

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwa zamierzenia
budowlanego:

Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu, placem zabaw oraz infrastrukturą techniczną, w Mogilnie przy ul. Obrońców Mogilna, gmina Mogilno

Adres budowy:

Działka nr 1961; obręb 0001 Mogilno, M. Mogilno, gmina Mogilno, pow. mogileński, woj. kujawsko-pomorskie

Kategoria obiektu:

Kategoria XIII – budynki mieszkalne wielorodzinne

Nazwa jedn. ewid., nazwa i numer
obrębu ewid., nr działki

Działka nr 1961, jedn. ewid. Mogilno 040903_4.0001.1961, powiat mogileński, gmina Mogilno, obręb 0001 Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie

Inwestor:

SPOŁECZNA INICJATYWA MIESZKANIOWA „KZN – BYDGOSKI” Sp. z o.o.
ul. Studzienna 12/14, lokal 22
88-100 Inowrocław

Nazwa i adres jednostki projekt.:

Archenika Sp. z o.o.
ul. Kołłątaja 8, 61-413 Poznań

Koordynator projektu:

mgr inż. arch. Monika Jasińska

Podpis:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. Andrzej Malinowski	WKP/0386/POOE/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Projektował:			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. Piotr Walerczyk	WKP/0313/PWOE/07 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzał:			

POZNAŃ, LUTY 2023r

CZEŚĆ I

DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

do

**projektu technicznego pt. Budowa dwóch budynków mieszkalnych
wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu, placem zabaw oraz
infrastrukturą techniczną, w Mogilnie przy ul. Obrońców Mogilna, gmina
Mogilno**

**zlokalizowanego przy ul. Obrońców Mogilna, dz. nr 1961, obręb 0001 Mogilno, powiat
mogileński, gmina Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie**

Poznań 02.2023r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 34 ust 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane oświadczamy, że niniejszy projekt techniczny dotyczący przedsięwzięcia p.n.:

Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu, placem zabaw oraz infrastrukturą techniczną, w Mogilnie przy ul. Obrońców Mogilna, gmina Mogilno.

zlokalizowanej na:

ul. Obrońców Mogilna, dz. nr 1961, obręb 0001 Mogilno, powiat mogileński, gmina Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie

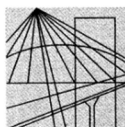
został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja projektowa została wydana zamawiającemu w stanie pełnym (kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć).

mgr inż. Andrzej Malinowski

nr upr. WKP/0386/POOE/12
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

mgr inż. Piotr Walerczyk

nr upr. WKP/0313/PWOE/07
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-407/2012

Poznań, dnia 20 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie 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.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Andrzej Zdzisław Malinowski

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 13 marca 1982 r. w Pleszewie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0386/POOE/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB


dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Andrzej Zdzisław Malinowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

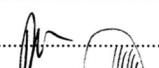
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**


Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda: 

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Zdzisław Malinowski
63-313 Chocz, ul. Konopnickiej 8
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-JSY-ASA-WRL *

Pan Andrzej Zdzisław Malinowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0037/13
adres zamieszkania ul. Gen. St. Maczka 28/14, 60-651 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-17 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

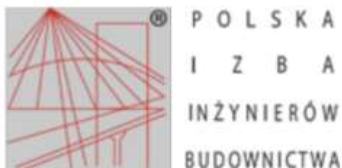
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* 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.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-4Z5-WH2-VU7 *

Pan Andrzej Zdzisław Malinowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0037/13

adres zamieszkania ul. Gen. St. Maczka 28/14, 60-651 Poznań

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

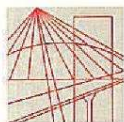
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-08 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-185/2007

Poznań, dnia 20 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie 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.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Piotr Walerczyk

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 01 lipca 1976 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny **WKP/0313/PWOE/07**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Piotr Walerczyk jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania 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.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Piotr Walerczyk
60-802 Poznań, ul. Wojskowa 21/9
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-7VY-6XG-6R2 *

Pan Piotr Walerczyk o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0098/08

adres zamieszkania ul. Księżycowa 11, 62-002 Suchy Las

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-09 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8JL-GZT-CFQ *

Pan Piotr Walerczyk o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0098/08
adres zamieszkania ul. Księżycowa 11, 62-002 Suchy Las
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-09 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* 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.



CZĘŚĆ II

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ CZĘŚĆ OPISOWA

Do projektu technicznego pt. Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu, placem zabaw oraz infrastrukturą techniczną, w Mogilnie przy ul. Obrońców Mogilna, gmina Mogilno

zlokalizowanego przy ul. Obrońców Mogilna, dz. nr 1961, obręb 0001 Mogilno, powiat mogileński, gmina Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie

Opis techniczny projektu instalacji elektrycznej

<u>1. DANE OGÓLNE</u>	<u>15</u>
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	15
1.2. INFORMACJE OGÓLNE	15
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI.....	15
1.4. NORMY ZWIĄZANE	15
1.5. WSKAŹNIKI TECHNICZNO – EKONOMICZNE	16
1.6. ZAKRES OPRACOWANIA.....	16
<u>2. ZASILANIE.....</u>	<u>17</u>
2.1. ZASILANIE OBIEKTU	17
2.2. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA PV	17
<u>2.2.1. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....</u>	<u>17</u>
<u>2.2.2. DOBÓR PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.....</u>	<u>17</u>
<u>2.2.3. INWERTER.....</u>	<u>18</u>
<u>2.2.4. DOBÓR OKABLOWANIA</u>	<u>18</u>
<u>2.2.5. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA.....</u>	<u>18</u>
<u>2.2.6. POŁĄCZENIE PANELI</u>	<u>18</u>
<u>2.2.7. ANALIZA UZYSKU ENERGII ELEKTRYCZNEJ</u>	<u>19</u>
<u>2.2.8. OZNAKOWANIE OBIEKTU</u>	<u>19</u>
<u>2.2.9. PRACE ODBIOROWE.....</u>	<u>19</u>

2.3.	KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ	19
2.4.	WYŁĄCZNIK POŻAROWY ZASILANIA	20
2.5.	ROZDZIELNICE.....	20
2.6.	ZASILANIE LOKALI MIESZKALNYCH	20
2.7.	PROWADZENIE INSTALACJI W TERENIE	20
2.8.	INSTALACJA OŚWIETLENIA TERENU	21
3.	<u>INSTALACJE WEWNĘTRZNE</u>	<u>21</u>
3.1.	INSTALACJA GNIAZD LOKALI	21
3.2.	INSTALACJA OŚWIETLENIA WNĘTRZ LOKALI	21
3.3.	INSTALACJA OŚWIETLENIA CZĘŚCI WSPÓLNYCH	22
3.4.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	22
3.5.	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I TECHNOLOGII	22
3.6.	ZASILANIE WINDY	22
3.7.	PROWADZENIE INSTALACJI WEWNĄTRZ	23
3.8.	POZOSTAŁE INSTALACJE	23
4.	<u>INSTALACJA UZIEMIENÍ I EKWIPOTENCJALIZACJI</u>	<u>23</u>
4.1.	INSTALACJA ODGROMOWA	24
4.2.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	24
4.3.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	24
5.	<u>UWAGI KOŃCOWE.....</u>	<u>25</u>
6.	<u>OBLICZENIA TECHNICZNE</u>	<u>25</u>
7.	<u>UWAGI W ZAKRESIE BHP I OCHRONY ZDROWIA</u>	<u>26</u>

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych na potrzeby dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Padniewskiej dz. nr 1961 w Mogilnie.

1.2. Informacje ogólne

Ostateczne rozwiązania oraz szczegóły dotyczące stosowanego osprzętu, urządzeń pomocniczych i dokładnej lokalizacji urządzeń należy uzgodnić na etapie wykonawstwa, w porozumieniu z Inwestorem. Wszystkie nazwy własne i marki handlowe systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nieobniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji po stronie inwestora ani zmieniać założeń projektu. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji dokumentacji (w tym przedmiarów) uwzględniając technologię wykonania poszczególnych instalacji i zgłoszenia wszelkich niezgodności przed złożeniem oferty ale nie później niż przed rozpoczęciem prac. Niedotrzymanie tego terminu skutkować będzie koniecznością wprowadzenia niezbędnych zmian w dokumentacji w zakresie wykonawcy w porozumieniu z projektantem i inwestorem.

Przed zamówieniem elementów wykończeniowych (np. rozdzielnice, oświetlenie, biały montaż itp.) należy uzgodnić kolorystykę z architektem prowadzącym lub inwestorem.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać jako całość. Zarówno część rysunkowa i część opisowa stanowią wzajemne uzupełnienie. Wszystkie adnotacje zawarte w części opisowej a nie ukazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie zawarte w części opisowej powinny być rozpatrywane jako całość.

1.3. Podstawa opracowania dokumentacji

- Zlecenie Inwestora na jej opracowanie
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Warunki przyłączenia
- Podkłady architektoniczne/budowlane/geodezyjne obiektu
- Opracowanie branżowe

1.4. Normy związane

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane - wraz z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Z dnia 7 czerwca 2019 roku, poz. 1065 - wraz z późniejszymi zmianami
- Przepisy Budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych - IE 1980,
- Polskie normy branżowe aktualne na dzień wydania dokumentacji
- Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR), instrukcje do osprzętu i urządzeń aktualnie produkowanych, wydane przez producentów

1.5. Wskaźniki techniczno – ekonomiczne

Ze względu na brak dobranych wszystkich urządzeń nie wykonano pełnego bilansu. Na podstawie dostarczonych informacji oraz danych dotyczących podobnych obiektów, ustalono szacowane zapotrzebowanie ma moc. Dla celów obliczeniowych przyjęto moce:

moc przyłączeniowa/obliczeniowa dla obiektu $P_z = 322,7 \text{ kW}$

Moc dzielona jest odpowiednio na:

Budynek 1:

mieszkania (34) - $PO = 79,97 \text{ kW}$ (dla $k = 0,196$)

administracja - $PO = 98,8 \text{ kW}$

Budynek 2:

mieszkania (26) - $PO = 72,38 \text{ kW}$ (dla $k = 0,232$)

administracja - $PO = 70,54 \text{ kW}$

System sieci zasilającej TN-C – napięcie zasilania $0,4 \text{ kV}$ w układzie 3-fazowym.

Przyjęta moc przyłączeniowa dla każdego lokalu mieszkalnego $PP = 12 \text{ kW}$ $\cos\phi = 0,93$

[zgodnie z N SEP 002]

Przewiduje się zainstalowanie paneli fotowoltaicznych przeznaczonych do wytwarzania energii elektrycznej. Układ mikroinstalacji (generatora porądotwórczego) o mocy znamionowej $13,3 \text{ kWp}$ składać się będzie z 35 szt. modułów monokrystalicznych o mocy 380 Wp każdy oraz falownika o mocy nominalnej 10 kW z magazynem energii o pojemności $18,4 \text{ kWh}$. Energia elektryczna produkowana w systemie PV z energii odnawialnej słońca będzie wykorzystywana na potrzeby pokrycia zapotrzebowania energetycznego budynku w zakresie instalacji administracyjnej a jej nadmiar oddawany będzie do sieci. Układ administracji musi być wyposażony w licznik dwukierunkowy. Zakres dotyczący zgłoszenia instalacji PV do Enea spoczywa na wykonawcy.

W celu spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania w projektowanych obwodach, jako graniczną wartość do obliczeń przyjęto $Z_{kdop} < 0,15 \Omega$ w budynku nr 1 oraz $Z_{kdop} < 0,17 \Omega$ w budynku nr 2 w projektowanych ZK/ZKP.

1.6. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- schemat zasilania
- schematy rozdzielnic elektrycznych
- instalację oświetlenia wewnętrznego (podstawową i awaryjną)
- instalację oświetlenia zewnętrznego

- instalację gniazd wtyczkowych 230V
- instalację fotowoltaiczną w części administracyjnej
- instalację odgromową
- instalację uziemień
- instalację ochrony od porażeń
- instalację ochrony przed przepięciami
- Instalacje teletechniczną – patrz opis szczegółowy – instalacje teletechniczne

2. Zasilanie

2.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowane - obiekt zasilony zostanie z sieci ENEA Operator. Budynki będą zasilane ze złączy kablowych zlokalizowanych na działce. Należy wykonać WLZ do budynku zgodnie ze schematami. WLZ należy wyprowadzić z szafek kablowych operatora – szafki poza zakresem niniejszego opracowania, w zakresie prac ENEA Operator. Sugerowane lokalizacje wskazano na rysunkach. WLZ należy wprowadzić najpierw do szafek S-PWP i dalej odpowiednio do szaf wewnętrznych. Układ pomiaru energii administracji w układzie półpośrednim – w zakresie opracowania Enea Operator. W szafach TL0 – TL4 (a także TL0.1 – TL4.2) znajdują się układy pomiarowe poszczególnych lokali. Wszystkie elementy rozdzielnic do układów pomiarowych przystosować do plombowania. W rozdzielnicach głównych należy dokonać podziału przewodów żył PEN na PE i N. Punkty rozdziału (szynę PE) połączyć z uziemieniem obiektu.

2.2. Instalacja fotowoltaiczna PV

W obiekcie przewidziano montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej. Panele rozlokować na dachu, a falownik montować w pomieszczeniu technicznym (odpowiednio wentylowanym). Instalację PV wpiąć do instalacji elektrycznej części administracyjnej zalicznikowo. Instalację fotowoltaiczną w budynku doposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe skoordynowane. Dopuszcza się zmianę poszczególnych urządzeń pod warunkiem utrzymania lub podwyższenia parametrów systemu. Dokładne rozwiązania wg rysunków, opracowań dostawcy i DTR systemu wybranego przez wykonawcę.

2.2.1. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do wewnętrznej instalacji budynku a za jej pomocą do sieci dystrybucyjnej poprzez rozdzielnicę RA. Z rozdzielnic RA należy wykonać połączenie kablowe do falownika, z którego należy wyprowadzić linię kablową do rozdzielnic DC na dachu oraz do magazynu energii. Z uwagi na montaż dachowy należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie instalacji przed działaniem prądu piorunowego. Ochronę należy wykonać przez zastosowanie instalacji odgromowej i wielostopniowe zabezpieczenie ochronnikami przeciwprzepięciowymi typu I+II.

2.2.2. Dobór paneli fotowoltaicznych

Do zastosowania w przedmiotowej inwestycji przewidziano zastosowanie modułów fotowoltaicznych zbudowanych z 120 ogniw PV o mocy nie mniejszej niż 380 Wp wykonanych w technologii monokrystalicznej MONO-PERC.

Każdy panel będzie łączony przez indywidualny optymalizator co pozwoli istotnie zmniejszyć straty wynikające z zacieniania. Każdy moduł z uwagi na sposób montażu instalacji musi posiadać wytrzymałość mechaniczną od frontu nie mniejszą niż 5400 Pa oraz tylną 2400 Pa. Moduły łączyć szeregowo w łańcuchy zgodnie ze schematami. Całość podłączyć do jednego inwertera.

Wymaga się, aby zastosowane moduły fotowoltaiczne posiadały certyfikaty na zgodność z normami: PN-EN 61730, PN-EN 61215:2005, 62804-1:2015 lub ich równoważnymi odpowiednikami.

Panele montować w lokalizacjach podanych na rysunkach zachowując przyjęte kąty i rozstaw.

2.2.3. Inwerter

W projekcie dobrano falownik (inwerter) zdolny do przekształcenia energii elektrycznej wytworzonej przez panele fotowoltaiczne z napięcia stałego do 1000V na napięcie przemienne sieciowe 230/400V 50 Hz. Falownik zamontowany zostanie na parterze w pomieszczeniu technicznym.

Dobry falownik posiada architekturę z zewnętrznym magazynem energii (akumulatorem) po stronie DC, która umożliwia magazynowanie energii fotowoltaicznej bezpośrednio w akumulatorze bez strat wynikających z przekształcenia na prąd przemienny. Falownik posiada zabezpieczenie przed pracą wyspową – automatyczne wyłączenie po zaniku zasilania sieciowego. Parametry podstawowe zgodnie z kartą doborową.

2.2.4. Dobór okablowania

Po stronie DC projektuje się przewód BiT 1000 solar H1Z2Z2-K PV o przekroju 6 mm² w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV i bezhalogenowe. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza systemowe, np. MC4, pochodzące od jednego producenta zgodnie z PN EN 62852. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową. Na dachu nie dopuszcza się mocowania kabli bezpośrednio do poszycia. Należy wykonać trasy kablowe montowane do podkonstrukcji paneli a poza nimi na dedykowanych podstawach przystosowanych do poszycia dachu. Minimalne parametry kabla zgodnie z kartą katalogową. Z uwagi na niespełnianie tego okablowania wymogu B2ca-s1b, d1, a1 w przestrzeniach wspólnych (ewakuacja), całe okablowanie należy obudować PROMAT. Dopuszcza się zastosowanie innego okablowania spełniającego wszystkie powyższe wymagania, co pozwoli uniknąć konieczności wykonywania dodatkowej zabudowy. Trasy okablowania muszą być dodatkowo oznakowane napisami ostrzegającymi o stałym napięciu obecnym w ciągu dnia, nawet po wyłączeniu instalacji.

2.2.5. Konstrukcja montażowa

Panele fotowoltaiczne montować na dedykowanych podkonstrukcjach systemowych niekorodujących (aluminium lub stal nierdzewna) mocowanych do poszycia dachu przez obciążenie. Podkonstrukcja winna zapewnić bezpieczeństwo paneli fotowoltaicznych podczas zjawisk atmosferycznych, takich jak silne wiatry występujące w Polsce. Konstrukcja powinna kierować panele w kierunku południa. Projektowany kąt nachylenia paneli to 16°. Montaż zgodnie z DTR wybranego systemu.

2.2.6. Połączenie paneli

Panele fotowoltaiczne będą łączone ze sobą szeregowo za pomocą przewodów PV o przekroju 6 mm². Przewody PV są specjalnie skonstruowane na potrzeby połączeń elementów składowych systemu fotowoltaicznego poprzez specjalne złącza, typowe dla systemu fotowoltaicznego. Przewody PV są wytrzymałe na duże obciążenia mechaniczne oraz wysokie temperatury. Przewody PV będą łączone pomiędzy sobą poprzez złącza systemowe, np. MC4 (konektory), które są przystosowane do łączenia przewodów o przekroju

6 mm². Przewody pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy umieścić w korytkach kablowych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych. Przewody o potencjale "+" należy układać w jednej wiązce, a przewody o potencjale "-" w drugiej wiązce, obok siebie w korytku kablowym, zachowując do 10cm odległości między nimi. Korytka kablowe mocować poziomo do konstrukcji wsporczych. Następnie przewody wprowadzić do szachtu i sprowadzić do pomieszczenia z falownikiem.

Przewody w korytku oraz drabinie kablowej należy mocować plastikowymi opaskami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych w odstępach co 1000 mm. Całość prac podłączeniowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta falownika zachowując szczególną ostrożność podczas całego procesu montażowego z uwagi na możliwość pojawienia się napięć porażeniowych ze strony szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych. Kable PV położone przy falowniku, a jeszcze do niego nie podłączone należy zawsze zaizolować do momentu ostatecznego podłączenia do falownika. Pod żadnym pozorem nie łączyć modułów, bądź łańcuchów kiedy na falownik jest podane napięcie sieciowe. Panele należy odpowiednio ponumerować (numer panelu należy nakleić od spodu) i skatalogować na specjalnie do tego stworzonej liście. Nadane i skatalogowane numery paneli fotowoltaicznych muszą odpowiadać numerom seryjnym paneli.

2.2.7. Analiza uzysku energii elektrycznej

Na podstawie danych meteorologicznych z wybranej stacji meteorologicznej badającej zjawiska pogodowe w obszarze inwestycji, a także danych producentów paneli fotowoltaicznych i falowników, przeprowadzono wstępne prognozy uzysku energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej w roku. Wyniki przedstawiono w załączniku z symulacji.

2.2.8. Oznakowanie obiektu

W celu spełnienia wymogów normy PN EN 60364-7-712 w związku z zabudową instalacji fotowoltaicznej w budynku wymagane jest jego odpowiednie oznakowanie. Można to zrobić za pomocą systemowych naklejek. Oznaczenia powinny być umieszczone przynajmniej w:

- Miejscu przyłączenia instalacji
- Przy złączu kablowym/rozdzielnicy z układem pomiarowym,
- Na rozdzielnicy głównej
- Na drzwiach pomieszczenia w którym jest inwerter
- W szachtach, zabudowanych trasach z okablowaniem DC

2.2.9. Prace odbiorowe

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z wymaganiami norm, lub ich aktualnymi odpowiednikami:

- PN-HD 60364-6,
- PN-EN 61730-2:2007:2011/A1:2012,
- N SEP-E 004

Wyniki pomiarów, prób oraz sprawdzeń należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

Przy falowniku umieścić instrukcje (w szczególności załączania i wyłączania instalacji), gaśnice śniegową oraz dane kontaktowe podmiotu serwisowego.

2.3. Kompensacja mocy biernej

Na etapie projektu przewidziano miejsce oraz możliwość montażu baterii kondensatorów dla części administracyjnej. Po uruchomieniu obiektu (min. po upływie 6-12 miesięcy) należy wykonać pomiary współczynnika

mocy. Na podstawie pomiarów ustalić czy obiekt wymaga kompensacji po stronie użytkownika. W przypadku występowania energii biernej należy przeprowadzić analizę opłacalności i w zależności od wyników doposażyć instalację w odpowiednie urządzenia. Szczegóły rozwiązań są poza zakresem tego opracowania.

2.4. Wyłącznik pożarowy zasilania

Każdy budynek w swoim zakresie zakwalifikowano do jednej strefy wyłączenia. Budynki wyłączane indywidualnie. Wyłączeniem pożarowym należy również objąć instalacje fotowoltaiczne.

Wyłącznik pożarowy zasilania – wykonać jako rozłącznik główny we wskazanej szafce SPWP – wyłącznik umieścić w szafie, doposażyć w cewki wyzwalacza wzrostowo-napięciowego i podłączyć do przycisku PWP z sygnalizacją stanu zamontowanego przy wejściu do klatki. Z obwodu PWP należy wyzwolić również cewki rozłączników strony DC instalacji PV na dachu – brak możliwości sygnalizacji. Falownik ulegnie samoczynnemu wyłączeniu po zaniku napięcia po stronie AC. Kable PWP układać inną trasą niż pozostałe instalacje, z mocowaniem co 30cm za pomocą stalowych uchwytów systemowych do powierzchni niepalnej; lub podtynkowo. Przycisk PWP odpowiednio oznakować. Przed rozpoczęciem prac uzgodnić z projektantem szczegóły dopuszczenia jednostkowego wyłącznika przeciwpożarowego.

2.5. Rozdzielnice

Na etapie projektu zaprojektowano szafę główną RG (montowana do ściany, wolnostojącą). Przewidzianą lokalizację rozdzielnic oznaczono na rysunku. Gabaryty rozdzielnic dobrać na podstawie wyposażenia – przewidzieć 10% rezerwy miejsca.

Rozdzielnice RG, RA i RWC wyposażać odpowiednio według schematów. Połączenia wewnętrzne tablic wykonać przewodem o izolacji 750V. Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnic na podst. schematów szczegółowych i koncepcji wykonawcy.

W mieszkaniach należy zamontować szafki zespolone - rozdzielnie mieszkaniowe z podziałem na część zasilającą TM i telekomunikacyjną TSM – dopuszczalne jest zastosowanie dwóch odrębnych szafek. W części telekomunikacyjnej zamontować gniazdo zasilające.

Rozdzielnice należy czytelnie oznakować i wyposażać w aktualne schematy. Wszystkie obwody zabezpieczeń wyposażać w znaczniki zgodne ze schematami, okablowanie oznakować w rozdzielniach.

2.6. Zasilanie lokali mieszkalnych

Projektowane lokale mieszkalne będą zasilane z przyłącza elektroenergetycznego zgodnie z pkt 2.1. Wskazane elementy rozdzielnic głównej oraz wszystkie elementy szaf TL do układów pomiarowych włącznie należy przystosować do plombowania. Od liczników do projektowanych tablic TM w mieszkaniach należy ułożyć WLZ o przekroju dostosowanym do mocy oraz sposobu ułożenia. Główne ciągi kabli należy prowadzić w komunikacji i szachtach.

2.7. Prowadzenie instalacji w terenie

Prace przy układaniu kabli na zewnątrz należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Kable w ziemi należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wprowadzaniu kabla 0,4kV do złącza kablowego zapas kabla powinien wynosić 1,5m, a sam kabel chroniony rurami ochronnymi z PVC/HDPE. Kable w ziemi należy układać na głębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Trasy kabli powinny być na

całej długości oznaczone folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabli powinna wynosić co najmniej 25cm. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą N-SEP-004. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-004 oraz wytycznymi branży sanitarnej. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Przy zasypywaniu wykopu ziemie należy ubijać warstwowo, uzyskując współczynnik zagęszczenia 1,0. Obowiązkowo umieścić tabliczki opisowe w złączu i rozdzielni.

W razie występowania na danym odcinku znacznych obciążeń zewnętrznych kable należy prowadzić w rurach osłonowych celem zminimalizowania obciążeń mechanicznych. Do osłonięcia kabli 0,4kV należy wykorzystać rury AROT w kolorze niebieskim. Długość osłon powinna być tak dobrana, aby zapewniały ochronę w miejscu skrzyżowania oraz wystawały, co najmniej po 100cm z każdej strony krzyżowanego obiektu.

Po ułożeniu kabli w wykopach, przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną. Po wykonaniu linii kablowych wykonać podstawowe sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji.

Wszystkie przepusty do budynku należy uszczelnić przeciwwilgociowo po ułożeniu kabli a niewykorzystane zaślepić.

2.8. Instalacja oświetlenia terenu

Przy drodze wytyczonej wzdłuż budynków należy wykonać oświetlenie ułatwiające komunikację. Należy doświetlić parkingi i komunikację. Oświetlenie dostosować charakterem do terenu. Wykonać na podstawie norm PN-EN 12464-1. Propozycję oświetlenia przedstawiono na rysunkach. Przewidziano oświetlenie w formie opraw LED montowanych na słupach posadowionych na własnych fundamentach. Proponowany sposób połączenia i podziału na obwody przedstawiono na rysunkach. Sterowanie obwodami zewnętrznymi odbywać się będzie automatycznie za pomocą włącznika zmierzchowego. Szczegóły sterowania ustalić bezpośrednio z użytkownikiem.

3. Instalacje wewnętrzne

Szczegóły dotyczące domiarowania elementów instalacji, rozmieszczenia, wysokości, kolorystyki, typów opraw, źródeł itp. ustalić na etapie wykonawstwa. Do montażu osprzętu należy stosować głębokie puszkę.

3.1. Instalacja gniazd lokali

Instalację gniazd wykonać według rysunków z wykorzystaniem okablowania Dca-s2, d1, a3 – np. YnKY. Szczegóły ustalić z Inwestorem. W pomieszczeniach wilgotnych i narażonych na zanieczyszczenia stosować osprzęt instalacyjny IP44. Na zewnątrz stosować osprzęt IP55/65 w wersji natynkowej.

W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt IP20 wtynkowy. Wszystkie obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o $\Delta I = 30\text{mA}$. Stosować wspólne ramki wielokrotne dla gniazd zasilających, IT, TV.

3.2. Instalacja oświetlenia wewnątrz lokali

Instalację wykonać na podstawie rysunków z wykorzystaniem okablowania Dca-s2, d1, a3 – np. YnKY.

Szczegóły wg ustaleń z Inwestorem. W pomieszczeniach wilgotnych i narażonych na zanieczyszczenia stosować osprzęt instalacyjny IP44. W łazienkach stosować oprawy w II klasie ochronności a przy montażu w II strefie również IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt IP20 wtynkowy. Wszystkie oprawy ze źródłami wydładowczymi wyposażać w elektroniczne układy zapłonowe. Wszystkie obwody należy zabezpieczyć

wyłącznikami różnicowo-prądowymi o $\Delta I=30\text{mA}$. Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników ściennych, czujników obecności. Na rysunkach przedstawiono propozycję – szczegóły ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

3.3. Instalacja oświetlenia części wspólnych

Instalację wykonać na podstawie rysunków i ustaleń z Inwestorem, okablowaniem B2ca-s1b, d1, a1 – np. N2XH-J. Oprawy dobrano w taki sposób, aby sprostały wymaganiom warunków poszczególnych pomieszczeń. Wskazane na rysunku oprawy przykładowe zostały użyte do obliczeń zgodnie z normą i powinny stanowić punkt odniesienia przy wyborze ostatecznych rozwiązań. Min. natężenie 100lx, przy windach 200lx. Wszystkie obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o $\Delta I=30\text{mA}$. Sterowanie oświetleniem w częściach wspólnych – czujniki ruchu. Przedstawione rozmieszczenie, ilości i dobór opraw należy dostosować do ostatecznej aranżacji wnętrz – dobery potwierdzić obliczeniami. Ostateczne dobery opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12464.

3.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Instalację wykonać na podstawie rysunków, okablowaniem B2ca-s1b, d1, a1 – np. N2XH-J. Wskazane na rysunku oprawy przykładowe zostały użyte do obliczeń zgodnie z normą i powinny stanowić punkt odniesienia przy wyborze ostatecznych rozwiązań. Oprawy AW zasilic z tych samych obwodów co sąsiednie oprawy podstawowe. Jest to niezbędne w celu zapewnienia jednolitego poziomu ochrony. Oprawy awaryjne oświetlenia ewakuacyjnego jako autonomiczne (z autotestem) wyposażone we własne akumulatory. Na drodze ewakuacyjnej natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 1lx w osi drogi. Przy urządzeniach ppoż. 5lx. Minimalny czas podtrzymania działania oświetlenia awaryjnego – 1h. Na końcu każdej drogi ewakuacyjnej (na zewnątrz) umieszczać oprawę doświetlającą (wyposażoną w układ zasilania przystosowany do niskich temperatur), przed wejściem dopuszcza się stosowanie opraw dwufunkcyjnych. Ostateczne dobery i rozmieszczenie opraw/źródeł muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1838. Przed zamówieniem opraw należy potwierdzić u producenta posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

3.5. Instalacja zasilania urządzeń wentylacji i technologii

Instalację wykonać na podstawie rysunków, opracowań branżowych i ustaleń z Inwestorem. Wstępnie zdefiniowane lokalizacje urządzeń technologii określono na rysunku. Dobór przewodów określić na podstawie DTR dostarczonych urządzeń, ich lokalizacji oraz wymaganych parametrów zasilania.

3.6. Zasilanie windy

Szczegółowe wytyczne należy uzyskać od dostawcy. Dla potrzeb projektu przyjmuje się, że zasilanie zostanie doprowadzone do maszynowni na ostatniej kondygnacji. Ponadto, należy zapewnić oświetlenie i gniazdo 230V. Dla windy należy zapewnić dodatkowy obwód oświetleniowy. Instalację oświetlenia w zakresie dostawcy technologii dźwigu. Do windy należy też przewidzieć linię komunikacyjną na potrzeby alarmowe. Uwaga: połączenia wyrównawcze i podłączenie urządzeń technologii w zakresie wykonawcy technologii. Stosować okablowanie B2ca-s1b, d1, a1. Zabrania się prowadzenia jakichkolwiek instalacji (oprócz technologii dźwigu) w obrębie szybu windowego.

3.7. Prowadzenie instalacji wewnątrz

Główne ciągi przewodów zlokalizować w szachtach kablowych, w ciągach komunikacyjnych, na korytach kablowych. Pionowe zejścia wykonać jako drabiny kablowe. Koryta/drabinki montować przy użyciu systemowych uchwytów, dobranych w zależności od możliwości konstrukcyjnych budynku i miejsca montażu. Należy wydzielić oddzielne koryta/drabinki instalacji elektrycznych i teletechnicznych (odrębne trasy odsunięte od siebie). Z uwagi na bardzo duże zagęszczenie instalacji w przestrzeni komunikacji, należy uwzględnić konieczność koordynowania prac w zakresie kolejności wykonania i ostatecznych przebiegów instalacji – w zakresie wykonawcy.

W szachtach stosować zamknięcia pożarowe z atestem na elementach wydzielenia pożarowego oraz co drugą kondygnację zaleca się zaślepić otwory w celu uniknięcia ciągu kominowego. Okablowanie DC instalacji PV na odcinku dach – falownik należy obudować PROMATEm.

Poza korytami kablowymi instalacje wykonać jako wtynkowe. Zasilanie do urządzeń nad sufitem prowadzić w rurkach ochronnych montowanych do stropu właściwego. W ściankach g-k przewody chronić rurami ochronnymi giętkimi. Przejścia okablowania przez ściany osłaniać rurkami ochronnymi. Stosować rurki bezhalogenowe, nierozprzestrzeniające płomienia a w posadzkach o zwiększonej odporności udarowej. Nie dopuszcza się prowadzenia ciągów kabli opartych bezpośrednio na sufitach. Uchwyty montażowe okablowania również powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Przewody elektryczne prowadzić równolegle do ścian i stropów pod warstwą tynku minimum 5mm. Unikać prowadzenia przewodów nad nadprożami okien i drzwi, oraz na sufitach przy oknach. Dopuszcza się stosowanie puszek rozgałęźnych montowanych w miejscach dostępnych (np. w pobliżu rewizji). Należy unikać podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski osprzętu. Wszelkie połączenia należy tam, gdzie o możliwe wykonywać w puszkach pogłębianych stosowanych do zabudowy osprzętu.

Na dachu nie dopuszcza się prowadzenia okablowania bez dodatkowej ochrony mechanicznej. Na dłuższych odcinkach wymagane wykonanie trasy kablowej z koryta montowanego na podstawach do poszycia. Koryto powinno być wyposażone w pokrywę. Odcinki między korytem a urządzeniem w rurce ochronnej odpornej na UV – stosować odpowiednie dławiki przy urządzeniach.

3.8. Pozostałe instalacje

Zasilanie urządzeń (technologia, wentylacja, ogrzewanie) z dedykowanych obwodów zgodnie z DTR producenta – szczegóły ustalić na etapie wykonawstwa.

4. Instalacja uziemień i ekwipotencjalizacji

Dla obiektu projektuje się wykonanie uziomu fundamentowego w postaci taśmy stalowej FeZn 30x4mm układanej na głębokości nie mniejszej niż 0,6m (na spodzie stóp fundamentowych i podwaliny) oraz taśmy miedziowanej FeCu na odcinkach instalacji prowadzonej w gruncie i łączonej poprzez spawanie. Taśmę należy ułożyć po konturach obiektu oraz wewnątrz, w taki sposób aby powstały oka o wymiarach maksymalnie 20x20m. Rezystancja uziemienia przy RG/GSU musi spełniać warunek $R_{uziem} < 5\Omega$. Jeżeli z uziemienia fundamentowego nie zostanie uzyskana wymagana rezystancja, należy wykonać dodatkowe uziemienia pionowe. Uziomy pionowe należy lokalizować pod złączami kontrolnymi. Wszystkie uziomy na terenie obiektu należy połączyć. Do uziomu fundamentowego przyłączyć zbrojenie konstrukcji oraz uziemienie oświetlenia zewnętrznego, wyprowadzić także taśmę do połączenia z uziemieniem sąsiedniego budynku i fundamentami pomp ciepła. W miejscu oznaczonym na rysunkach jako GSU/MSU projektuje się szyny wyrównawcze. Do GSU należy wyprowadzić z siatki uziemień taśmę stalową FeZn 30x4mm. Taśmę należy oznakować malując na kolor żółto-zielony. Szynę GSU zakończyć przy

szafie RG. Szyny MSU, poza wskazanymi na instalacji uziemieni, należy zakończyć na ścianie (30cm nad docelową posadzką) szyną ekwipotencjalną, np. Schrack BS900200, i połączyć z GSU linką LgYżo 1x16mm². Wszelkie połączenia powinny być zabezpieczone przed korozją.

Od GSU/MSU w szachcie należy prowadzić taśmę FeCu 25x4mm wraz trasą koryt/drabin kablowych aż do najwyższej kondygnacji – jako przewód instalacji wyrównania potencjałów. Do szyn wyrównawczych należy podłączyć wszystkie dostępne części metalowe, instalacje sanitarne (jeżeli nie zostały wykonane z PVC), urządzenia wentylacji, technologię, konstrukcję windy, konstrukcję budynku, trasy koryt kablowych. Dla rur stalowych zastosować obejмки/zaciski taśmowe. Jako przewody ochronne i połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) mogą być wykorzystane części przewodzące obce (metalowe konstrukcje, obudowy itp.) pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej ciągłości połączeń i właściwego przekroju. Najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodu ochronnego PE bez zastosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi wynosi 4 mm².

Dla połączeń wyrównawczych w instalacji PV stosować min. 6 mm².

4.1. Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia obiektów przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy wykonać instalację odgromową. Budynek zaklasyfikowano do III klasy ochrony odgromowej. W budynku jako zwody poziome należy wykonać siatkę z drutu FeZn Φ 8mm połączoną ze zwodami pionowymi. Dodatkowo należy rozmieścić zwody pionowe w celu ochrony instalacji PV przed bezpośrednim trafieniem. Jako połączenia między poszczególnymi elementami układu zwodów i konstrukcji dachowych należy ułożyć na uchwytych dystansowych drut FeZn Φ 8mm. Łączenia wykonać jako skręcane odpowiednio dobranymi zestawami złączek.

Wszystkie wystające ponad dach urządzenia (wraz z konstrukcją wsporczą) wykonane z materiałów przewodzących a nie wymagające zasilania tj. kanały wentylacji, kominy itp. należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi przez złącza skręcane. Podobnie postępować z konstrukcją wsporczą anten oraz paneli PV. Jeżeli urządzenie wymaga zasilania, ochronę zrealizować przez zwody pionowe. Zwody pionowe należy usytuować możliwie najbliżej chronionych urządzeń, zachowując przy tym wymagany odstęp izolacyjny. Zwody poziome połączyć z przewodami odprowadzającymi – taśma stalowa 25x4mm prowadzona pod elewacją (pod izolacją) – poprzez złącza kontrolne. Złącza kontrolne montować w gruncie.

Należy wykonać uziemienie zgodnie z pkt. 4. Wszystkie połączenia wykonać przez spawanie lub skręcanie odpowiednimi złączami oraz zabezpieczyć przed korozją.

4.2. Ochrona przeciwporażeniowa

Zasilanie budynku należy wykonać jako TN-C. Instalacja odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielnicy RG. Obowiązkowo uziemić – połączyć z najbliższą szyną wyrównania potencjałów. Dla wszystkich urządzeń odbiorczych projektuje się system prądu przemiennego (3)5-przewodowy (L1, L2, L3, N i PE). Ochrona podstawowa przez podwójną izolację 750V a kable 1000V. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania dla wszystkich obwodów. Dodatkowo we wskazanych obwodach zastosować wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A.

4.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z PN-EN 62305, PN-EN 50164, PN-IEC-60634-4-443, PN-EN 61643 i PN-IEC 61312-1 zaprojektowano ochronę przed przepięciami indukowanymi i łączeniowymi poprzez montaż w rozdzielnicach ochronników

przebiegowych. W rozdzielnicach głównych zastosować zestawy I+II klasy. W rozdzielnicach lokalowych należy powtórzyć urządzenia II klasy. W szafach RTV/PS oraz w miejscach podłączenia sprzętu wrażliwego zaleca się stosowanie dodatkowo ochronników klasy III. Na wejściu instalacji PV do wnętrza, ze względu na połączenie z instalacją odgromową należy wykonać połączenia z ochronnikami DC kat. I dla każdego łańcucha (stringu) z osobna. Na poziomie parteru powtórzyć ochronę przed samym falownikiem w kat. I i II. Instalację wewnętrzną należy chronić montując za falownikiem ochronniki kat. I i II AC. Należy montować urządzenia skoordynowane, jednego producenta. Ochroną przeciwprzebiegową należy również objąć linie sygnałowe/telekomunikacyjne wprowadzane do budynku (medium miedziane/przewodzące elektrycznie) – okablowanie antenowe, kamer zewnętrznych itp.

5. Uwagi końcowe

Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć uszczelnieniami ppoż. o wytrzymałości zgodnej z wytrzymałością danej przegrody. Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, normami oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, z zachowaniem przepisów BHP. Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, budynków sąsiednich oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca powinien zapoznać się również z dokumentacjami branżowymi oraz uzgodnieniem ZUDP, wykonać obmiar i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z kierownictwem robót branżowych. Wszelkie zmiany dotyczące projektu powinny być uzgodnione z projektantem. Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały powinny posiadać opinię o jakości typu wydaną przez uprawnioną jednostkę. Zainstalowane obwody, aparaty i urządzenia należy wyposażać w trwałe oznaczenia.

Po zakończeniu robót obowiązkowo dokonać pomiarów sprawdzających (rezystancja izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancja uziemienia oraz badanie wyłączników różnicowoprądowych i tablic elektrycznych po ich zabudowaniu, natężenie oświetlenia podstawowego i awaryjnego, badania i pomiary instalacji teletechnicznych) a protokoły przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą. Dostarczenie protokołów pomiarów jest warunkiem koniecznym odbioru robót elektrycznych. Na dzień odbioru dostarczyć atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, protokoły badań wyrobu dla wszystkich zabudowanych materiałów oraz dokumentację powykonawczą zawierającą co najmniej schematy zasadnicze, schematy oprzewodowania, plany instalacji, instalację uziemiającą, instalację odgromową i sieć kablową. Schematy, plany i rysunki powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących przygotowania dokumentów stosowanych w elektrotechnice i z zastosowaniem symboli ujętych w Polskich Normach.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. (DzU nr 109, poz. 719) w zakresie urządzeń przeciwpożarowych:

- rozdz. 1 § 3 ust. 2: Urządzenia przeciwpożarowe i gaśnicze powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w jednostronnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi opracowanych przez ich producentów.
- rozdz. 1 § 3 ust. 3: Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Niniejsze opracowanie stanowi własność autora. Wykorzystywanie całości lub części opracowania do innych celów niż jego przeznaczenie określone w pkt. 1.1 bez jego zgody jest zabronione.

6. Obliczenia techniczne

Obliczenia elektryczne zamieszczone w załączniku do niniejszego projektu technicznego.

7. Uwagi w zakresie BHP i ochrony zdrowia

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz przepisami BHP.

Przed przystąpieniem do robót należy sporządzić Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – podstawa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - § 6 ust. 4 pkt. c (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126), z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

- Elementy zadania które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, w trakcie wykonywania robót:
 - porażenie prądem elektrycznym
 - prace wykonywane pod napięciem lub w pobliżu nieosłoniętych urządzeń znajdujących się pod napięciem – mogą je wykonywać upoważnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami
 - uszkodzenie ciała przy rozwijaniu bębna z kablami
 - uszkodzenie ciała przy pracach ziemnych za pomocą ciężkiego sprzętu zmechanizowanego
 - potrącenie przez pojazdy kołowe podczas prac transportowych,
 - obsługa wszelkich maszyn i urządzeń budowlanych (w tym podnośników i wysięgników)
 - praca za i wyładunkowe
 - niebezpieczeństwo pracy dźwigu związane z zerwaniem się materiału transportowanego lub uszkodzeniem dźwigu
 - upadek z wysokości przy wykonywaniu prac montażowych
 - upadki przy wykonywaniu wykopów i przy niezabudowanych otworach
- Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - szkolenie pracowników z zasad BHP w zakresie prowadzonych robót
 - szkolenie pracowników w zakresie pracy nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
 - zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
 - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
 - zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
 - przeszkolenie w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym
 - przed przystąpieniem do prac należy poinformować pracowników o istniejących już instalacjach (zagrożenie porażeniem), aby w miejscu ich występowania prace wykonywać ze szczególną ostrożnością
 - pracownicy wykonujący prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót
 - układanie kabli i ich podłączenie do istniejącej sieci wykonywać w stanie beznapięciowy
 - niezbędne pomiary instalacji elektrycznej wykonywać w stanie beznapięciowym

- Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
 - pracownicy powinni być sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie
 - okresowe egzaminy z zakresu uprawnień/świadectw kwalifikacyjnych (np. SEP)
 - pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne powinni być przeszkoleni i posiadać odpowiednie uprawnienia oraz wykonywać prace zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.
 - teren placu budowy na każdym etapie powinien zostać zabezpieczony ogrodzeniem przed dostępem osób trzecich i oznaczony zgodnie z przepisami.
 - wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych tylko na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej
 - miejsce pracy odpowiednio przygotować zgodnie z wydanym poleceniem na pracę
 - prace należy prowadzić pod stałym nadzorem technicznym
 - prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i ze sztuką budowlaną
 - zaistniały wypadek przy pracy zgłosić bezpośredniemu przełożonemu poszkodowanemu zapewnić pomoc medyczną
 - używać sprzętu i narzędzi sprawnych, posiadających odpowiednie i aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania
 - drabiny/rusztowania/podnośniki/wysięgniki itp. zawsze stawiać na twardym podłożu
 - zabrania się krótkich przejazdów na podnośniku/wysięgniku itp. lub rusztowaniu gdy pracownicy znajdują się na pomoście
 - zabrania się prowadzenia prac na drabinie/rusztowaniu/podnośniku/wysięgniku itp. w trakcie silnego wiatru, ulewnego deszczu lub śnieżyicy
 - dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej
 - pracowników na budowie wyposażać w apteczkę pierwszej pomocy
 - w przypadku braku informacji co do uzbrojenia terenu, wykopy o głębokości większej niż 0.4m prowadzić ręcznie
 - w przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenia prac
 - w przypadku zaistnienia pożaru, natrafienia się na niewypał, zagrożenie zgłosić odpowiednim służbom ratowniczym
 - wygrodzić strefy niebezpieczne, a teren robót należy wygrodzić folią koloru białoczerwonego
 - wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych
 - robót nie wykonywać po zmroku ani w warunkach złej widoczności
 - bezpieczną i sprawną komunikację zapewnia droga wewnętrzna w pobliżu której będą wykonywane prace.
 - prowadzenie kabla oraz jego podpięcie wykonywać w stanie beznapięciowym
 - pomiary elektryczne powinny wykonywać dwie osoby, w tym co najmniej jedna z aktualnym świadectwem kwalifikacji E i D uprawniającym do wykonywania pomiarów
 - przestrzegać ściśle zaleceń instrukcji fabrycznych urządzeń i narzędzi
 - niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - 3m - dla linii o napięciu znamionowym <1kV;
 - 5m - dla linii o napięciu znamionowym >1kV, lecz <15kV;
 - 10m - dla linii o napięciu znamionowym >15kV, lecz <30kV;

-
- 15m - dla linii o napięciu znamionowym $>30\text{kV}$, lecz $<110\text{kV}$;
 - 30m - dla linii o napięciu znamionowym $>110\text{kV}$.

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [BIOZ]. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem, a przed rozpoczęciem robót kierownik robót jest zobowiązany przeszkolić wszystkich pracowników zatrudnionych na budowie w zakresie BHP z uwzględnieniem ich kwalifikacji oraz specyfiki wykonywanych prac.

CZĘŚĆ III

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Do projektu technicznego pt. Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu, placem zabaw oraz infrastrukturą techniczną, w Mogilnie przy ul. Obrońców Mogilna, gmina Mogilno

zlokalizowanego przy ul. Obrońców Mogilna, dz. nr 1961, obręb 0001 Mogilno, powiat mogileński, gmina Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie

Spis rysunków

LP.	Nazwa	Skala
E.01	PZT	1:250
E.02	Plan instalacji uziemienia bud.1	1:100
E.03	Plan instalacji odgromowej bud.1	1:100
E.04	Plan instalacji parteru bud.1	1:50
E.05	Plan instalacji I piętra bud.1	1:50
E.06	Plan instalacji II piętra bud.1	1:50
E.07	Plan instalacji III piętra bud.1	1:50
E.08	Plan instalacji IV piętra bud.1	1:50
E.09	Plan instalacji uziemienia bud.2	1:100
E.10	Plan instalacji odgromowej bud.2	1:100
E.11	Plan instalacji parteru bud.2	1:50
E.12	Plan instalacji I piętra bud.2	1:50
E.13	Plan instalacji II piętra bud.2	1:50
E.14	Plan instalacji III piętra bud.2	1:50
E.15	Plan instalacji IV piętra bud.2	1:50
E.16	Schemat zasilania bud. 1	1:-
E.17	Schemat zasilania bud. 2	1:-