

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Temat opracowania: **Przebudowa budynku internatu Zespołu Szkół Technicznych w Czarnej Białej wraz z montażem instalacji wentylacji mechanicznej, przebudową instalacji gazowej oraz montażem pochylni dla niepełnosprawnych**

Lokalizacja: **Internat przy Zespole Szkół Technicznych w Czarnej Białej,**
ul. Długa 130, Czarna Biała, jedn. ew. Siemiatycze, obręb 0008, nr dz. 319/1

Zamawiający: **Powiat Siemiatycki**
ul. Leg. Piłsudskiego 3
17-300 Siemiatycze

Jednostka projektowa: **Powersun Sp. z o.o.**
ul. Diamentowa 2,
20-447 Lublin

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Robert Wrona	LUB/0080/PWOE/12	Elektryczna	06-2021	

Sprawdzający:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Wojciech Jakubaszek	LUB/0251/PWOE/12	Elektryczna	06-2021	

Lublin, Czerwiec 2021

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Załączniki formalne	7
1.1.	Oświadczenie projektanta	7
1.2.	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta	8
1.3.	Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektanta	9
1.4.	Oświadczenie osoby sprawdzającej.....	11
1.5.	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta	12
1.6.	Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektanta	13
1.7.	Warunki przyłączenia do sieci ENN 0,4kV	14
1.	ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....	15
1.1.	Podstawa opracowania	15
1.2.	Przedmiot opracowania.....	15
1.3.	Założenia do projektowania; Normy i Przepisy.....	15
1.4.	Stan istniejący	17
1.5.	Stan projektowany, zakres opracowania	17
1.6.	Bilans mocy.....	19
1.7.	Demontaże.....	19
3.4.	Tablica Główna.....	19
3.5.	Tablice elektryczne.....	20
3.5.1.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TP-1	20
3.5.2.	Tablica rozdzielcza 0,4kV T0	20
3.5.3.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TK0	20
3.5.4.	Tablica rozdzielcza 0,4kV T1-1.....	20
3.5.5.	Tablica rozdzielcza 0,4kV T1-2.....	20
3.5.6.	Tablica rozdzielcza 0,4kV T2-1.....	21
3.5.7.	Tablica rozdzielcza 0,4kV T2-2.....	21
3.5.8.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TWENT	21
3.5.9.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPOŻ	21
3.5.10.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TEH.....	21
3.5.11.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TKP	21
3.5.12.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS	22
3.5.13.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TW	22
3.5.14.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPW	22
3.5.15.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPP	22
3.5.16.	Tablica rozdzielcza 0,4kV RK1	22
3.5.17.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TP2	22
3.5.18.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS103	22
3.5.19.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS130	23
3.5.20.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPM	23
3.5.21.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TWND	23
3.6.	Wewnętrzne linie zasilające	24
3.6.1.	Główna linia zasilająca.....	25
3.7.	Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacyjnego.....	25
3.8.	Instalacja gniazd 230V	26
3.9.	Instalacja gniazd 400V	26
3.10.	Zasilenie urządzeń instalacji sanitarnych	26

3.11.	Instalacja Przeciwpowozarowego Wylacznika Pradu	27
3.12.	Instalacja polaczen wyrównawczych	27
3.13.	Instalacja odgromowa	27
3.13.1.	Pomiar i odbior instalacji odgromowej.....	28
3.14.	Instalacja fotowoltaiczna	28
3.14.1.	Charakterystyka instalacji.....	28
3.14.2.	Instalacja fotowoltaiczna	28
3.14.3.	Dane modulu fotowoltaicznego PV o mocy 380 Wp:.....	28
3.14.4.	Mechaniczny montaz paneli fotowoltaicznych.....	29
3.14.5.	Czesc DC instalacji fotowoltaicznej.....	29
3.14.6.	Instalacja odgromowa i polaczen wyrównawczych instalacji fotowoltaicznej	29
3.14.7.	Ochrona przeciwpowazeniowa	30
3.14.8.	Ochrona przeciwpzepięciowa	30
3.14.9.	Ochrona przeciwpowazarowa.....	30
3.14.10.	Zabezpieczenia falownika	30
3.14.11.	Czesc AC instalacji.....	30
3.15.	Instalacja oddymiania.....	31
3.15.1.	Bilans zasilania awaryjnego systemu	32
3.16.	System okablowania strukturalnego.....	32
3.17.	Instalacja telefoniczna	35
3.18.	Instalacja monitoringu	35
3.19.	Instalacja SSP	36
3.19.1.	Podstawowe informacje o systemie sygnalizacji powazu	36
3.19.2.	Centrala sygnalizacji powazu	37
3.19.3.	Optyczne czujki dymu	38
3.19.4.	Wielodetektorowe czujki dymu i ciepla.....	39
3.19.5.	Ręczne ostrzegacze powazarowe	39
3.19.6.	Sygnalizatory optyczno-akustyczne	40
3.19.7.	Elementy kontrolno – sterujace	40
3.19.8.	Wyniesione panele obslugi WPO	41
3.19.9.	Linie dozorowe	41
3.19.10.	Zasilacze PPOŻ	41
3.19.11.	Okablowanie systemu SSP	42
3.19.12.	Sposob alarmowania.....	42
3.19.13.	Pomiary i odbior instalacji.....	43
3.20.	Ochrona przeciwpowazarowa.....	44
3.21.	Ochrona przeciwpowazeniowa.....	45
3.22.	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i laczeniowymi.....	45
3.23.	Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.....	45
3.24.	Pomiary i odbior instalacji elektrycznej.....	45
3.25.	Wytyczne budowlane	46
3.25.1.	Wycinanie bruzd.....	46
3.25.2.	Wykonanie przebic	47
3.25.3.	Zaprawianie bruzd i przebic	47
3.26.	Uwagi koncowe	47
3.27.	Czesc rysunkowa	48

SPIS RYSUNKÓW

E-01 – Główny schemat zasilania	
E-02 – Rzut piwnic – trasy WLZ	1:100
E-03 – Rzut parteru – trasy WLZ	1:100
E-04 – Rzut I piętra – trasy WLZ	1:100
E-05 – Rzut II piętra – trasy WLZ	1:100
E-06 – Rzut dachu – instalacje: fotowoltaiczna; odgromowa	1:100
E-07 – Rzut piwnic – instalacje: zasilająca 230/400V; poł. wyrównawczych; teletechniczna	1:100
E-08 – Rzut parteru – instalacje: zasilająca 230/400V; poł. wyrównawczych; teletechniczna	1:100
E-09 – Rzut I piętra – instalacje: zasilająca 230/400V; poł. wyrównawczych; teletechniczna	1:100
E-10 – Rzut II piętra – instalacje: zasilająca 230/400V; poł. wyrównawczych; teletechniczna	1:100
E-11 – Rzut piwnic – instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego	1:100
E-12 – Rzut parteru – instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego	1:100
E-13 – Rzut I piętra – instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego	1:100
E-14 – Rzut II piętra – instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego	1:100
E-15 – Rzut piwnic – System Sygnalizacji Pożaru	1:100
E-16 – Rzut parteru – System Sygnalizacji Pożaru	1:100
E-17 – Rzut I piętra – System Sygnalizacji Pożaru	1:100
E-18 – Rzut II piętra – System Sygnalizacji Pożaru	1:100
E-19 – Widok tablicy TG	
E-20 – Schemat i widok tablicy TEH	
E-21 – Schemat i widok tablicy TP-1	
E-22 – Schemat i widok tablicy T0	
E-23 – Schemat i widok tablicy T1-1	
E-24 – Schemat i widok tablicy T1-2	
E-25 – Schemat i widok tablicy T2-1	
E-26 – Schemat i widok tablicy T2-2	
E-27 – Schemat i widok tablicy TK0	
E-28 – Schematy tablic TKP, TW, TPS, TPW, TPP	
E-29 – Widoki tablic TKP, TW, TPS, TPW, TPP	
E-30 – Schematy tablic TWENT, TPOŻ	
E-31 – Schemat instalacji połączeń wyrównawczych	
E-32 – Schemat szafy GPD	
E-33 – Widok szafy GPD	
E-34 – Schemat systemu oddymiania	
E-35 – Schemat systemu sygnalizacji pożaru	

1. Załączniki formalne

1.1. Oświadczenie projektanta

mgr inż. Robert Wrona

Nr upr.: LUB/0080/PWOE/12

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / Osoby sprawdzającej *

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt techniczny:

**Przebudowa budynku internatu Zespołu Szkół Technicznych w Czartajewie wraz z
montażem instalacji wentylacji mechanicznej, przebudową instalacji gazowej oraz
montażem pochylni dla niepełnosprawnych**
(nazwa projektu)

Powiat Siemiatycki
ul. Leg. Piłsudskiego 3, 17-300 Siemiatycze
(Inwestor)

Internat przy Zespole Szkół Technicznych w Czartajewie,
ul. Długa 130, Czartajew, jedn. ew. Siemiatycze, obręb 0008, nr dz. 319/1
(adres inwestycji)

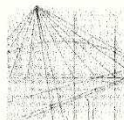
opracowany: Czerwiec 2021r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

**niepotrzebne skreślić*

1.2. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 5 czerwca 2012 r.

LOIIB.OKK.7131 / 177 – 7132 / 177 / 12

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./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, 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 § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 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 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Robert WRONA

magister inżynier

urodzony dnia 28 lutego 1969 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0080/PWOE/12

*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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Wozniak

Przewodniczący

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Robert Wrona
ul. Bursztynowa 12/11,
20-576 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



1.3. Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-7XL-92P-W4P *

Pan Robert Krzysztof Wrona o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0167/12
adres zamieszkania ul. Bursztynowa 12/11, 20-576 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-09-01 do 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-02 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.

1.4. Oświadczenie osoby sprawdzającej

Wojciech Jakubaszek
Zarzeka 87A
24-160 Wąwolnica
Nr upr.: LUB/0251/PWOE/12

O Ś W I A D C Z E N I E

~~Projektanta~~ * / Osoby sprawdzającej *

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt techniczny:

**Przebudowa budynku internatu Zespołu Szkół Technicznych w Czartajewie wraz z
montażem instalacji wentylacji mechanicznej, przebudową instalacji gazowej oraz
montażem pochylni dla niepełnosprawnych**
(nazwa projektu)

Powiat Siemiatycki
ul. Leg. Piłsudskiego 3, 17-300 Siemiatycze
(Inwestor)

Internat przy Zespole Szkół Technicznych w Czartajewie,
ul. Długa 130, Czartajew, jedn. ew. Siemiatycze, obręb 0008, nr dz. 319/1
(adres inwestycji)

opracowany: Czerwiec 2021r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

**niepotrzebne skreślić*

1.5. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/100 – 7132/100/12

Lublin, dnia 4 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./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, 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 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 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 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Wojciech JAKUBASZEK

magister inżynier

urodzony dnia 8 maja 1968 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0251/PWOWE/12

*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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
mgr inż. Maria Kosler

Członek
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący
dr inż. Bolesław Morzyński

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jakubaszek
Zarzeka 87A,
24-160 Wąwolnica
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
a/a

Wojciech Mazur

Specjalista ds. Uprawnień



LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Za zgodność z oryginałem
mgr inż. Ewa Musz

Główny spec. ds. Uprawnień
Lublin, dnia 20.01.2012 r.

1.6. Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-9TG-3TR-3XX *

Pan Wojciech Piotr Jakubaszek o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0082/13
adres zamieszkania ul. Zarzeka 87A, 24-160 Wąwolnica
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-04-01 do 2022-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-16 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.



1.7. Warunki przyłączenia do sieci ENN 0,4kV



WP-1
(zaw. 21.10.2018)

Bielsk Podlaski, 18-11-2019 r.
19-83/5/01819.

Załącznik nr 1 do umowy nr 19-83/UP/01819 o przyłączenie do sieci.

Powiat Siemiatycki
ul. Legionów Piłsudskiego 3
17-300 Siemiatycze

Warunki przyłączenia nr 19-83/WP/01819 dla Podmiotu IV grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: internat Zespołu Szkół Technicznych w Czartajewie
Lokalizacja: gmina Siemiatycze, miejscowość Czartajew, ul. Długa, nr dz. 319/1

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 25-10-2019, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: pole liniowe nN w stacji transformatorowej nr 3-0697 Czartajew "Technikum", Stacja zasilająca 03-697 Czartajew Technikum.
 - 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.
 - 3 Moc przyłączeniowa: 80,00 kW (moc istn. 20,00 kW) – zasilanie podstawowe.
 - 4 Rodzaj przyłącza: kablowe.
 - 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1 przystosować stację transformatorową nr 3-0697 do zwiększonego obciążenia i nowych warunków pracy
 - 5.2 zbudować złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym przy granicy ww. działki od strony drogi
 - 5.3 wybudować przyłącze kablowe od ww. stacji transformatorowej do projektowanego złącza
 - 5.4 zdemontować istniejące przyłącze napowietrzne
 - 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1 Zewnętrzną i wewnętrzną instalację elektryczną odbiorczą wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
 - 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: złącze kablowo-pomiarowe nN w linii ogrodzenia/granicy działki.
 - 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia, przystosować projektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy do systemu zdalnego odczytu danych pomiarowych, zdemontować istniejący licznik trójfazowy.
 - 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1 bezpiecznik mocy o wartości prądu znamionowego 125 [A],
 - 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TN-C
 - 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
 - 12 Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
 - 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
 - 14 Informacje dodatkowe:
 - 14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - 14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
 - 15 Uwagi dodatkowe:
 - 15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
 - 15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
- Warunki przyłączenia opracował:
Romuald Proniewicki

Warunki przyłączenia zatwierdził.

PGE Dystrybucja S.A.
Zdzisław Bielski
dyrektor Bielsk Podlaski
Romuald Proniewicki

1. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
- Dokumentacja fotograficzna
- Inwentaryzacja budynku

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy instalacji elektrycznych i niskoprądowych w budynku internatu Zespołu Szkół Technicznych w Czarzajewie.

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje branży elektrycznej i niskoprądowej:

- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacyjnego;
- Instalacja siły i gniazd wtykowych 230V;
- Instalacja połączeń wyrównawczych;
- Instalacja odgromowa i uziemiająca;
- Instalacja okablowania strukturalnego LAN;
- Instalacja telewizji dozorowej CCTV IP;
- Instalacja PWP;
- Instalacja oddymiająca;
- Instalacja SSP.

Planowane prace mają na celu wykonanie niezbędnych instalacji dla umożliwienia użytkowania obiektu zgodnie z przepisami oraz wymaganiami użytkownika.

1.3. Założenia do projektowania; Normy i Przepisy

W projekcie budowlanym zostaną zastosowane następujące Normy i Przepisy:

- Polska Norma PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”
- Polska Norma PN-EN 12464-2:2008 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.”
- Polska Norma PN-EN 1838:2013 „Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.”
- Polska Norma PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.”
- Polska Norma PN-EN 62305-1:2011 „Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.”
- Polska Norma PN-EN 62305-2:2008 „Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.”
- Polska Norma PN-EN 62305-3:2011 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.”
- Polska Norma PN-EN 62305-4:2011 „Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.”
- Polska Norma PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.”

- Polska Norma PN-HD 60364-4-41:2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-42:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-442:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarcí doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-443:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-444:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-51:2011 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-52:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.”
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-53:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-56:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-534:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.”
- Polska Norma PN-HD 60364-6:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.”
- Polska Norma PN-EN 50310:2016 „Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.”
- Polska Norma PN-EN 60529:2003 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).”
- Polska Norma PN-N-01256-5:1998 „Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.”
- Polska Norma PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne”

- *Polska Norma* PN-EN 50173-2:2008 „Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.”
- *Polska Norma* PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.”
- *Polska Norma* PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.”
- Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202/04 poz. 2072).

1.4. Stan istniejący

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną i teleinformatyczną oraz monitoring. Zasilanie budynku odbywa się z przyłącza napowietrznego ze słupa znajdującego się 20 metrów od budynku po stronie południowej. Z przyłącza zasilona jest rozdzielnica główna. Z rozdzielni tej zasilone są kolejne tablice elektryczne dostarczające energię elektryczną dla potrzeb budynku.

W budynku znajdują się tablice elektryczne nowo wyremontowanych sal (S103, S130, S102), części zachodniej piwnicy budynku oraz węzła ciepłowniczego.

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową.

1.5. Stan projektowany, zakres opracowania

Projektuje się zwiększenie mocy przyłączeniowej obiektu do 80 kW zgodnie z warunkami przyłączenia nr 19-B3/WP/01819 z dnia 18.11.2019r. wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A.. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ulegnie zmianie. Nowoprojektowane złącze kablowo-pomiarowe zostanie zlokalizowane w linii ogrodzenia/granicy działki.

W ramach przebudowy instalacji elektrycznych i niskoprądowych przewidziane są następujące roboty budowlane:

- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej oświetleniowej (z wyjątkami),
- demontaż istniejącej instalacji gniazd wtykowych 230V i 400V oraz tablic elektrycznych(z wyjątkami),
- demontaż rozdzielnic głównej,
- demontaż istniejącej instalacji teleinformatycznej (za wyjątkiem instalacji antenowej),
- montaż rozdzielnic głównej RG obiektu przy wejściu głównym do budynku,
- zasilanie istniejących tablic TPS103, TPS130, TPM, RK1, TP2

TPS103 – poziom 1 (sala zajęć),

TPS130 – poziom 1 (sala zajęć),

TPM – poziom 1 (pracownia mechaniczna),

RK1 – poziom 1 (pomieszczenie węzła cieplnego),
TP2 – poziom 1 (część zachodnia piwnicy),

montaż nowych tablic rozdzielczych:

TKP – poziom -1 (kuchnia w piwnicy),
TPS – poziom -1 (pomieszczenia pralni i magła),
TW – poziom -1 (pomieszczenie warsztatu konserwatora),
TPW – poziom 1 (pokój wychowawców),
TPP – poziom 2 (pokój samodzielnego przygotowania posiłków),
TWND – poziom 2 (zasilanie windy),
TS232 – poziom 2 (obwody sali 232),
TP-1 – poziom -1 (tablice TW, TPS, TKP, kominacja, pomieszczenia wschodniej części piwnicy),
T0 – poziom 0 (części wspólne, tablice TP, TF),
T1-1 – poziom 1 (części wspólne, pokoje uczniów),
T1-2 – poziom 1 (części wspólne, tablice TPW, TPS103, TP130, TPM),
T2-1 – poziom 2 (części wspólne, pokoje uczniów),
T2-2 – poziom 2 (części wspólne, tablice TPP, TWND),
TK0 – poziom 0 (kuchnia na poziomie parteru),
TEH – poziom 2 (fotowoltaika),
TWENT – poziom -1 (zasilanie centrali wentylacyjnej),
TPOŻ – poziom -1 (zasilanie centrali przeciwpożarowej),

- wykonanie wewnętrznych linii zasilających,
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacyjnego z zastosowaniem energooszczędnych opraw ze źródłami LED,
- wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230V i 400V,
- wykonanie instalacji zasilającej i sterującej na potrzeby instalacji sanitarnych i technologicznych,
- wykonanie instalacji oddymiania,
- wykonanie systemu sygnalizacji pożaru,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych,
- doposażenie instalacji odgromowej na potrzeby instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie instalacji okablowania strukturalnego LAN,
- wykonanie instalacji telewizji dozorowej CCTV IP,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej.

1.6. Bilans mocy

Bilans mocy obiektu				
Lp.	Tablica	P _i	k _j	P _s
		[kW]	[-]	[kW]
1	TP-1	22,00	0,18	4,00
2	T0	27,00	0,19	5,00
3	TK0	44,00	0,45	20,00
4	T1-1	30,00	0,13	4,00
5	T1-2	44,00	0,11	5,00
6	T2-1	43,00	0,14	6,00
7	T2-2	24,00	0,17	4,00
8	TWENT	34,00	0,71	24,00
9	TPOŻ	0,50	1,00	0,50
10	TWND	11,00	0,23	2,50
11	TKP	7,00	0,29	2,00
12	Istn. TP-2	6,00	0,33	2,00
13	Istn. RK1	1,00	1,00	1,00
RAZEM		293,50	0,27	80,00

Istniejąca moc przyłączeniowa obiektu wynosi 20kW. W związku z zapotrzebowaniem projektowanych urządzeń, moc przyłączeniowa obiektu zostanie zwiększona do 80kW.

1.7. Demontaże

Należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne (poza obszarami wyłączonymi z opracowania) oświetleniową oraz gniazd 230V i 400V, w szczególności stare tablice elektryczne, kable i przewody, oprawy oraz osprzęt elektryczny. Należy pozostawić istniejącą instalację odgromową. Projektuje się częściowy demontaż istniejącej instalacji teletechnicznych – monitoringu oraz okablowania strukturalnego.

3.4. Tablica Główna

Tablica główna TG zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni głównej w piwnicy (pom. -134A). Tablicę TG wykonać w obudowie wolnostojącej. Rozdzielnia główna zasilana będzie z przyłącza kablowego.

W Tablicy Głównej TG zabudowano wyłącznik główny budynku wraz z wyzwalaczem wzrostowym sterowanym za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowanego przy wejściach głównych do budynku.

Pomieszczenie rozdzielni zostanie wydzielone jako odrębna strefa pożarowa o parametrach przegród: strop i ściany REI 120, drzwi EI 60.

Z rozdzielni RG zasilone są tablice rozdzielcze poszczególnych pięter budynku. Główny schemat zasilania budynku pokazano na rys. E-01, widok tablicy TG na rys. E-19.

3.5. Tablice elektryczne

3.5.1. Tablica rozdzielcza 0,4kV TP-1

Tablica rozdzielcza TP-1 zlokalizowana jest na korytarzu we wschodniej części piwnicy, jak pokazano na rys. E-02 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy TP-1 pokazano na rys. E-21 Tablicę należy wyposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica służy do obsługi instalacji elektrycznej we wschodniej części piwnicy. Zasilanie tablicy TP-1 będzie wykonane bezpośrednio z RG.

3.5.2. Tablica rozdzielcza 0,4kV T0

Tablica rozdzielcza T0 zlokalizowana jest na korytarzu na parterze, jak pokazano na rys. E-03 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T0 pokazano na rys. E-22 Tablicę należy wyposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica T0 służy do obsługi instalacji na parterze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V oraz tablice TP, TF.

3.5.3. Tablica rozdzielcza 0,4kV TK0

Tablica rozdzielcza TK0 zlokalizowana jest na korytarzu na parterze, jak pokazano na rys. E-03 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T0 pokazano na rys. E-27 Tablicę należy wyposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica TK0 służy do obsługi instalacji elektrycznych w kuchni na parterze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V i 400V oraz zasilanie urządzeń technologii kuchni.

3.5.4. Tablica rozdzielcza 0,4kV T1-1

Tablica rozdzielcza T1-1 zlokalizowana jest na korytarzu we wschodniej części I piętra, jak pokazano na rys. E-04 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T1-1 pokazano na rys. E-23 Tablicę należy wyposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica T1-1 służy do obsługi instalacji elektrycznych strony wschodniej na I piętrze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V zarówno w komunikacji jak i w pokojach.

3.5.5. Tablica rozdzielcza 0,4kV T1-2

Tablica rozdzielcza T1-2 zlokalizowana jest na korytarzu we zachodniej części I piętra, jak pokazano na rys. E-04 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T1-2 pokazano na rys. E-24 Tablicę należy wyposażyć w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica T1-2 służy do obsługi instalacji elektrycznych strony zachodniej na I piętrze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V oraz tablice TPW, TPS103, TP130, TPM.

3.5.6. Tablica rozdzielcza 0,4kV T2-1

Tablica rozdzielcza T2-1 zlokalizowana jest na korytarzu we wschodniej części II piętra, jak pokazano na rys. E-05 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T2-1 pokazano na rys. E-25 Tablicę należy wyposażać w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica T2-1 służy do obsługi instalacji elektrycznych strony wschodniej na II piętrze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V zarówno w komunikacji jak i w pokojach.

3.5.7. Tablica rozdzielcza 0,4kV T2-2

Tablica rozdzielcza T2-2 zlokalizowana jest na korytarzu we zachodniej części II piętra, jak pokazano na rys. E-05 Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy T2-2 pokazano na rys. E-26 Tablicę należy wyposażać w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica T2-2 służy do obsługi instalacji elektrycznych strony zachodniej na I piętrze budynku. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V oraz tablice TPP, TWND.

3.5.8. Tablica rozdzielcza 0,4kV TWENT

Tablica rozdzielcza TWENT zlokalizowana jest na parterze w pomieszczeniu rozdzielni głównej, jak pokazano na rys. E-03. Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy TWENT pokazano na rys. E-22. Tablicę należy wyposażać w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica TWENT służy do zasilenia central wentylacji oraz central nawiewu.

3.5.9. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPOŻ

Projektowana tablica TPOŻ służy do zasilenia instalacji przeciwpożarowej. Tablicę TPOŻ należy zasilić z tablicy głównej TG sprzed wyłącznika głównego. Z tej tablicy będzie zasilona będzie centrala przeciwpożarowa, zasilacze pożarowe oraz centrale oddymiania. Tablica wykonana jako pole w tablicy TG. Schemat tablicy TPOŻ przedstawiono na rys. E-30.

3.5.10. Tablica rozdzielcza 0,4kV TEH

Tablica rozdzielcza TEH zlokalizowana jest w piwnicy w pomieszczeniu rozdzielni głównej jako pole tablicy głównej TG. Schemat i rozmieszczenie aparatury tablicy TEH pokazano na rys. E-15.

Projektowana tablica TEH służy do obsługi instalacji fotowoltaicznej. Tablica ta będzie połączeniem między panelami fotowoltaicznymi, a rozdzielnicą główną.

3.5.11. Tablica rozdzielcza 0,4kV TKP

Tablica rozdzielcza TKP zlokalizowana jest w piwnicy w kuchni, jak pokazano na rys. E-02. Schemat tablicy przedstawia rys. E-28, rozmieszczenie aparatury tablicy TKP pokazano na rys. E-29.

Projektowana tablica TKP służy do obsługi instalacji elektrycznej technologii kuchni w piwnicy. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego ewakuacyjnego, gniazd 230V zasilanie urządzeń 400V.

3.5.12. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS

Tablica rozdzielcza TPS zlokalizowana jest w piwnicy w pomieszczeniu pralni/suszarni, jak pokazano na rys. E-02. Schemat tablicy przedstawia rys. E-28, rozmieszczenie aparatury tablicy TPS pokazano na rys. E-29. Projektowana tablica TPS służy do obsługi instalacji elektrycznej pomieszczeń pralni i magła. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, gniazd 230V oraz zasilenie 400V magła.

3.5.13. Tablica rozdzielcza 0,4kV TW

Tablica rozdzielcza TW zlokalizowana jest w piwnicy w pomieszczeniu warsztatu konserwatora, jak pokazano na rys. E-02. Schemat tablicy przedstawia rys. E-28, rozmieszczenie aparatury tablicy TW pokazano na rys. E-29.

Projektowana tablica TW służy do obsługi instalacji elektrycznej warsztatu konserwatora. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, gniazd 230V i 400V.

3.5.14. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPW

Tablica rozdzielcza TPW zlokalizowana jest na I piętrze w pomieszczeniu pokoju wychowawców, jak pokazano na rys. E-04. Schemat tablicy przedstawia rys. E-28, rozmieszczenie aparatury tablicy TPW pokazano na rys. E-29. Projektowana tablica TPW służy do obsługi instalacji elektrycznej pomieszczenia wychowawców. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, gniazd 230V oraz kuchni elektrycznej 400V.

3.5.15. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPP

Tablica rozdzielcza TPP zlokalizowana jest na II piętrze w pomieszczeniu pokoju samodzielnego przygotowania posiłków, jak pokazano na rys. E-05. Schemat tablicy przedstawia rys. E-28, rozmieszczenie aparatury tablicy TPP pokazano na rys. E-29. Projektowana tablica TPP służy do obsługi instalacji elektrycznej pomieszczenia pokoju samodzielnego przygotowania posiłków. Z tej tablicy będą zasilone obwody instalacji oświetlenia podstawowego, gniazd 230V oraz kuchni elektrycznej 400V.

3.5.16. Tablica rozdzielcza 0,4kV RK1

Tablica RK1 jest istniejącą tablicą przeznaczoną do zasilenia sterowania węzła cieplnego. Tablica zlokalizowana jest w pomieszczeniu sterowni w piwnicy budynku jak pokazano na rys. E-02.

3.5.17. Tablica rozdzielcza 0,4kV TP2

Tablica TP2 jest istniejącą tablicą zlokalizowaną w komunikacji piwnicy przy drzwiach oddzielających obie części piwnicy jak pokazano na rys. E-02. Tablica ta służy do zasilenia zachodniej części budynku.

3.5.18. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS103

Tablica TPS103 jest istniejącą tablicą zlokalizowaną w Sali 103 na I piętrze budynku jak pokazano na rys. E-04. Tablica ta służy do zasilenia instalacji elektrycznej w Sali 103.

3.5.19. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPS130

Tablica TPS130 jest istniejącą tablicą zlokalizowaną w Sali 130 na I piętrze budynku jak pokazano na rys. E-04. Tablica ta służy do zasilania instalacji elektrycznej w Sali 130.

3.5.20. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPM

Tablica TPM jest istniejącą tablicą zlokalizowaną w pracowni mechanicznej na pierwszym piętrze budynku jak pokazano na rys. E-04. Tablica ta służy do zasilania instalacji elektrycznej w pracowni mechanicznej.

3.5.21. Tablica rozdzielcza 0,4kV TWND

Projektowana tablica TWND służy do zasilania dźwigu osobowego. Tablica dostarczana przez dostawcę dźwigu. Tablica zlokalizowana na korytarzu komunikacyjnym na II piętrze budynku w pobliżu szybu windowego jak pokazano na rys. E-05.

3.6. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające należy układać podtynkowo w rurach elektroinstalacyjnych lub w nowoprojektowanych korytkach kablowych w zależności od potrzeb. Dobory WLZ-ów przedstawia poniższa tabela:

Tabela nr 1										Układ sieci: TN-C-S																			
DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH																													
Obwód / Odbiornik										Kabel / Przewód										Zabezpieczenie					Obciążalność długotrwała Przebieżalność prądowa		Spadek napięcia		
Nr obw.	Odcinek		P _i	k _f	P _s	cosφ	Moc	P _{obl}	Ilość	I _B	Typ kabla / przewodu	S	γ	L	I _{dd}	k _p	r	I _z	Typ	Char.	I _N	k ₂	I ₂	I _B <I _N <I _z	I ₂ <1,45xI _z	ΔU	ΔU _{dop}	ΔU<ΔU _{dop}	
	Od	Do	[kW]	[-]	[kW]	[-]	obl.	[kW]	faz	[A]	[mm ²]	[m/Ωmm ²]	[m]	[A]	[-]	[-]	[A]	[A]			[-]	[A]	[A]	[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]	[%]	[%]
1	ZK	TG	262,00	0,31	80,00	0,93	Ps	80,00	3	124,16	4xYKY	95	56	74	207	1,06	0,87	190,90	XLP-00	gG	125	1,60	200,0	TAK	TAK	0,70	1,0	TAK	
2	TG	TP-1	22,00	0,18	4,00	0,93	Pi	22,00	3	34,14	5xLGY	16	56	15	68	0,95	0,87	56,44	ILTS-E3	gG	40	1,60	64,0	TAK	TAK	0,23	1,0	TAK	
3	TG	TKP	7,00	0,29	2,00	0,93	Pi	7,00	3	10,86	YDY 5x	6	56	28	34	0,95	0,87	28,22	ILTS-E3	gG	25	1,60	40,0	TAK	TAK	0,36	1,0	TAK	
4	TP-1	TPS	10,00	0,40	4,00	0,93	Pi	10,00	3	15,52	YDY 5x	6	56	10	34	1,06	0,87	31,35	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,19	1,0	TAK	
5	TP-1	TW	4,50	0,22	1,00	0,93	Pi	4,50	3	6,98	YDY 5x	6	56	10	34	0,85	0,87	25,08	S203	C	16	1,45	23,2	TAK	TAK	0,08	1,0	TAK	
6	TG	iRK1	1,00	1,00	1,00	0,93	Pi	1,00	3	1,55	YDY 5x	4	56	33	27	0,95	0,87	22,41	ILTS-E3	gG	20	1,60	32,0	TAK	TAK	0,09	1,0	TAK	
7	TG	iTP-2	10,00	0,30	3,00	0,93	Pi	10,00	3	15,52	YDY 5x	6	56	10	34	0,95	0,87	28,22	ILTS-E3	gG	25	1,60	40,0	TAK	TAK	0,19	1,0	TAK	
8	TG	TK0	44,00	0,45	20,00	0,93	Pi	44,00	3	68,29	5xLGY	35	56	42	110	0,95	0,87	91,30	XLP-00	gG	80	1,60	128,0	TAK	TAK	0,59	1,0	TAK	
9	TG	T0	27,00	0,19	5,00	0,93	Pi	27,00	3	41,90	5xLGY	16	56	10	68	0,95	0,87	56,44	ILTS-E3	gG	50	1,60	80,0	TAK	TAK	0,19	1,0	TAK	
10	TG	T1-1	30,00	0,13	4,00	0,93	Po	15,00	3	23,28	YDY 5x	6	56	30	34	0,95	0,87	28,22	ILTS-E3	gG	25	1,60	40,0	TAK	TAK	0,84	1,0	TAK	
11	TG	T1-2	44,00	0,11	5,00	0,93	Po	20,00	3	31,04	YDY 5x	10	56	21	46	1,06	0,87	42,42	ILTS-E3	gG	35	1,60	56,0	TAK	TAK	0,47	1,0	TAK	
12	T1-2	TPW	10,00	0,30	3,00	0,93	Pi	10,00	3	15,52	YDY 5x	6	56	12	34	1,06	0,87	31,35	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,22	1,0	TAK	
13	T1-2	iTPS103	8,00	0,38	3,00	0,93	Pi	8,00	3	12,42	YDY 5x	6	56	10	34	1,06	0,87	31,35	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,56	1,0	TAK	
14	T1-2	iTPS130	8,00	0,38	3,00	0,93	Pi	8,00	3	12,42	YDY 5x	6	56	8	34	0,95	0,87	28,22	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,12	1,0	TAK	
15	T1-2	iTPM	14,00	0,36	5,00	0,93	Pi	14,00	3	21,73	YDY 5x	6	56	14	34	0,95	0,87	28,22	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,36	1,0	TAK	
16	TG	T2-1	43,00	0,14	6,00	0,93	Po	20,00	3	31,04	YDY 5x	10	56	20	46	1,06	0,87	42,42	ILTS-E3	gG	35	1,60	56,0	TAK	TAK	0,45	1,0	TAK	
17	TG	T2-2	24,00	0,17	4,00	0,93	Po	18,00	3	27,94	YDY 5x	10	56	20	46	1,06	0,87	42,42	ILTS-E3	gG	35	1,60	56,0	TAK	TAK	0,40	1,0	TAK	
19	TG	TWND	11,00	0,23	2,50	0,93	Pi	11,00	3	17,07	YDY 5x	6	56	27	34	1,06	0,87	31,35	ILTS-E3	gG	25	1,60	40,0	TAK	TAK	0,55	1,0	TAK	
20	T2-1	TPP	11,00	0,27	3,00	0,93	Pi	11,00	3	17,07	YDY 5x	6	56	6	30	1,06	0,87	27,67	S203	C	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,12	1,0	TAK	

Trasy prowadzenia WLZ-ów pokazano na rys. E-02 – E-05.

3.6.1. Główna linia zasilająca

W związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej projektuje się nową linię zasilającą tablicę główną TG, dobór przewodu przedstawia tabela powyżej oraz główny schemat zasilania na rys. E-01. Linię należy obudować płytą ognioodporną g-k, tak aby uzyskać zespół kablowy o klasie odporności ogniowej EI120.

3.7. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacyjnego.

Instalacje projektuje się przewodami YDYżo 3x1,5mm² i YDYżo 4x1,5mm² układanymi w kanałach kablowych oraz podtynkowo w zależności od potrzeb. Instalacje oświetleniową projektuje się na bazie opraw LED o mocy i typie zależnych od charakteru pomieszczenia. Sterowanie oświetleniem realizowane jest przy pomocy lokalnych łączników oświetlenia oraz czujników ruchu. Łączniki instalacyjne należy montować na wysokości 1,2m. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym realizowane za pomocą lokalnych łączników oświetlenia. Wymagane natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń dobrano na podstawie obowiązującej Normy PN-IEC 12464:1 oraz przedstawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	E _{norm} [lx]
1.	Obszary ruchu, korytarze	100
2.	Schody	150
3.	Hole wejściowe	200
4.	WC, łazienki, szatnie	200
5.	Pomieszczenia gospodarcze i techniczne	200
6.	Salę konferencyjną	500
7.	Pomieszczenia kuchenne	500
8.	Pokoje	200

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych pokazano na rys. E-11 - E-14. Typy zastosowanych opraw, łączników i osprzętu określono na planie instalacji. Poszczególne obwody oświetleniowe zasilать z projektowanych tablic rozdzielczych zgodnie z opisem na rys. E-21 - E-28 (schematy tablic) oraz z opisem umieszczonym na rzutach instalacji (rys. E-11 – E-14). Pozostawić istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego i doprowadzić do nich zasilanie.

Zgodnie z obowiązującymi Przepisami Prawa budowlanego oraz postanowieniami normy PN-EN 1838 projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne. Do oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych służą dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego. Czas działania systemu wynosi 1 godzinę.

Oprawy stosować z piktogramami o wymiarach odpowiadającym znormalizowanemu znakowi ewakuacyjnemu. Oprawy stosować certyfikowane z odpowiednimi atestami.

Podświetlane znaki bezpieczeństwa określające kierunek ewakuacji winny być montowane w sposób zapewniający widoczność znaków. Oprawy oświetlenia awaryjnego i znaki bezpieczeństwa określające

kierunek ewakuacji z wbudowanymi przetwornicami zasilania awaryjnego i akumulatorami $t=1h$ przystosowane do autotestu. Elementy instalacji bezpieczeństwa (w tym oprawy oświetlenia awaryjnego) winny posiadać dopuszczenie CNBOP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2010 nr 85 poz. 553). Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacyjnego wraz z łącznikami pokazano na rys. E-11 – E-14.

3.8. Instalacja gniazd 230V

Instalacje gniazd 230V projektuje się przewodami YDYżo 3x2,5mm² układanymi podtynkowo lub w korytkach kablowych lub w rurkach elektroinstalacyjnych w zależności od potrzeb. Projektowane instalacje gniazd 230V zasilane będą z odpowiednich obwodów lokalnych tablicy rozdzielczych zgodnie z opisem na rys. E-21 – E-28 (schematy tablic) oraz z opisem umieszczonym na rzutach instalacji (rys. E-07 – E-10). Gniazda montować 0,3m od gotowej posadzki, w pomieszczeniach wilgotnych 1,1m. Wysokość montażu gniazd w kuchni na parterze oraz w piwnicy opisano na rysunkach. Rozmieszczenie gniazd 230V pokazano na rys. E-07 – E-10.

3.9. Instalacja gniazd 400V

Instalacje gniazd 400V projektuje się przewodami YDYżo 5x2,5mm² układanymi podtynkowo lub w korytkach kablowych lub w rurkach elektroinstalacyjnych w zależności od potrzeb zgodnie z opisem na rys. E-21 – E-28 oraz z opisem umieszczonym na rzutach instalacji (rys. E-07 – E-10). Projektowane instalacje gniazd 400V zasilane będą z odpowiednich obwodów lokalnych tablicy rozdzielczych. Gniazda montować 1,1m od gotowej posadzki. Wysokość montażu gniazd w kuchni na parterze oraz w piwnicy opisano na rysunkach. Rozmieszczenie gniazd 400V pokazano na rys. E-07 – E-10.

3.10. Zasilenie urządzeń instalacji sanitarnych

Projektuje się zasilenie:

- centrali wentylacyjnej 400V zlokalizowanej na dachu budynku, przewodami 5x LGY 1x16mm².
- Centrali wentylacyjnej 230V zlokalizowanej na parterze przy klatce schodowej kuchni, przewodami YDYżo 3x6mm²
- Centrali wentylacyjnej 230V zlokalizowanej na parterze w stołówce, przewodami YDYżo 3x4mm²
- Centrali nawiewnej 230V zlokalizowanych w piwnicy budynku, przewodami YDYżo 3x6mm²
- Wentylatorów kanałowych 230V, przewodami YDYżo 3x2,5mm²
- Wentylatorów wywiewnych 230V, przewodami YDYżo 3x2,5mm²

Centrale nawiewne i wentylacyjne zostaną zasilone z tablicy TWENT zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Wentylatory kanałowe i wywiewne zasilone zostaną z lokalnych tablic elektrycznych, zgodnie z opisem na rzutach instalacji (rys. E-07 – E-10) oraz opisem na rys. E-21– E-28.

3.11. Instalacja Przeciwpozarowego Wyłącznika Prądu

Projektuje się instalację Przeciwpozarowego Wyłącznika Prądu (PWP) której zadaniem jest rozłączenie zasilania w czasie pożaru aby umożliwić służbom ratunkowym przeprowadzenie akcji ratunkowej. Elementem sterującym są dwa przyciski PWP zlokalizowane w pobliżu głównych wejść do budynku, sterujące elementami wykonawczymi jakimi są wyłączniki i rozłączniki z wyzwalaczami wzrostowymi zabudowane w polu wydzielonym pożarowo EI60 w tablicy głównej TG oraz wyłączniki z wyzwalaczami wzrostowymi instalacji fotowoltaicznej zlokalizowane na dachu budynku.

Przyciski PWP działają niezależnie i zadziałanie każdego z nich spowoduje wysterowanie wszystkich połączonych z nim przełączników, doprowadzi do odłączenia wszystkich obwodów elektrycznych, za wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia których działanie jest niezbędne w czasie pożaru.

Stosować przyciski certyfikowane w kolorze czerwonym typu „zbij szybkę” z młoteczkami, wyposażone we wskaźnik zadziałania. Kable do przycisków ppoż. stosować atestowane, bezhalogenowe, ognioodporne HDGs 3x1,5mm². Stan projektowany przedstawiają rys. E-01, E-03 i E-06.

3.12. Instalacja połączeń wyrównawczych

W budynku należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Jako szynę wyrównawczą zaprojektowano szynę ekwipotencjalizacyjną, którą należy zainstalować w Rozdzielni Głównej TG. Główną Szynę Wyrównawczą przyłączyć do zacisku uziomu otokowego bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm.

W pomieszczeniach kuchni i łazienek (wg rys. E-07 – E-10) wykonać miejscowe szyny wyrównawcze, które należy połączyć z główną przewodami LGY 16mm². Połączeniami wyrównawczymi objąć dostępne części przewodzące urządzeń elektrycznych, kanały wentylacyjne, konstrukcję metalową windy, metalowe elementy konstrukcyjne budynku, metalowe elementy wyposażenia wykraczające poza obręb jednego pomieszczenia, metalowe przewody wodne, gazowe itp. Wszystkie wymienione elementy należy połączyć przewodem LGY 6mm² z miejscowymi szynami wyrównawczymi. Przewody układać w korytkach w przestrzeniach sufitów podwieszanych lub podtynkowo.

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć również konstrukcje paneli solarnych zamontowanych na dachu budynku. Konstrukcje połączyć ze sobą przewodami LGY 16mm² i podłączyć do GSW w TG przewodem LGY 16mm².

Do GSW należy podłączyć również istniejącą szynę wyrównawczą pomieszczenia kotłowni, przewodem LGY 35mm²

Schemat instalacji połączeń wyrównawczych pokazano na rys. E-31.

3.13. Instalacja odgromowa

Obiekt posiada istniejącą instalację odgromową. W związku z projektowaną instalacją fotowoltaiczną oraz umiejscowieniem centrali wentylacyjnej na dachu, projektuje się maszty odgromowe w celu ich ochrony. Maszty połączyć ze zwodami poziomymi drutem FeZn $\Phi 8$ mm. W celu ochrony paneli fotowoltaicznych zastosowano cztery maszty odgromowe o wysokości 4m oraz w celu ochrony centrali wentylacyjnej, jeden maszt odgromowy o wysokości 3m.

Projektowane doposażenie instalacji odgromowej przedstawiono na rys. E-06.

3.13.1. Pomiar i odbiór instalacji odgromowej

Po wykonaniu robót wykonać stosowne pomiary instalacji odgromowej oraz sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego.

3.14. Instalacja fotowoltaiczna

Dla potrzeb obiektu zaprojektowano zastosowanie odnawialnych źródeł energii elektrycznej w postaci ogniw fotowoltaicznych. Ogniw fotowoltaiczne zabudowane w postaci paneli o mocy nominalnej szczytowej 380Wp będą zainstalowane na metalowych konstrukcjach na dachu budynku.

Do montażu paneli będą wykorzystane systemowe konstrukcje dla paneli fotowoltaicznych.

Łącznie zaplanowano montaż 102 paneli. Będą one współpracować z inwerterami przetwarzającymi prąd stały 30 V DC wytworzony przez ogniw fotowoltaiczne na prąd zmienny 400 V AC / 50 Hz przekazywany do instalacji odbiorczej poprzez tablicę TEH.

W projekcie zaproponowano zastosowanie paneli o mocy 380Wp współpracujących z przetwornicą DC/AC przy napięciu 400V. Połączenia prądowe pomiędzy końcowymi panelami (zaciski „+” i „-”) a przetwornicą wykonać z zastosowaniem kabli solarnych o zwiększonej odporności na zwarcia i czynniki zewnętrzne (promieniowanie UV i ciepło). Połączenie przetwornic z tablicą TEH będzie wykonane przewodami 5x LGY 1x16mm², natomiast połączenie do tablicy głównej TG wykonać przewodami 5x LGY 1x35mm². Instalacje prowadzić w korytkach kablowych na dachu budynku i w jego wnętrzu.

Całość instalacji wykonać zgodnie z rys. E-02 – E-06, E-20.

3.14.1. Charakterystyka instalacji

Ze względu na fakt że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie przekracza mocy przyłączeniowej obiektu, nie ma konieczności występowania do zakładu energetycznego o warunki przyłączeniowe. Zostanie zainstalowana instalacja fotowoltaiczna o mocy szczytowej 40 kWp.

3.14.2. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy docelowej 40 kWp zostanie wykonana na dachu budynku. Instalacja podzielona jest na dwie części po 20 kWp. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne mocy 380 Wp.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w stringi, które będą tworzyły generator słoneczny. Generator słoneczny zostanie podłączony do dwóch falowników o mocy znamionowej 20kW każdy.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio w stringi.

Moduły PV będą mocowane pod kątem 45° od poziomu odniesienia.

Prognoza roczna uzysku energii z instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp wyniesie ok. 30 140 kWh.

3.14.3. Dane modułu fotowoltaicznego PV o mocy 380 Wp:

- Moc w punkcie MPP: 380 Wp
- Maksymalne napięcie systemu: 1000 V
- Napięcie w punkcie MMP: 39V
- Prąd w punkcie MMP: 9,76A

- Efektywność: 21.7%
- Żywotność: przynajmniej 86% mocy po 25 latach
- Szerokość ogniwa ok. 1016 mm
- Wysokość ogniwa ok. 1721 mm
- Grubość ogniwa ok. 30 mm
- Waga pojedynczego panelu ok. 19,5kg
- Maks. Dop. obciążenie (śnieg): 4666Pa
- Maks. Test obciążenia (śnieg): 5400Pa
- Maks. Dop. obciążenie (wiatr): 2666Pa
- Maks. Test obciążenia (wiatr): 4000Pa
- Ogniwa monokrystaliczne
- Rama z aluminium anodyzowanego

3.14.4. Mechaniczny montaż paneli fotowoltaicznych

Panele należy montować zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji.

3.14.5. Część DC instalacji fotowoltaicznej

Połączenia generatora słonecznego do falowników zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm².

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami będą prowadzone po trasach kablowych z korytek siatkowych. Trasy kablowe muszą być odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody. Należy stosować przepusty hermetyczne.

Falowniki zostaną zabudowane w tablicy TEH w piwnicy budynku w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

3.14.6. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych instalacji fotowoltaicznej

Dla budynku projektuje się zewnętrzną instalację odgromową. Ochroną odgromową objęte zostaną dodatkowo zabudowane na dachu moduły fotowoltaiczne PV. Moduły fotowoltaiczne PV chronione będą instalacją odgromową wykonaną za pomocą masztów odgromowych połączonych przewodami odprowadzających z drutu FeZn Ø8 mm do instalacji odgromowej na dachu budynku. Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zabudowany na dachu zostanie połączony przewodem LGY 16 mm² z konstrukcją bazową modułu. Następnie konstrukcje bazowe modułów fotowoltaicznych PV zostaną połączone do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów LGY 16 mm². Przewody te będą prowadzone równolegle do przewodów instalacji AC i DC podtynkowo. Sposób wykonania instalacji odgromowej oraz instalacji połączeń wyrównawczych został przedstawiony na rysunku E-14.

3.14.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Falowniki uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowe zabezpieczenia po stronie instalacji zmiennoprądowej nie są wymagane.

3.14.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe typu 2 ($U_n=1000V$; $U_p=3,8kV$; $I_n=20kA$).

Każdy łańcuch paneli PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane na dachu budynku w skrzynkach hermetycznych IP65 TEH1 – TEH8 mającej odporność mechaniczną IK09 oraz II klasę ochrony.

3.14.9. Ochrona przeciwpożarowa

W tablicy TEH zainstalowano wyłącznik kompaktowy z wyzwalaczem wzrostowym, który odłącza wszystkie obwody elektryczne instalacji fotowoltaicznej od rozdzielni głównej RG. W tablicach TEH1 – TEH8 zamontować wyłączniki nadprądowe z wyzwalaczami wzrostowymi i zestykami rozwiernymi. Zestyki rozwiernie służą do zwarcia biegunów łańcuchów paneli fotowoltaicznych w stanie otwartym wyłączników i wyłączenia napięcia po stronie DC w razie pożaru.

3.14.10. Zabezpieczenia falownika

Falownik posiada zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, który można w zależności od wymagań odpowiednio nastawiać. Należy ustawić następujące parametry pracy:

- zabezpieczenie podnapięciowe: $U=195 V$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=410V$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=47,5Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=51,0Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100ms$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180s$.

Rolę rozłączników poszczególnych generatorów pełnić będzie ESS (Electronic Solar Switch), zabudowany w falowniku. Falownik posiada zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej. Pracują one na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym, że w prawidłowo działającej sieci falownik nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Falownik cyklicznie "podejmuje próby" zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej.

3.14.11. Część AC instalacji

Tablica TEH zostanie zlokalizowana w piwnicy budynku w pomieszczeniu rozdzielni (pom. 3). Schemat instalacji fotowoltaicznej pokazano na rys. E-39, widok i rozmieszczenie aparatów tablicy TEH na rys. E-15. Falowniki zostaną połączone z rozdzielnią AC 0,4 kV za pomocą przewodów 5x LGY 1x16mm².

Strona zmiennoprądowa (AC) falownika zostanie w tablicy TEH zabezpieczona wyłącznikiem mocy z członem wybijakowym nadnapięciowym do współpracy z PWP. Wyprowadzenie mocy z rozdzielni TEH

zostanie zrealizowane za pomocą przewodów 5x LGY 1x35mm², które zostaną przyłączone do rozdzielni głównej RG.

Obiekt należy wyposażyć w dwukierunkowy licznik energii elektrycznej, który zlicza energię elektryczną wyprodukowaną w instalacji PV oraz pobraną z sieci. Rozliczeniu podlega różnica pomiędzy energią elektryczną zużytą i wprowadzoną do sieci.

3.15. Instalacja oddymiania

Dla zapewnienia odprowadzenia na zewnątrz budynku trujących gazów, dymu oraz nadmiaru gorącego powietrza zaprojektowano okna oddymiające z siłownikami montowane na trzech klatkach schodowych (rys. E-18). W celu zapewnienia nawiewu powietrza zaprojektowano okna napowietrzające z siłownikiem montowane na dwóch klatkach schodowych w piwnicy (rys. E-02). W piwnicy budynku zastosowano również klapy przeciwpożarowe z siłownikami w celu odcięcia instalacji wentylacyjnej w razie pożaru. Głównym elementem projektowanej instalacji oddymiania są trzy centrale oddymiania umieszczone na II piętrze na każdej z oddymianych klatek. Po wykryciu zagrożenia pożarowego otwarte zostają okna oddymiające i napowietrzające oraz uruchomiona sygnalizacja akustyczna zagrożenia pożarowego.

Centrala oddymiania realizuje następujące funkcje:

- wykrywanie zagrożenia pożarowego przez czujki dymu systemu SSP,
- ręczne uruchomienie za pomocą ręcznych przycisków oddymiania,
- otwarcie okna oddymiającego,
- otwarcie okien/drzwi napowietrzających,
- przewietrzanie klatki schodowej w trybie bytowym.

Wyposażenie instalacji oddymiania stanowią:

ręczne przyciski oddymiania o parametrach:

- Średnica przewodów instalacyjnych: 0,8 - 1,2 mm
- Szczelność obudowy: IP 30
- Otwór do montażu wtykowego: min. 80x22mm
- Zakres temperatur pracy: od -25°C do 55°C
- Kolor obudowy pomarańczowy

przycisk przewietrzania o parametrach:

- Typ przycisku: jednobiegunowy, monostabilny
- Obciążalność styku: 10A / 250VAC
- Stopień ochrony obudowy: IP44

Siłowniki okienne o parametrach:

- Wysuw: 500mm
- Siła ciągnięcia i pchania: 1000N
- Napięcie zasilania: 24V
- Pobór prądu: 1,2A

- Stopień ochrony obudowy: IP65

3.15.1. Bilans zasilania awaryjnego systemu

Dobierając wielkość baterii akumulatorów rezerwowych dla centrali należy kierować się zasadą, iż jej pojemność, w przypadku zaniku napięcia sieci, powinna wystarczyć przynajmniej na:

- 4 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy służby serwisowe są stale dostępne i dysponują odpowiednim wyposażeniem, umożliwiającym szybkie usunięcie awarii,
- 30 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy zapewniona jest możliwość naprawy awarii zasilania przez służby serwisowe w ciągu 24 h (np. w wyniku zawarcia odpowiedniej umowy z firmą prowadzącą konserwację instalacji),
- 72 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy powyższe warunki nie są spełnione.

Dodatkowo w obliczeniach należy uwzględnić wymaganą 0,5 h pracę systemu w stanie alarmowania.

Zalecany czas pracy awaryjnej systemu wynosi 72h w stanie dozoru i 0,5 h pracy w stanie alarmowania.

Wymagana pojemność akumulatorów:

$$Q = n(I_{\text{doz}} T_{\text{doz}} + I_{\text{al}} T_{\text{al}}) [\text{Ah}]$$

gdzie:

n – współczynnik zwiększenia pojemności akumulatorów na skutek ewentualnych strat ich pojemności w wyniku starzenia, przyjęto 1,25,

I_{doz} – pobór prądu przez instalację w stanie dozoru (obliczona $I_{\text{doz}} = 0,1\text{A}$),

T_{doz} – wymagany czas pracy awaryjnej systemu w stanie dozoru, przyjęto 30h,

I_{al} – pobór prądu przez instalację w stanie alarmowania (obliczona $I_{\text{al}} = 3,27\text{A}$),

T_{al} – wymagany czas pracy awaryjnej systemu w stanie alarmowania, przyjęto 0,5h,

$$Q = 1,25 * (0,1 * 72 + 3,27 * 0,5) = 8,83\text{Ah}$$

Zastosowano zestaw akumulatorów 2 x 12V o pojemności 9Ah.

Rozmieszczenie elementów instalacji oddymiania pokazano na rys. E-02 – E-05.

Centralę pożarową zasilic z tablicy pożarowej TPOŻ. Do zasilania siłownika okna oddymiającego i zespołu ZNZ stosować przewody typu HDGs. Połączenia z czujkami dymu i przyciskami RPO wykonać przewodami YnTKSY, połączenie z sygnalizatorem akustycznym przewodem HDGs. Przycisk przewietrzania przyłączyć przewodem typu YDY.

3.16. System okablowania strukturalnego

Z istniejącej szafy okablowania strukturalnego należy przeciągnąć przewód SF/UTP 6x2x0,5 do puszki teletechnicznej w nowoprojektowanym pomieszczeniu serwerowni (pom. 129), z tej puszki zostanie wykonane połączenie z nowoprojektowaną szafą GPD. Z szafy tej należy prowadzić przewody okablowania strukturalnego do punktów logiczno-elektrycznych w salach komputerowych oraz do kamer IP.

Rozmieszczenie punktów logiczno-elektrycznych, szafy okablowania strukturalnego oraz kamer IP pokazano na rys. E-07 – E-10. Schemat szafy GPD pokazano na rys. E-32, widok szafy na rys. E-33.

Zastosowano następujące zestawy gniazdowe:

- 2x 2P+Z230V typu DATA, 2x RJ45

Trasy kablowe należy wykonać systemowymi kanałami kablowymi 50x105mm montowanymi natynkowo. Stosować kanały kablowe z przegrodami separacyjnymi. W listwach układać przewody teletechniczne i silnoprądowe w osobnych przegrodach separacyjnych. Na listwach montować systemowe uchwyty zatrzaskowe do montażu osprzętu instalacyjnego - gniazd 230V i gniazd RJ45.

Zestawy gniazd montować na wysokości 0,3m. Rozmieszczenie punktów logiczno-elektrycznych, szafy okablowania strukturalnego oraz kamer IP pokazano na rys. E-07 – E-09.

Poszczególne obwody gniazd 230V DATA zasilac z projektowanych lokalnych tablic rozdzielczych zgodnie z opisem na rys. E-21 - E-28 oraz z opisem umieszczonym na rzutach instalacji (rys. E-07 – E-10).

Instalacja okablowania strukturalnego zakończona zestawami gniazd RJ45. Wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład punktu dystrybucyjnego i całe okablowanie strukturalne planuje się zrealizować w oparciu o produkty kat.6. Okablowanie pomiędzy głównym punktem dystrybucyjnym GPD a gniazdami komputerowymi wykonać skrętką czteroparową SF/UTP 4x2x0,5 LSZH kategorii 6 w topologii gwiazdy.

Zakończenia przebiegów poziomych w GPD mają być zrealizowane w oparciu o panele krosowe kat.6 z gniazdami RJ45, co zapewnia połączenia zgodne z kategorią kat.6 oraz swobodę i prostotę przy rekonfigurowaniu systemu okablowania strukturalnego.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6. Instalacja logiczna obejmuje 27 kpl. gniazd 2xRJ45.

Do każdego punktu logicznego RJ45 należy doprowadzić przewód typu „skrętka” typu SF/UTP 4x2x0,5 kat. 6 połączony z panelem krosowym szafy dystrybucyjnej zachowując zasadę, że odległość od gniazda końcowego RJ45 do panelu krosowego w szafie dystrybucyjnej nie może być dłuższa niż 90m.

Parametry kabla teleinformatycznego:

Opis	Kabel SF/UTP Kat. 6 250 MHz
Średnica przewodnika	Drut Cu 23 AWG (Ø 0,573mm)
Średnica zewnętrzna kabla	8,1 ± 0,3mm
Oslona zewnętrzna	LSOH
Minimalny promień gięcia	65mm
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C

Charakterystyka elektryczna - wartości typowe:

Impedancja 1-100 MHz	100±15 Ω
Tłumienie	Max. 34dB/100m przy 250MHz
NEXT:	Max. 45dB przy 250MHz
PSNEXT	Max. 42dB przy 250MHz
ELFEXT	Max. 24dB przy 250MHz
Opóźnienie	Max. 550ns/100m przy 250 MHz

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- wykonanie kompletu pomiarów,

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analogizatorem), który posiada aktualne oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analogizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analogizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) - przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6/Klasy E (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń
- długość połączeń
- współczynnik i opóźnienie propagacji
- tłumienie
- NEXT
- PSNEXT
- ELFEXT
- PSELFEXT
- ACR
- PSACR
- RL

Na raportach pomiarowych powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapas (margines bezpieczeństwa), musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,

- oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych.
- lokalizację przebieg przez ściany i podłogi,
- certyfikat gwarancji systemowej min 25-letniej wydany przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi (Użytkownikowi Końcowemu),

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać Inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia Inwestorowi (Użytkownikowi Końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

3.17. Instalacja telefoniczna

Instalacja telefoniczna korzysta z sieci okablowania strukturalnego. Przewody telekomunikacyjne należy przeciągnąć z miejsca istniejącej szafy GPD do puszek teletechnicznej w pomieszczeniu serwerowni na I piętrze. Z puszek tej należy wykonać połączenie do nowoprojektowanej szafy GPD.

W szafie GPD zainstalować abonencką centralę telefoniczną o następujących parametrach:

- modułowa konstrukcja pozwalająca na swobodny wybór rodzaju linii miejskich i wewnętrznych
- 2 linie miejskie
- do 14 analogowych linii wewnętrznych
- możliwość obsługi do 8 kanałów VoIP (do 8 jednoczesnych rozmów)
- protokół VoIP: SIP
- kodeki: G.711 uLaw, G.711 aLaw, G.726, GSM
- kodeki wideo: H.263+, H.264
- tanie lub darmowe rozmowy do sieci komórkowych dzięki zintegrowanym kartom GSM
- wysyłanie automatycznych SMS-ów o przekroczonym limicie darmowych minut lub restarcie centrali
- dostęp do taniej telefonii internetowej bez dodatkowych bramek, kart i telefonów IP

Pomieszczenia przeznaczone do komunikacji wyposażać w analogowe aparaty telefoniczne.

Całość instalacji telefonicznej wykonać zgodnie z rys. E-07 – E-10 oraz ze schematem pokazanym na rys. E-32. Widok szafy GPD przedstawiono na rys. E-33.

3.18. Instalacja monitoringu

Instalację monitoringu w systemie cyfrowym należy wykonać zgodnie z rys. E-07 – E-10 oraz z rys. E-32 (schemat instalacji).

Urządzenie do nagrywania, rejestrator 24-kanałowy, należy umiejscowić w pomieszczeniu serwerowni na I piętrze w szafie GPD.

Dane techniczne rejestratora:

- wejścia wideo: 24 kanałów IP
- wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI (Full HD)
- maks. rozdzielczość nagrywania: 3840x2160 (8Mpx)
- maks. bitrate: 160Mbit (wej.), 80Mbit (wyj.)

- kompresja: H.265/H.265/H.264/H.264+/MPEG4
- interfejs: 16x RJ-45
- wejście/wyjście audio: 1/2 (RCA)
- interfejs sieciowy: 1x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps
- obsługa dysków: 2x HDD SATA (max. 16TB)
- wsparcie dla kamer z wbudowaną analityką obrazu
- odtwarzanie w trybie lokalnym do 16 kanałów
- zgodność ze standardem: ONVIF, RSTP, SDK, CGI, PSIA
- obsługa połączeń P2P
- wbudowany 16 portowy switch PoE 802.3af/at
- inteligentne pozycjonowanie 3D z kamerami PTZ
- podgląd obrazu: przeglądarki internetowe: IE, Chrome, Safari; urządzenia mobilne z systemami: iOS, Android

Urządzenia te służyć będą do obsługi kamer wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Należy stosować system kamer IP. Jako kamery wewnętrzne stosować kamery kopułkowe o następujących parametrach:

- rozdzielczość: 1920×1080; 25/30 kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
- ilość pikseli: 2Mpx
- czułość: 0.1lux/F1.2, 0lux (IR LED ON)
- obiektyw: 2.8mm
- 10 diod IR LED (zasięg do 20m)
- mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- zgodność ze standardem ONVIF
- obudowa: klasa szczelności (IP66); wandaloodporna (IK10)
- systemy: detekcja ruchu, strefy prywatności
- podgląd obrazu: przeglądarki internetowe: IE, Chrome; urządzenia mobilne z systemami: iOS, Android
- zasilanie: PoE 48V (802.3af)

Jako kamery zewnętrzne wykorzystać istniejące kamery na elewacji budynku.

Do każdej kamery należy doprowadzić przewód SF/UTP 4x2x0,5mm² kategorii 5+. Zasilanie kamer w standardzie PoE. Przewody układać podtynkowo.

3.19. Instalacja SSP

3.19.1.Podstawowe informacje o systemie sygnalizacji pożaru

Zadaniem instalacji sygnalizacji pożarowej jest wczesne wykrywanie zagrożeń pożarowych, alarmowanie, rejestracja zdarzeń oraz sterowanie i monitorowanie wybranych urządzeń i systemów budynku, celem jak najszybszego podjęcia działań zmierzających do minimalizacji strat i podniesienia bezpieczeństwa przebywających w nim osób. Projektowany System Sygnalizacji Pożaru oparty jest

centrali sygnalizacji pożaru zainstalowanej w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu pomocniczym w pobliżu portierni na parterze (pom. 0.001a). W pomieszczeniu portierni (pom. 0.002) oraz w budynku ochrony zlokalizowanym przy wjeździe na teren kampusu, przewidziano montaż wyniesionych paneli obsługi WPO w celu ułatwienia obsługi systemu i skrócenia czasu reakcji upoważnionego personelu na sygnalizowane zdarzenia. Centrala CSP jest przystosowana do współpracy z systemem monitoringu pożarowego polegającego na automatycznym i bezzwłocznym przesyłaniu sygnałów alarmowych z systemu SSP do Alarmowego Centrum Odbiorczego właściwej terytorialnie komendy Państwowej Straży Pożarnej.

Cechy systemu :

- spełnia wysokie wymagania funkcjonalne i niezawodnościowe, stawiane nowoczesnym systemom wczesnego wykrywania pożarów,
- wysoka niezawodność działania zagwarantowana przez wykonanie połączeń pomiędzy wszystkimi modułami w obrębie pojedynczego węzła oraz węzłów między sobą podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną,
- zapewniona galwaniczna separacja linii od centrali, pozwalająca na całkowitą odporność na wpływy zewnętrznych zakłóceń, wchodzących do centrali za pośrednictwem przewodów linii
- dozorowych; z możliwością wyboru wariantów alarmowania w zależności od przewidywanych różnych przypadków rozwoju pożaru oraz sposobów nadzoru centrali (braku lub obecności w pobliżu osób obsługujących);
- zapewnione programowe ustawianie adresów elementów liniowych.

3.19.2. Centrala sygnalizacji pożaru

Projektowana Centrala Sygnalizacji Pożaru spełnia najwyższe standardy bezpieczeństwa w zakresie kompleksowego dozoru przeciwpożarowego. Urządzenie gwarantuje niezawodną pracę systemu i daje wiele udogodnień podczas programowania i późniejszej obsługi systemu wykrywania pożaru.

Pętlowy system pracy linii eliminuje uszkodzenia w instalacji w postaci przerwy lub zwarcia fragmentu linii. Dodatkowo centrala kontroluje i sygnalizuje przekroczenie dopuszczalnych parametrów rezystancji i pojemności przewodów linii dozorowej.

W centrali można utworzyć programowo 512 stref dozorowych, którym można przyporządkować dowolne komunikaty użytkownika, składające się z dwóch 32 znakowych linii tekstu. W przypadku alarmu komunikaty te pojawiają się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru. Ponadto istnieje możliwość programowania własnych komunikatów dla tzw. alarmów technicznych, związanych z kontrolą sterowanych przez centralę urządzeń automatyki pożarowej.

Duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny pracujący w trybie graficznym oraz przyjęty sposób prezentacji opcji programowych centrali w formie rozwijanego menu okienkowego ułatwia komunikowanie się osoby obsługującej z centralą.

Wpisywanie do pamięci centrali konfiguracji wykonanej instalacji może odbywać się poprzez :

- **konfigurację automatyczną**, gdy centrala samoczynnie analizuje rozmieszczenie elementów w każdej pętli (nawet w przypadku pętli z pojedynczymi odgałęzieniami) i na tej podstawie wpisuje do swojej pamięci konfigurację instalacji a do pamięci elementów liniowych wpisuje ich kolejny numer – adres,

- **konfigurację instalatorską**, w tej opcji instalator, na podstawie danych zawartych w projekcie, przygotowuje konfigurację instalacji w postaci pliku danych (przy wykorzystaniu specjalnego oprogramowania komputerowego dostarczanego przez producenta), który wprowadza do pamięci centrali. Te czynności mogą być wykonane z wykorzystaniem jedynie klawiatury komputerowej, podłączonej bezpośrednio do centrali. Centrala weryfikuje wprowadzone dane i porównuje je z rzeczywistymi danymi odczytanymi z zainstalowanych elementów liniowych. Jeżeli dane są zgodne, wówczas centrala automatycznie zanumeruje elementy liniowe,
- **konfigurację ręczną**, która pozwala na dowolne konfigurowanie elementów w linii bez konieczności zachowania kolejności numerowania elementów. Metoda umożliwia wprowadzanie zmian w instalacji, np. po wymianie czujki. Wykorzystanie czytnika kodów paskowych, dołączonego do centrali, przyspiesza wykonywanie tych czynności.

Po zadziałaniu czujki lub ręcznego ostrzegacza w adresowalnej pętli dozorowej, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, wywołuje alarm I lub II stopnia, zależnie od zaprogramowania i od rodzaju elementu liniowego zgłaszającego alarm.

Możliwe są warianty alarmowania:

- alarmowanie zwykle jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z jednokrotnym kasowaniem elementu 40/100 jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z jednokrotnym kasowaniem elementu 80/180 jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z koincydencją dwuczukową jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z koincydencją grupowo-czasową jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie jedno i dwustopniowe interaktywne,
- alarmowanie dwustopniowe ze współzależnością grupową,
- alarmowanie jednostopniowe w trybie pracy "Personel nieobecny".

Sterowanie urządzeniami sygnalizacyjnymi i przeciwpożarowymi z poziomu centrali można realizować poprzez wbudowane dwie grupy wyjść sterujących. Są to wyjścia 8 przekaźników z bezpotencjałowymi stykami przełącznymi oraz 4 nadzorowane linie sterujące. Wyjścia te można programowo związać z dowolną strefą lub grupą stref w 6 kategoriach pracy oraz w dużej liczbie wariantów w ramach kategorii. Nadzorowane linie kontrolne umożliwiają nadzorowanie stanu dołączonych zewnętrznych urządzeń bądź obwodów. Wyjścia szeregowo (RS 232 i RS 485) umożliwiają dołączenie do centrali klawiatury komputerowej, czytnika kodów paskowych, systemu monitoringu cyfrowego, komputera lub systemu integracji i nadzoru instalacji oraz terminali sygnalizacji równoległej a także łączenie central w strukturę sieciową. Centrala pamięta i rejestruje ok. 1000 ostatnich zdarzeń, które miały miejsce podczas dozoru obiektu. Zdarzenia te mogą być wydrukowane na taśmie papierowej, w sposób uporządkowany według daty i czasu wystąpienia zdarzenia, za pomocą wbudowanej drukarki termicznej.

3.19.3. Optyczne czujki dymu

System sygnalizacji pożaru wyposażony zostanie w adresowalne czujki optyczne, analogowe, z automatyczną kompensacją czułości, tzn. utrzymującą stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej oraz przy zmianach ciśnienia, jak również kondensacji pary wodnej.

Czujki instalowane są w nieadresowalnym gnieździe. Dodatkową sygnalizację optyczną czujek umieszczonych w przestrzeniach międzysufitowych uzyskuje się przez dołączenie wskaźnika zadziałania. Czujki spełniają wymagania norm PN-EN 54-7 i PN-EN 54-5.

Dane techniczne :

– Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
– Pobór prądu w stanie dozoru	≤ 150 µA
– Liczba programowanych progów czułości	3
– Wykrywane pożary testowe	od TF2 do TF5
– Programowanie adresu z centrali	
– Zakres temperatur pracy	od -25°C do +55°C
– Wymiary czujki (z gniazdem)	Ø115 x 54 mm
– Masa	0,2 kg

3.19.4. Wielodetektorowe czujki dymu i ciepła

System sygnalizacji pożaru wyposażony zostanie w adresowalne czujki wielosensorowe, analogowe, z automatyczną kompensacją czułości, tzn. utrzymującą stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej oraz przy zmianach ciśnienia, jak również kondensacji pary wodnej.

Czujki instalowane są w nieadresowalnym gnieździe. Czujki spełniają wymagania norm PN-EN 54-7 i PN-EN 54-5.

– Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
– Pobór prądu w stanie dozoru	< 150 µA
– Programowanie adresu z centrali	
– Wykrywane pożary testowe	od TF1 do TF9
– Zakres temperatur pracy (zależnie od trybu pracy):	od -25°C do +50°C
– Wymiary czujki (z gniazdem)	Ø 115 x 61 mm
– Masa	0,2 kg

3.19.5. Ręczne ostrzegacze pożarowe

System sygnalizacji pożaru wyposażony zostanie w adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe z izolatorami zwarć w wykonaniu natynkowym. Ręczny ostrzegacz pożarowy przeznaczony do ręcznego uruchomienia systemu sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar. Uruchomienie ostrzegacza przebiega dwuetapowo i polega na uderzeniu w szybkę zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku. Moduły elektroniki ręcznych ostrzegaczy pożarowych stosowane są w pętlowych systemach sygnalizacji pożaru jako jeden z elementów pętli dozoru. Wyposażone są we własny zintegrowany mikroprocesor, posiadają własny wskaźnik zadziałania i adresację. Każdy moduł elektroniki analogowego przycisku posiada wejście dla podłączenia standardowej linii bocznej, gdzie można podłączyć standardowe, nieadresowalne przyciski.

Dane techniczne :

– Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
– Pobór prądu w stanie dozoru	< 140 µA
– Kodowanie adresu automatycznie z centrali	
– Średnica żył przewodów	0,8 - 1,2 mm

– Szczelność obudowy	IP55
– Zakres temperatur pracy	od - 40°C do + 70°C
– Wymiary	102 x 98 x 46 mm
– Masa	0,16 kg

3.19.6. Sygnalizatory optyczno-akustyczne

System sygnalizacji pożaru wyposażony zostanie w adresowalne sygnalizatory optyczno-akustyczne działające jako elementy pętli dozorowej. Przeznaczone są do akustycznego sygnalizowania pożarów, załączane na polecenie wysłane przez centralę, po spełnieniu zaprogramowanych kryteriów zadziałania np. po wykryciu pożaru w wybranej strefie dozorowej, alarmu ogólnego w centrali. Każdy sygnalizator wyposażony jest w izolator zwarc i obustronne pętlowe zasilanie, które zapewniają odporność na zwarcia i przerwy przewodów. Sygnalizatory są zasilane z pętli dozorowej, nie jest wymagane prowadzenie dodatkowych linii zasilających.

Układy elektroniczne sygnalizatora z przetwornikiem piezoelektrycznym zostały umieszczone w obudowie z niepalnego tworzywa. Sygnalizator do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania: z pętli dozorowej oraz z zasilacza ppoż.

Dane techniczne :

– Napięcie pracy z linii dozorowej	16,5 ÷ 24,6 V
– Napięcie pracy z zasilacza	9,6 ÷ 30,0 V
– Pobór prądu z linii dozorowej	≤150 µA
– Pobór prądu z zasilacza 12 V (9,6 ÷ 16,0 V)	≤280 mA
– Pobór prądu z zasilacza 24 V (16,0 ÷ 30,0 V)	≤160 mA
– Częstotliwość błyskania	0,5 Hz
– Czas błysku	0,2 s
– Poziom dźwięku	do 103 dB
– Zakres temperatur pracy	od -25°C do +55°C
– Szczelność obudowy	IP 21C
– Wymiary (z gniazdem)	ø 115 x 94 mm
– Masa	0,26 kg

3.19.7. Elementy kontrolno – sterujące

W projektowanym Systemie Sygnalizacji Pożaru przewidziano użycie elementów kontrolno - sterujących które mają możliwośćysterowania oraz przyjęcia sygnałów kontrolnych od współpracujących urządzeń. Elementy kontrolno – sterujące mają za zadanie sterować pracą dźwigów osobowych, central wentylacyjnych, klap przeciwpożarowych oraz central oddymiających. Zastosowano elementy wyposażone w 4 wyjścia monitorowane oraz w 4 wyjścia przekaźnikowe.

Dane techniczne :

– Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
– Pobór prądu w stanie dozoruowania przez elementy	< 240 µA
– Obciążalność styków przekaźnika	NO/NC 2A / 30 VDC (max 60 W)

– Napięcie zasilania sterowanego urządzenia	0,27A / 230 VAC (max 62,5 VA)
– Zakres temperatur pracy	6 ÷ 220 VDC, 230 VAC
– Szczelność obudowy	od -40°C do +85°C
– Wymiary:	IP66
– Masa	202 x 180 x 74 mm
	< 0,5 kg

3.19.8. Wyniesione panele obsługi WPO

Ze względu na zlokalizowanie głównej centrali SSP w pomieszczeniu rozdzielni głównej w piwnicy, projektuje się . Ułatwi to obsługę systemu i skróci czas reakcji upoważnionego personelu na sygnalizowane zdarzenia.

Wyposażenie paneli WPO stanowią następujące moduły:

- Panel operatora
 - Jest to ten sam typ jak montowany w centrali SSP. Składa się z wyświetlacza z panelem dotykowym LCD 10" oraz klawiatury z niezbędnymi przyciskami i sygnalizatorami.
- Moduł transmisji z separacją galwaniczną
 - Służy do połączeń kanałów transmisyjnych między centralą i panelem wyniesionym systemu rozproszonego. Komunikacja odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485). Schemat połączenia centrali SSP z WPO pokazano na rys. nr E-35.
- Moduł zasilający
 - Moduł zasilający składa się z zasilacza (moduł mocy) o parametrach 150W, 5A, 30V oraz modułu kontroli zasilania.

3.19.9. Linie dozоровe

W obiekcie projektuje się 4 linii dozоровych typu A (pętla) :

- linia dozоровa nr 1 – piwnica,
- linia dozоровa nr 2 – parter,
- linia dozоровa nr 3 – I i II piętro,
- linia dozоровa nr 4 – elementy kontrolno-sterujące w całym budynku

3.19.10. Zasilacze PPOŻ

Dla potrzeb zasilania zewnętrznych elementów wykonawczych (klap przeciwpożarowych) oraz zasilania ostrzegaczy pożarowych, projektuje się zasilacze przeciwpożarowe 24VDC, 5A z zestawami akumulatorów 2x12V 40Ah. Zasilacze ppoż należy zasilić z projektowanej tablicy rozdzielczej pożarowej TPOŻ.

Parametry techniczne :

- | | |
|---|--|
| – Wyjście zasilania | 3,0A / 27,6VDC - dla pracy ciągłej
5,0A / 27,6VDC - dla pracy chwilowej |
| – Prąd ładowania akumulatora | 2,0A |
| – Maksymalny pobór prądu zasilacza na potrzeby własne | 78 mA |

- Sprawność 84%
- Zabezpieczenie otwarcia obudowy

3.19.11.Okablowanie systemu SSP

Linie dozоровe oraz magistralę komunikacyjną wykonać kablem YnTKSYekw 1x2x0,8mm w powłoce koloru czerwonego. Ekrany każdej pętli dozоровej podłączyć do listwy zaciskowej na karcie centrali. Należy zwrócić uwagę by ekran każdej pętli dozоровej był podłączony tylko w jednym punkcie, na początku lub końcu pętli dozоровej, co pozwoli uniknąć powstania pętli masy i zminimalizować zakłócenia sygnału w pętli. Ponadto należy zachować ciągłość ekranów na całej długości każdej pętli dozоровej. Niedopuszczalne jest łączenie ekranów z jakimkolwiek punktem uziemiającym lub innym potencjałem poza punktem uziemienia w centrali. Nie dopuszcza się łączenia kabli poza puszkami rozdzielczymi PIP, zaleca się jednak, by kable pomiędzy urządzeniami prowadzić w jednym odcinku.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie dopuszczalnych odległości pomiędzy instalacją SSP a innymi instalacjami, zwłaszcza elektroenergetyczną i odgromową zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kable linii dozоровych oraz zasilające powinny przechodzić odrębnymi przebiegami przez ściany i stropy.

Do zasilania projektowanych zasilaczy ppoż 24VDC oraz styków przekaźnikowych elementów kontrolno - sterujących zastosować przewody ognioodporne bezhalogenowe HDGs, linie sygnałowe wykonać przewodami typu HTKSH. Przekroje kabli i przewodów instalacji zasilania napięciem stałym 24 V dobrano tak aby maksymalny spadek napięcia nie przekraczał 10%.

Sposób montażu kabli i przewodów :

- w korytach kablowych w przestrzeniach sufitów podwieszanych,
- w rurkach instalacyjnych podtynkowo,
- podtynkowo,
- natynkowo.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania jej parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Całość instalacji wykonać zgodnie z rys. E-15 – E-18 (rzuty instalacji – rozmieszczenie elementów) oraz z rys. E-35 (schemat instalacji SSP).

3.19.12.Sposób alarmowania

W razie zaistnienia pożaru w centrali wyświetlacz obrazuje strefy objęte pożarem. W zależności od konfiguracji bezzwłocznie lub z opóźnieniem zostaną włączone: transmisja alarmu do jednostki Państwowej Straży Pożarnej i przesłanie sygnałów do innych instalacji.

Centrala sygnalizuje również stan pre-alarmu (stan, który poprzedza pełny alarm pożarowy), gdy ilość dymu lub wzrost temperatury nie jest jeszcze dostateczny do wywołania alarmu. Osoba obsługująca centralę będzie miała możliwość skasowania pre-alarmu np. po wczesnym usunięciu zagrożenia.

W obiekcie przyjęto wariant alarmowania dwustopniowego.

Alarm I-go stopnia

Powstanie alarmu I-go stopnia w centrali CSP jest wynikiem zadziałania detektora pożaru. Sygnalizowany optycznie i akustycznie przez czas T1 (wstępnie zakłada się 30 sek) jest przeznaczony na obsługę i weryfikację alarmu. W związku z tym, iż w obiekcie najczęściej nikt nie przebywa czas ten jest taki krótki, aby niezwłocznie centrala mogła przejść do alarmu II stopnia. Nie potwierdzenie alarmu w

czasie T1 powoduje włączenie alarmu II-go stopnia. Przyjęcie alarmu wydłuża czas alarmu I-go stopnia o czas T2 (3 min), który jest przeznaczony na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. W czasie przeznaczonym na rozpoznanie sytuacji obsługa ocenia zagrożenie i podejmuje odpowiednie działania, takie jak:

- skasowanie alarmu, w przypadku alarmu fałszywego po usunięciu przyczyny alarmu (do czasu usunięcia przyczyny alarm może być zablokowany),
- zablokowanie alarmu, w przypadku małego zagrożenia i możliwości ugaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym, a po ugaszeniu pożaru skasowanie alarmu,
- uruchomienie przycisku pożarowego ROP i przełączenie systemu w stan alarmu II-go stopnia, co powoduje zawiadomienie Państwowej Straży Pożarnej o powstałym zdarzeniu.

Jeżeli nie przeprowadzono kasowania alarmu po rozpoznaniu, po czasie T2 nastąpi automatyczne włączenie alarmu II-go stopnia.

Alarm II-go stopnia

Załączenie alarmu II-go stopnia w centralce CSP może spowodować załączenie przycisku ROP oraz nie skasowanie w przewidzianym terminie alarmu I-go stopnia. Włączenie alarmu II stopnia spowoduje zawiadomienie Państwowej Straży Pożarnej o powstałym zdarzeniu oraz wystawienie urządzeń współpracujących z systemem SSP (instalacja wentylacji, kłapy przeciwpożarowe, dźwigi osobowe, instalacje oddymiania).

Sterowania występujące po wystąpieniu II stopnia alarmowania :

- przejście centrali w stan alarmu pożarowego II-go stopnia,
- sygnał z centrali SSP do central instalacji oddymiania,
- awaryjny zjazd dźwigu osobowego na kondygnację ewakuacyjną,
- zamknięcie kłap przeciwpożarowych,
- wyłączenie central wentylacyjnych.

3.19.13. Pomiary i odbiór instalacji

Po wykonaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy dokonać sprawdzenia odbiorczego zgodnie z normą PN-HD 60364.

W ramach sprawdzenia odbiorczego wykonać następujące oględziny oraz próby i pomiary instalacji elektrycznych, teletechnicznych i wyposażenia:

- Oględziny
 - sprawdzenie prawidłowości zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej,
 - sprawdzenie prawidłowości zastosowanych budowlanych środków ochrony przeciwpożarowej,
 - sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów i ich zabezpieczeń z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia,
 - sprawdzenie prawidłowości doboru i nastawienia urządzeń monitorujących i sygnalizacyjnych,
 - sprawdzenie prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony do spodziewanych narażeń środowiskowych,
 - sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,

- sprawdzenie prawidłowego i kompletnego oznaczenia obwodów, aparatów zabezpieczających, łączników, zacisków itp.,
- sprawdzenie poprawności połączeń przewodów,
- sprawdzenie prawidłowego i wymaganego umieszczenia schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- sprawdzenie dostępu do urządzeń umożliwiającego ich wygodną obsługę i konserwację,
 - Próby i pomiary
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji kabli i przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie ochrony poprzez separację obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie biegunowości i kolejności faz,
- sprawdzenie spadku napięcia,
- wykonanie prób funkcjonalnych i operacyjnych,
- wykonanie pomiarów linii dozorowych adresowalnych,
- przeprowadzenie prób działania elementów systemu SSP,
- praca próbna i testy systemu SSP.

3.20. Ochrona przeciwpożarowa

Zaprojektowane instalacje elektroenergetyczne nie stwarzają w warunkach normalnej pracy zagrożenia pożarowego. Obwody instalacji zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi, które chronią ją przed przegrzaniem i niepełnymi zwarciami doziemnymi. Ponadto przy wejściu głównym do budynku zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu odłączający zasilanie do budynku.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej zespołami kablowymi, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, będą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Kable zasilające odbiory pożarowe stosować w klasie PH 90.

Stosować zawiesia i korytka certyfikowane, systemowe. Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, wykonać zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej mają posiadać klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

Zespoły kablowe należy wykonać, aby w wymaganym czasie, o którym mowa powyżej, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI przegród oddzielenia przeciwpożarowego.

Do instalacji i urządzeń zapewniających bezpieczeństwo w razie pożaru zalicza się m.in.:

- główny wyłącznik prądu
- instalację oddymiania,
- zasilacze pożarowe.

3.21. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacje elektroenergetyczne będą pracowały w układzie TN–S, z izolowanym przewodem neutralnym N i uziemionym przewodem PE. Podział sieci wykonać w tablicy głównej RG.

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- izolacja części czynnych obwodów,
- uniemożliwienie bezpośredniego dostępu do urządzeń elektrycznych osobom nieupoważnionym,
- odpowiednie oznaczenia i opisy na zainstalowanych tablicach rozdzielczych.

Ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim powodującą samoczynne szybkie wyłączenie zapewnią:

- bezpieczniki instalacyjne,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo – prądowe,
- wyłączniki różnicowo – prądowe o $\Delta I = 30 \text{ mA}$.

3.22. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

Z uwagi na możliwość wystąpienia zredukowanych przepięć atmosferycznych i przepięć łączeniowych nowoprojektowana rozdzielnia główna RG 0,4kV posiada ograniczniki przepięć typu 1 o poziomie ochrony $\leq 1,5 \text{ kV}$, nowoprojektowane tablice rozdzielcze posiadają ograniczniki przepięć typu 2 o poziomie ochrony $\leq 1,2 \text{ kV}$.

3.23. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

Aparatura rozdzielcza i manewrowa została tak dobrana, aby najwyższa temperatura ich dostępnych elementów nie przekroczyła wartości dopuszczalnych w warunkach normalnej pracy.

3.24. Pomiary i odbiór instalacji elektrycznej

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy dokonać sprawdzenia odbiorczego zgodnie z normą PN-HD 60364 oraz przeprowadzić badania natężenia oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

W ramach sprawdzenia odbiorczego wykonać następujące oględziny oraz próby i pomiary instalacji elektrycznych i wyposażenia:

- Oględziny
- sprawdzenie prawidłowości zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzenie prawidłowości zastosowanych budowlanych środków ochrony przeciwpożarowej,
- sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów i ich zabezpieczeń z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia,

- sprawdzenie prawidłowości doboru i nastawienia urządzeń monitorujących i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości umieszczenia urządzeń odłączających i łączników,
- sprawdzenie prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony do spodziewanych narażeń środowiskowych,
- sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- sprawdzenie prawidłowego i kompletnego oznaczenia obwodów, aparatów zabezpieczających, łączników, zacisków itp.,
- sprawdzenie poprawności połączeń przewodów,
- sprawdzenie obecności i poprawności połączeń przewodów ochronnych, przewodów połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych, przewodów uziemiających,
- sprawdzenie prawidłowego i wymaganego umieszczenia schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- sprawdzenie dostępu do urządzeń umożliwiającego ich wygodną obsługę i konserwację,
- Próby i pomiary
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji kabli i przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie ochrony poprzez separację obwodów,
- pomiar rezystancji uziomu,
- pomiar impedancji pętli zwarciorowej,
- pomiar rezystancji izolacji podłóg i ścian,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- sprawdzenie biegunowości i kolejności faz,
- sprawdzenie spadku napięcia,
- wykonanie prób funkcjonalnych i operacyjnych.

Po wykonaniu prac należy przeprowadzić badania analizatorem sieci i ustalić czy konieczna jest kompensacja mocy biernej. W razie konieczności zastosować odpowiedni rodzaj kompensacji.

3.25. Wytyczne budowlane

3.25.1. Wycinanie bruzd

- Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie.
- Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów, kanałów kablowych i rur z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
- Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
- Zabrania się wykonywania bruzd, przebiegów i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cały przewód powinien być pokryty tynkiem.

- Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby przewód można było wyginać łagodnym łukiem.
- Zabrania się wykonywania bruzd w ozdobnych elementach budynku.

3.25.2. Wykonanie przebić

- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.
- Zabrania się wykonywania przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
- Zabrania się wykonywania przebić w ozdobnych elementach budynku.

3.25.3. Zaprawianie bruzd i przebić

- Po ułożeniu przewodów kanałów i rur i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
- Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

3.26. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PN, BHP i Prawa Budowlanego.

W kwestiach spornych dotyczących budowy instalacji wykonawca zasięgnie opinii głównego projektanta, inspektora nadzoru, a tam, gdzie konieczne - Inwestora.

Sporządzić dokumentację powykonawczą.

Po zakończeniu w/w robót - zgłosić i przeprowadzić odpowiednie odbiory techniczne.

Wszelkie stosowane urządzenia i osprzęt elektryczny muszą posiadać odpowiednie świadectwa i aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

3.27. Część rysunkowa