,

- 3) Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejąca sieć elektroenergetyczna 230/400V

- 4) Specyfikacja robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- podczas realizacji planowanych robót należy szczególnie zwrócić uwagę na prace wykonywane na wysokości, oraz prace wykonywane przy użyciu elektronarzędzi.
- należy sprawdzać prawidłowość ustawienia rusztowań, drabin oraz stosowanie środków ochrony osobistej przez pracowników.
- podczas prac wymagających załączenia instalacji pod napięcie, należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość porażenia prądem elektrycznym.

- 5) Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp i p. poż,
- wskazanie zagrożeń występujących na budowie,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
- 6) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
- wykonywanie wszelkich prac montażowych przy stwierdzeniu braku obecności napięcia w sieci elektrycznej,
 - zapewnienie łączności telefonicznej,
 - zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu np. taśm ostrzegawczych,
 - stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej,
 - stosowanie sprawdzonych, właściwych technologii wykonywania robót.
 - prace montażowe mogą się odbywać z zachowaniem zasad: Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych poniżej 1kV
 - zabezpieczenie miejsca robót poprzez zestaw apteczny pierwszej pomocy medycznej
 - wykonywanie prac przez wykwalifikowanych pracowników posiadających uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych niskiego napięcia do 1kV oraz będących w sprawności zdrowotnej jak również w stanie wskazującym na nie spożycie alkoholu, posiadających odpowiednie techniczne wyposażenie do wykonania robót elektroinstalacyjnych. Pracownicy winni mieć aktualne zaświadczenie o stanie zdrowia co do charakteru wykonywanych robót