

OPIS TECHNICZNY - SPIS ZAWARTOŚCI

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	2
2.	UPRAWNIENIA PROJEKTOWE I ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	4
3.	OPIS TECHNICZNY	8
3.1	WSTĘP	8
3.1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	8
3.1.2	ZAKRES OPRACOWANIA	8
3.2	ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU	8
3.3	ZAKRES ELEKTRYCZNY	10
3.4	LOKALIZACJA ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STERUJĄCEJ TW	10
3.5	LOKALIZACJA CZUJNIKÓW POMIAROWYCH	10
3.6	ZAKRES AUTOMATYKI	11
3.7	OPIS STEROWANIA	11
3.7.1	PRACA PODCZAS GODZIN HARMONOGRAMU	11
3.7.2	PRACA POZA GODZINAMI HARMONOGRAMU	13
3.7.3	STEROWANIE OŚWIECENIEM	13
3.7.4	STRAŻNIK MOCY	13
3.7.5	CHŁODNIA I MROŻNIA	14
3.8	KOMUNIKACJA POPRZECZ MODBUS RTU	14
3.9	OPIS OBSŁUGI PANELU OPERATORSKIEGO	14
3.10	ALARMY ORAZ REAKCJE UKŁADU NA STANY ALARMOWE	14
3.11	ZABEZPIECZENIA	15
3.11.1	OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	15
3.11.2	ZABEZPIECZENIE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POŻARU	15
3.11.3	ZABEZPIECZENIE PRZED AWARIĄ OKAPÓW PODCZAS PRACY RESTAURACJI	15
3.11.4	ZABEZPIECZENIE NAGRZEWNIC PRZED PRZEGRZANIEM	15
3.11.5	ZABEZPIECZENIE PRZED WYCHŁODZENIEM PRZY DEFROŚCIE	15
3.11.6	ZABEZPIECZENIE PRZED PRACĄ Z ZABRUDZONYMI FILTRAMI W CENTRALI	15
3.11.7	OCHRONA ODGROMOWA	15
3.11.8	PRZEJŚCIA POŻAROWE	16
3.11.9	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA	16
3.11.10	ZABEZPIECZENIE PRZED PRACĄ URZĄDZEŃ STEROWANYCH SPOD MODBUS RTU PO ZANIKU KOMUNIKACJI	16
3.12	UWAGI KOŃCOWE DLA AUTOMATYKI	16
4.	PRZEPISY ZWIĄZANE	17
4.1	PODSUMOWANIE - ZALECENIA KOŃCOWE	18

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	1/18

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**Oświadczenie o sporządzeniu projektu wykonawczego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany
Nr uprawnień
Nr przynależności do izby

ŁUKASZ BIEDROŃ
MAP/0036/POOE/10
MAP/IE/0359/10

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (z dnia 9 lutego 2016 r. Dz.U. z 2016r. poz. 290, z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt 2 tej ustawy

Oświadczam, że projekt wykonawczy:

**BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180
W BIELSKU - BIAŁEJ.
DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO**

INWESTOR:

REX CONCEPTS BK POLAND S.A
UL. RACŁAWICKA 2-4
53-146 WROCŁAW

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.

Miejscowość i data
Kraków, 06.2024

podpis

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	2/18

Oświadczenie o sporządzeniu projektu wykonawczego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany
Nr uprawnień
Nr przynależności do izby

BARTŁOMIEJ SZUMACHER
MAP/0062/PBE/17
MAP/IE/0278/17

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (z dnia 9 lutego 2016 r. Dz.U. z 2016r. poz. 290, z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt 2 tej ustawy

Oświadczam, że projekt wykonawczy:

**BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180
W BIELSKU - BIAŁEJ.
DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO**

INWESTOR:

REX CONCEPTS BK POLAND S.A
UL. RACŁAWICKA 2-4
53-146 WROCŁAW

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

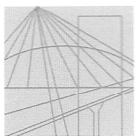
Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.

Miejscowość i data
Kraków, 05.2024

podpis

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	3/18

2. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE I ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 czerwca 2010 r.

MAP OIIB/KK/0054-0037/10

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. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Łukasz Bartłomiej Biedroń**
urodzony dnia 24.08.1983 r. w Limanowej
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0036/POOE/10

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Łukasz Biedroń posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Pan Łukasz Biedroń
ul. Stachewicza 35/146
31-328 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Proelectro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO	Nr projektu:	
		Nr dok: AU/03	Rewizja: -
		Data: 06.2024	Strona: 4/18



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-NPU-3TX-SL2 *

Pan Łukasz Biedroń o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0359/10
adres zamieszkania ul. Stachewicza 35/146, 31-328 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-28 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

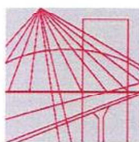
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

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

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



 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	5/18



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 26 czerwca 2017 r.

MAP OIIB/KK/0054-0069/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016r., poz. 1725*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), §10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Bartłomiej Szumacher

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

ur. dnia 28.12.1989 r. w Nowym Sączu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0062/PBE/17

do projektowania

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan
3. Członek Składu Orzekającego
inż. Zygmunt Salwiński



ProElectro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	6/18



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-UIL-JUM-WFY *

Pan Bartłomiej Szumacher o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0278/17
adres zamieszkania ul. Stefana Banacha 29/23, 31-235 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-04 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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



Proelectro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	7/18

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 Wstęp

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy branży automatyki dla remontu budynku usługowo – gastronomicznego przy ul. Warszawskiej 180 w Bielsku - Białej. Działka nr 47/24, 3439/20 Obręb 0038 – Stare Bielsko. Dokumentację opracowano na zlecenie REX CONCEPTS BK POLAND S.A.

3.1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- rzuty architektoniczno-budowlane,
- wytyczne aranżacji wnętrz,
- wytyczne dla instalacji w obiekcie,
- uzgodnienia i projekty międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

3.1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt wykonawczy instalacji zasilającej i automatyki projektowanego układu wentylacji i klimatyzacji. Projekt swym zakresem obejmuje:

- schemat P&ID,
- szafę automatyki wentylacji i klimatyzacji TW,
- schemat struktury sieci,
- dobór przewodów zasilających rozdzielnicę zasilającą – sterującą wentylacją TW oraz urządzeń wentylacyjno – klimatyzacyjnych,
- dobór zabezpieczeń elektrycznych obwodów zasilania rozdzielnic TW i urządzeń wentylacyjno – klimatyzacyjnych zasilanych z rozdzielnic TW,
- opracowanie schematów połączeń elektrycznych rozdzielnic TW wraz z przedstawieniem zabudowy płyt montażowych,

3.2 Założenia do projektu

Przyjmuje się, że mechanizm odłączania zasilania elektrycznego od urządzeń HVAC w razie pożaru zostanie uwzględniony w części elektrycznej rozdzielnic RL. Dodatkowo w części HVAC rozdzielnic RL przewidziano podłączenie sygnału z systemu SSP, warunkującego pracę wentylatorów nawiewnych oraz wyciągowych, a także otwarcie przepustnic w centralach wentylacyjnych.

Dla Sali konsumpcyjnej zakłada się ogrzewanie oraz filtrowanie powietrza nawiewanego poprzez centrale wywiewno-nawiewną N1W1, wyposażoną w wymiennik obrotowy oraz jednosekcyjną nagrzewnicę elektryczną o mocy 13,5kW. Dodatkowo ogrzewanie/chłodzenie przewiduje się przez jednostki wewnętrzne klimatyzatora firmy Panasonic typu S-106MU2E5B.

Aby umożliwić przekazywanie informacji między sterownikiem HVAC, a jednostkami wewnętrznymi klimatyzatora sali konsumenckiej firmy Panasonic, wykorzystano bramkę PAW-RC2-MBS-1. Bramka ta zostanie umieszczona wewnątrz rozdzielnic wentylacyjnej RW.

Dla strefy kuchni zakłada się, że filtrowanie oraz ogrzewanie/chłodzenie powietrza nawiewanego poprzez centrale nawiewną układu N2, wyposażoną w dwusekcyjną nagrzewnicę elektryczną o mocy całkowitej 36kW, dwusekcyjną chłodnicę-nagrzewnicę freonową oraz odzysk glikolowy. Chłodnicę-nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej połączona zostanie z jednostkami skraplającymi typu U-VRF U-10LZ2E8 firmy Panasonic o mocy chłodniczej 28kW. Założono lokalizację centrali wentylacyjnej oraz agregatów skraplające na dachu budynku. Odprowadzenie skroplin z agregatów w okresie niskich temperatur zostanie zapewnione poprzez zastosowanie kabla grzejnego. Wywiew zużytego powietrza, dokonywany zostanie za pomocą wentylatora wyciągowego UNO-ME 80-560 firmy Rosenberg. Jako wentylator wywiewu powietrza z okapów technologicznych dobrano urządzenie wyposażone fabrycznie w regulator EC, nie jest konieczne dodatkowe uwzględnianie przemiennika częstotliwości do zasilania silnika wentylatora. Aby zapewnić ciągłość wywiewu z okapów technologicznych, nawet w przypadku awarii sterownika HVAC, zastosowano poszycie sterowania wentylatora umożliwiające automatyczny rozruch do znamionowej wydajności po podaniu napięcia zasilającego (o ile parametry napięcia z sieci zasilającej są prawidłowe). W trakcie uruchamiania układu należy ustalić minimalną niezerową wartość napięcia sterującego o zakresie 0-10V, która może być ciągle dostarczana na zaciski sterownika wentylatora wywiewu z okapów, aby zapewnić prawidłowe usuwanie zużytego powietrza spod okapów technologicznych.

Zgodnie z projektem opracowanym dla branży sanitarnej, ustalono, że powietrze z okapów technologicznych zostanie przekierowane na skraplacze agregatów.

 ProElectro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	8/18

Przewiduje się możliwość pracy klimatyzatora oraz agregatu skraplającego chłodnico-nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej, zarówno w trybie chłodzenia, jak i grzania. W okresie niskich temperatur zewnętrznych zakłada się możliwość jednoczesnej pracy nagrzewnicy elektrycznej, agregatów skraplających chłodnico-nagrzewnicy pracujących w funkcji grzania oraz układu odzysku ciepła w centrali N2.

Przyjmuje się, pompę obiegową do odzysku glikolowego firmy Grundfos typu TPE2 40-180-N A-F-A z modułem komunikacyjnym CIM 200 Modbus RTU.

Na podstawie informacji uzyskanych od przedstawiciela producenta central wentylacyjnych, stwierdza się, że silnik wymiennika obrotowego w centrali sali powinien być dostarczony z wbudowanym regulatorem obrotów. Ze względu na brak danych dotyczących mocy znamionowej i sposobu zasilania regulatora, przyjęto, że zasilanie będzie jednofazowe 230VAC, a moc znamionowa silnika wymiennika wynosi 230W.

W oparciu o informacje uzyskane od producenta central wentylacyjnych oraz zawarte w karcie danych technicznych, przyjęto jednosekcyjną nagrzewnicę elektryczną (moc całkowita 13,5kW) w układzie N1W1 oraz podział nagrzewnicy elektrycznej w centrali układu N2 na dwie sekcje (moc całkowita 36kW). W celu zapewnienia płynności regulacji w całym zakresie mocy nagrzewnic w obu centralach wentylacyjnych, na zasilaniu pierwszych sekcji zastosowano regulatory triakowe.

Przed rozpoczęciem realizacji projektu konieczne jest zweryfikowanie rzeczywistej mocy całkowitej nagrzewnic, liczby wydzielonych sekcji oraz mocy poszczególnych sekcji. Liczba oraz moce poszczególnych sekcji nagrzewnic mają wpływ na dobór przekrojów przewodów zasilających nagrzewnice, jak i na ilość oraz typy aparatów zabezpieczających i łączeniowych przyjętych w projekcie automatyki HVAC.

Zgodnie z założeniami Inwestora, zakłada się, że wbudowane regulatory wentylatorów central wentylacyjnych posiadają możliwość komunikacji za pomocą protokołu Modbus RTU, co umożliwi monitorowanie pracy i wykrywanie awarii urządzeń. W trakcie realizacji projektu należy zbadać techniczne możliwości skomunikowania wbudowanych regulatorów wentylatorów z kontrolerem CX9020 przy użyciu protokołu Modbus RTU.

Przyjęte w projekcie zasilania i automatyki HVAC silowniki obrotowe do przepustnic nie są przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych. W związku z tym, w razie konieczności montażu silownika na zewnątrz, wymagane jest zastosowanie ochrony silownika w postaci osłony, np. typu ZWG-01 firmy Belimo lub innej, o nie gorszych parametrach.

Założono, że do obsługi agregatów skraplających Panasonic chłodnico-nagrzewnicy freonowej w centrali wentylacyjnej układu N2 zostaną zamontowane moduły komunikacyjne typu PAW-280MAH3M. Przewidziano lokalizację modułu komunikacyjnego Panasonic na dachu. W związku z tym zaleca się wykonanie dodatkowej ochrony przed promieniami i bezpośrednim zalaniem. Wartości elektrycznych mocy znamionowych agregatów skraplających oraz jednostek kasetonowych klimatyzatora przyjęto zgodnie z danymi zawartymi w karcie doborowej klimatyzatora.

Na etapie prefabrykacji części HVAC w rozdzielnicy RL należy zapewnić równomierny udział wszystkich trzech faz w zasilaniu z odbiorów jednofazowych. Na schematach połączeń elektrycznych, projektu zasilania i sterowania automatyki HVAC, zaznaczone numery faz zasilania poszczególnych odbiorów jednofazowych stanowią jedynie przykład.

Przed rozpoczęciem realizacji konieczne jest zweryfikowanie czy typy zamówionych/zamontowanych urządzeń HVAC są zgodne z przyjętymi w dokumentacji projektowej.

Przed podaniem napięcia zasilającego do części HVAC rozdzielnicy RL należy upewnić się, że wartość prądu znamionowego wkładek w rozłączniku bezpiecznikowym RB jest zgodna z wartością podaną w projekcie wykonawczym zasilania i automatyki HVAC.

W projekcie przyjęto, że pompa zamontowana w instalacji glikolowego odzysku ciepła odpadowego z okapów technologicznych będzie dostarczona wraz z kartą komunikacyjną CIM 200 obsługującą protokół Modbus RTU. Zgodnie z wytycznymi Inwestora, przyjęto, że pompa obiegowa odzysku glikolowego będzie typu TPE2 40-180-N A-F-A-BQQE.

Zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową kurtyn powietrznych typu OPT 1000E firmy Rosenberg, ustalono, że do sterowania i zmiany trybu pracy urządzeń przez obsługę lokalu zostaną zamontowane przewodowe sterowniki typu CE-2AOIR dostarczone wraz z kurtynami. Przed przystąpieniem do realizacji projektu konieczne jest zweryfikowanie typu dostarczonych sterowników kurtyn w celu potwierdzenia ich zgodności z wymaganiami i spełnienia funkcjonalności.

Przyjmuje się, że do kabli grzejnych skroplin z agregatów zostaną dobrane i zamontowane termostaty, które umożliwią załączanie zasilania kabli grzejnych tylko w przypadku spadku temperatury powietrza zewnętrznego do poziomu, który może spowodować zagrożenie zamarzania wody. Przyjęto, że zasilanie kabli grzejnych będzie pochodzić z rozdzielnicy TW.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, w projekcie automatyki uwzględniono detekcję sygnału uzbrojenia z centrali alarmowej przez sterownik HVAC. Przyjęto, że styk bezpotencjałowy na napięcie 24VDC zostanie podłączony do złączek X2.70-71 w szafie TW. Reakcja systemu na detekcję uzbrojenia centrali będzie uzgadniana z Inwestorem.

Przed rozpoczęciem realizacji projektu konieczne jest przeprowadzenie weryfikacji, czy typy zamówionych lub zamontowanych urządzeń HVAC są zgodne z przyjętymi w dokumentacji projektowej. Należy sprawdzić, czy urządzenia spełniają określone w projekcie parametry techniczne, takie jak moc, wydajność, parametry zasilania elektrycznego, rodzaj sterowania, funkcje dodatkowe itp.

W celu potwierdzenia zgodności urządzeń HVAC z dokumentacją projektową, należy porównać specyfikacje techniczne i informacje dostarczone przez producenta z wymaganiami opisanymi w projekcie. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności lub niezgodności, należy skonsultować się z producentem lub dostawcą

 Pro-electro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
		06.2024		9/18

urządzeń w celu wyjaśnienia i podjęcia odpowiednich działań, takich jak zamiana urządzeń na odpowiednie typy zgodne z projektem.

3.3 Zakres elektryczny

Zabezpieczenie główne RB zostało przewidziane w części elektrycznej rozdzielnic RL. Założono zasilanie urządzeń HVAC w rozdzielnic elektrycznej RL przewodami 5 x N2XH-J 1x70mm² z zabezpieczeniem za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego oznaczonego RB z wkładkami topikowymi 200A. Zabezpieczenie obwodu zasilania urządzeń HVAC przyjęto zgodnie z założeniami projektu elektrycznego. Zasilanie urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych przewodami oraz dobór zabezpieczeń należy zrealizować zgodnie z listą kablową załączoną w projekcie.

Montaż zabezpieczeń oraz przewodów zasilających 230/400VAC w zakresie wykonawcy instalacji elektrycznej. Montaż przewodów zasilających-sterujących do aparatów i urządzeń od strony rozdzielnic HVAC w zakresie wykonawcy automatyki zgodnie z listą kablową załączoną do projektu automatyki.

Okablowanie należy uzbroić w osłony typu peszel i poprowadzić wyznaczonymi trasami z uwzględnieniem podziału na przewody zasilające oraz sterujące. Podział ten powinien warunkować uwzględnienie wymaganych odległości między ich trasami. Dla sygnałów sterujących zaleca się zastosowanie przewodów ekranowanych. Wykonanie oraz montaż tras kablowych w zakresie wykonawcy instalacji elektrycznej.

Jako dodatkowe zabezpieczenie przed nagłą utratą zasilania urządzeń sterujących 24VDC przewidziano moduł UPS wraz z baterią.

3.4 Lokalizacja rozdzielnic zasilająco-sterującej TW

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, rozdzielnica TW (zasilająco-sterująca system wentylacyjno-klimatyzacyjny) powinna zostać umieszczona wewnątrz obiektu. Szafa TW powinna być zlokalizowana obok rozdzielnic RL. Dokładna lokalizacja rozdzielnic RL i TW powinna być określona na rzutach projektu branży elektrycznej, w przewidzianym obszarze oznaczonym na tych rysunkach. Aby dokładnie określić lokalizację rozdzielnic RL i TW, należy skonsultować się z projektem branży elektrycznej oraz projektem wentylacji i klimatyzacji, aby uwzględnić wszystkie wymagania techniczne, przepisy bezpieczeństwa i wytyczne Inwestora.

Lokalizację rozdzielnic T_AHU1 i T_AHU2, mieszczących moduły komunikacyjne agregatów skraplających chłodnic nagrzewnic, przewidziano na dachu obiektu, do montażu na obudowie centrali wentylacyjnej lub na odpowiedniej konstrukcji wsporczej zlokalizowanej w pobliżu chłodnic-nagrzewnic oraz agregatów skraplających (w zależności od możliwości technicznych).

Zaprojektowano rozdzielnicę TW o wymiarach: 800 mm szerokości i 1950 mm wysokości.

Wymiary rozdzielnic T_AHU należy dopasować do rozmiarów modułów AHU, przy uwzględnieniu standardowych głębokości rozdzielnic oferowanych przez producentów szaf typu monoblock. Podejście przewodami do rozdzielnic TW przewidziane zostało od góry, natomiast do rozdzielnic T_AHU od dołu. Wejście przewodami do rozdzielnic poprzez dławiki. Wymaga się zastosowania rozdzielnic o stopniu ochrony przed wnikaniem pyłu oraz wody na poziomie co najmniej IP56.

3.5 Lokalizacja czujników pomiarowych

OZNACZENIE	OPIS	LOKALIZACJA CZUJNIKA
TE1	Czujnik temperatury zewnętrznej	Dach, miejsce nienasłoneczone, z dala od wyrzutni central, agregatów i innych źródeł ciepła i chłodu
TE2	Czujnik kanałowy, nawiew sali	Zbiórca kanałowy, przynajmniej 2-3 metry za centralą wentylacyjną N1
TE3	Czujnik kanałowy, nawiew kuchni	Zbiórca kanałowy, przynajmniej 2-3 metry za centralą wentylacyjną N2
TE4	Czujnik pomieszczeniowy sali	Sala konsumencka
TE5	Czujnik pomieszczeniowy kuchni	Rejon smażalnic
TE6	Czujnik pomieszczeniowy kuchni	Rejon okapu technologicznego
TE7	Czujnik kanałowy, wywiew kuchni	Zbiórca kanałowy wywiewny
TE8	Czujnik kanałowy, wywiew kuchni	Zbiórca kanałowy, za wymiennikiem glikolowym
TE9	Czujnik przyłgowy, wymiennik glikolowy	Na zasilaniu wymiennika glikolowego
TE10	Czujnik przyłgowy, wymiennik glikolowy	Na powrocie wymiennika glikolowego
TE11	Czujnik kanałowy, nawiew kuchni	Zbiórca kanałowy, za wymiennikiem freonowym
TE12	Czujnik kanałowy, wywiew sali	Zbiórca kanałowy, za wymiennikiem obrotowym
TE13	Czujnik pomieszczeniowy chłodni	Chłodnia
TE14	Czujnik pomieszczeniowy mroźni	Mroźnia
PDT1	Przetwornik różnicy ciśnień, wentylator nawiewu	Lej wentylatora nawiewnego kuchni

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	10/18

PDT2	Przetwornik różnicy ciśnień, wentylator nawiewu	Lej wentylatora nawiewnego sali
PDT3	Przetwornik różnicy ciśnień, wentylator wywiewu	Lej wentylatora wywiewnego sali
PDT4	Przetwornik różnicy ciśnień, kuchnia	Okienko drive
AT1	Przetwornik jakości powietrza	Na suficie w bezpośrednim otoczeniu okapu technologicznego
AT2	Przetwornik stężenia CO ₂	Zbiorczy kanał wywiewny sali
AT3	Przetwornik natężenia oświetlenia zewnętrznego	Dach, miejsce nienasłonecznione
PT1	Przetwornik ciśnienia, wymiennik glikolowy	Na zasilaniu wymiennika glikolowego

Czujniki pomieszczeniowe temperatury powinny zostać zamontowane na ścianie na wysokości około 1,8 metra od podłogi, unikając źródeł ciepła, nawiewników, drzwi i miejsc nasłonecznionych. Jeśli nie ma możliwości montażu na ścianie zgodnie z powyższymi wytycznymi, można je umieścić na suficie. Ważne jest, aby lokalizacja czujników zapewniała dokładne i wiarygodne informacje o temperaturze panującej w pomieszczeniu.

3.6 Zakres automatyki

Jako kontroler systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego założono sterownik programowalny Beckhoff model CX9020, oznaczony jako PLC1 w raz z modułami. Do wizualizacji układu dobrano panel operatorski Weintek model cMT2078X. Oznaczony jako HMI1, zlokalizowany w pokoju managera.

Na panelu zwizualizowane zostaną informacje o stanie układu HVAC, warunki aktualnie panujące na terenie obiektu oraz informacja o stanie oświetlenia. Wizualizacja umożliwiać będzie także zmianę nastaw parametrów działania układu oraz pozyskanie szczegółowych informacji w razie wystąpienia awarii.

W celu sygnalizacji statusu zasilania części HVAC rozdzielnicy założono montaż wewnątrz rozdzielnicy przekaźnika nadzorczego oznaczonego ZCF. Zasilanie podzespołów części HVAC następuje gdy zostanie załączone zabezpieczenie RB oraz rozłącznik RG. Lampki 24DC sterownik oraz 24DC urządzenia sygnalizują podanie napięcia z zasilacza 24VDC do urządzeń 24VDC HVAC oraz sterownika PLC.

3.7 Opis sterowania

Projekt przewiduje rozróżnienie działania systemu automatyki na prace podczas harmonogramu – w godzinach otwarcia restauracji, oraz prace poza harmonogramem - w godzinach gdy restauracja jest zamknięta, z rozróżnieniem na dwie oddzielne strefy: salę i kuchnię. Godziny pracy harmonogramu powinny zostać ustalone przez managera restauracji. Możliwość ustawiania godzin harmonogramu oraz dni świąt w których restauracja jest zamknięta należy uwzględnić na wizualizacji HMI.

W programie zmienne związane z harmonogramem dla poszczególnych dni, dniami świąt, nastawami układu oraz każdą istotną informacją należy zdefiniować jako zmienne trwałe.

Należy uwzględnić przechowywanie przez przynajmniej 30 dni wartości wejść i wyjść sterownika oraz wszystkich istotnych zmiennych w formacie TXT. W jednym pliku należy zapisywać dane dla poszczególnego dnia. Zapis powinien odbywać się w cyklach przynajmniej raz w ciągu minuty i być opisany datą jego dokonania z dokładnością do jednej sekundy. W pliku pojedynczy wiersz powinien zawierać jednorazowy zapis danych, a rozdzielenie kolejnych zmiennych powinno być realizowane poprzez użycie spacji. Nowy zapis powinien być umieszczony w nowym wierszu.

3.7.1 Praca podczas godzin harmonogramu

W trybie pracy restauracji, załączonego harmonogramu - w przypadku braku przeciwwskazań w postaci alarmów bądź zjawisk mogących stanowić niebezpieczeństwo dla systemu, opisanych poniżej, powinny zostać uruchomione wentylatory: nawiewny w centrali wentylacyjnej układu N1 i wentylator okapowy dla strefy kuchni, oraz wentylatory nawiewny i wywiewny centrali N1W1 dla strefy sali. Praca wentylatorów nawiewnych w centralach powinna umożliwić załączenie urządzeń grzejąco-chłodzących powiązanych z danym układem nawiewnym, przy czym warunkiem załączenia urządzeń, zwłaszcza nagrzewnic elektrycznych, jest zwrotna detekcja sprężu.

Wentylatory M1 oraz M3 załączają się jednocześnie wraz z przepustnicami (XV1,XV5) czerpni sali oraz kuchni. W centralach powinien być utrzymywany stały przepływ powietrza mierzony na podstawie przetwornika ciśnienia podpiętego do leja wentylatora. Wartość parametru przepływu zgodnie z projektem sanitarnym.

Punkty mocy dla silników wentylatorów central:

- M1 – 7,1V,
- M3 - 8,4V,
- M4 – 7,9V.

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	11/18

Zgodnie z informacjami od producenta silniki ECblue M1, M3, M4 oraz Rosenberg M2 posiadają możliwość odczytu danych oraz sterowania poprzez protokół komunikacyjny Modbus RTU. W celu umożliwienia weryfikacji poprawności działania silników, w algorytmie należy uwzględnić odczyt trybu pracy oraz kodu błędu. Dane powinny zostać zwizualizowane na panelu HMI.

System powinien uwzględniać różnicę trybów na okres zimowy oraz letni. W okresie zimowym bazową nastawę temperatury zadanej należy założyć na poziomie 20°C, natomiast w okresie letnim 25°C. Program powinien pozwalać na wprowadzenie korekty $\pm 3^{\circ}\text{C}$ przez menedżera na wizualizacji HMI. Tryb należy uzależnić od aktualnej daty lub poziomu średniej temperatury zewnętrznej przez kolejne trzy dni działania systemu. Proponowaną datą progową zmiany trybu lato-zima jest 22 października, natomiast zima-lato 21 marca, a średnia 3-dniowa temperatura progowa zmiany trybu na poziomie 12°C. Daty oraz średnią temperaturę należy potwierdzić z inwestorem lub menedżerem restauracji.

Na podstawie uśrednionego odczytu z czujników pomieszczeniowych, w celu uzyskania temperatury zadanej, system powinien ustalać w czasie rzeczywistym temperaturę bazową nawiewu, następnie na jej podstawie, oraz odczytu z czujnika nawiewu załączać oraz regulować wydajnością urządzeń chłodniczo-grzewczych. Temperatura nawiewu powinna zostać utrzymana w zakresie pomiędzy 12°C, a 35°C. W trybie letnim wymaga się uniemożliwienia załączenia funkcji grzania urządzeń, analogicznie w trybie zimowym, funkcji chłodzenia. System nie powinien dopuścić do uruchomienia się jednocześnie funkcji grzania i chłodzenia. Uruchomienie urządzeń grzewczo-chłodniczych powinno być warunkowane wcześniejszym potwierdzeniem działania wentylatorów centrali, przepływu powietrza na nawiewie, oraz - w trybie zimowym - detekcją zwarcia termu kontaktu nagrzewnicy. W przypadku nie dopełnienia któregoś z powyższych warunków na wizualizacji powinien pojawić się komunikat oraz alarm, a regulacja temperatury z poziomu algorytmu powinna zostać zablokowana.

STREFA KUCHNI

W trybie zimowym hierarchia załączania urządzeń grzewczych w strefie kuchni powinna być następująca:

1. Glikolowy system odzysku ciepła.
2. Agregaty skraplające.
3. Nagrzewnica elektryczna.

Z wyjątkiem sytuacji wystąpienia temperatury poniżej 8°C za wymiennikiem glikolowym, wystąpienia jednoczesnego defrostu lub alarmu na obu agregatach. W takiej sytuacji agregaty powinny pozostać wyłączone, a drugi stopień grzania stanowić nagrzewnica elektryczna. Warunek ten ma zapewnić ochronę przed uszkodzeniem chłodnicznagrzewnicy freonowej. W trybie letnim odzysk glikolowy oraz nagrzewnice elektryczne powinny zostać bezwzględnie zablokowane, a chłodzenie zapewniać agregaty skraplające.

Wymiennik glikolowy odzysku działa na zasadzie wymiany ciepła pomiędzy wentylatorem okapowym W2, a centralą nawiewną N2. Stopień sprawności odzysku w funkcji grzania powinien być szacowany na podstawie odczytów temperatur: wywiew (TE7), zasilanie (TE9) oraz powrót (TE10). Sprawność grzewcza odzysku jest uzależniona od temperatury wywiewu. Sterowanie odzyskiem w celu zapewnienia odpowiedniej temperatury nawiewu założono poprzez sterowanie wydajnością pompy za protokołu komunikacyjnego modbus RTU. Po zaniku napięcia sygnałów sterujących przepustnicami, przepustnice powinny pozostać w pozycji zapewniającej kierowanie powietrza z okapu na wymiennik glikolowy (XV2 - zamkniętą, XV3 - otwartą).

Sterowanie jednostkami wentylacyjnymi zostało przewidziane poprzez moduł sterujący typu AHUbox model PAW- 280MAH3M. Moduł umożliwia sterowanie wydajnością chwilową agregatu poprzez sygnał analogowy 0..10V jak i również zmianę funkcji grzanie/chłodzenie poprzez sygnał cyfrowy. Moduł ten zapewnia również informacje o awarii i defroście. Zaleca się uwzględnienie w algorytmie zamiany hierarchii agregatów w celu równomiernego zużycia urządzeń oraz przypadku wystąpienia defrostu lub alarmu. Należy pamiętać aby program uniemożliwiał załączenie jednocześnie funkcji grzania i chłodzenia oraz uwzględnić dwu minutową przerwę pomiędzy przełączeniem wspomnianych funkcji. System musi uwzględniać także minimalny czas pracy sprężarki (minimum 5 minuty) oraz przerwę od jej ponownego załączenia (minimum 2 minuty). Zgodnie z dokumentacją jednostek skraplającego VRF U-10LZ2E8 firmy Panasonic, dopuszczalna temperatura otoczenia agregatu wynosi od -20°C do +52°C. Należy pamiętać aby podczas testów automatów odcinających zasilanie części HVAC oraz zasilania obiektu, zatrzymać programowo pracę agregatów i wyłączyć zasilanie wszystkich agregatów w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem. **Niespełnienie powyższych warunków może doprowadzić do uszkodzenia sprężarek agregatów.**

Funkcja grzania, w strefie kuchni, nagrzewnicą elektryczną została przewidziana poprzez sterowanie dwoma sekcjami 18kW. Sterowanie pierwszą sekcją odbywa się za pomocą wysłania z PLC sygnału cyfrowego przewidzianego jako pozwolenie na załączenie sekcji 1. Następnie regulację mocy sekcji nagrzewnicy poprzez załączenie dwóch przełączników półprzewodnikowych na 66% i 100% mocy grzewczej. Druga sekcja zostaje załączona w momencie nie wystarczającej wydajności sekcji pierwszej do uzyskania optymalnych warunków w lokalu. Jest ona sterowana poprzez wyjście cyfrowe i działa na zasadzie „włącz/wyłącz”. Należy pamiętać o uwzględnieniu zwłoki czasowej pomiędzy załączaniem poszczególnych sekcji w celu uzyskania pełnej wydajności sekcji poprzedzającej. W ramach komunikacji z nagrzewnicą przewidziano również wejścia cyfrowe do PLC informujących o stanie termokontaktu nagrzewnicy. **Po zaniku sygnału na wejściu termokontaktu wymagane jest otwarcie**

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
		06.2024		12/18

przepustnicy XV5 oraz bezwzględna praca wentylatora nawiewnego centrali na najwyższych obrotach przez kolejne trzy minuty wraz z informacją na panelu HMI. Do załączenia nagrzewnic wymagana jest bezwarunkowa detekcja przepływu powietrza nawiewu w przeciwnym razie może dojść do przegrzania nagrzewnicy, a w skrajnych przypadkach do pożaru.

Brak sygnału blokady awaryjnego wymuszenia pracy okapu daje możliwość regulacji obrotów wentylatora wywiewnego. W momencie załączenia harmonogramu powinien on pozostać w stanie wyłączonym. Wizualizacja na panelu operatorskim powinna umożliwiać managerowi restauracji awaryjne wymuszenie sygnału, co spowoduje blokadę możliwości regulacji obrotów oraz wymuszenie działania wentylatora na poziomie 100% wydajności.

STREFA SALI

W trybie zimowym hierarchia załączania urządzeń grzewczych w strefie kuchni powinna być następująca:

1. Wymiennik obrotowy.
2. Jednostki kasetonowe.
3. Nagrzewnica elektryczna.

W trybie letnim nagrzewnice elektryczne powinny zostać bezwzględnie zablokowane, a chłodzenie zapewniać jednostki kasetonowe. Wymiennik obrotowy, umożliwia podgrzanie powietrza w okresie zimowym oraz schłodzenie powietrza nawiewanego w okresie wysokich temperatur. Sterowany jest on poprzez regulację obrotów za pomocą komunikacji Modbus RTU. Program powinien zapobiegać zalodzeniu wymiennika obrotowego. W tym celu należy zapewnić redukcję do 50% maksymalnej wydajności podczas wystąpienia różnicy ciśnień na wejściu i wyjściu wymiennika obrotowego (sygnał z presostatu).

Sterowanie jednostkami kasetonowymi odbywa się poprzez komunikację Modbus RTU. Po załączeniu harmonogramu sali należyysterować jednostki według aktualnego trybu (zima, lato) oraz ustawionej poprzez panel HMI wartości zadanej. W sytuacji gdy poysterowaniu na pełną wydajność wymiennika obrotowego układ wentylacyjny nie jest w stanie osiągnąć wartości zadanej należy, w zależności od trybu, podnieść lub obniżyć wartość zadaną jednostek klimatyzacyjnych. Wymaga się aby w trybie zimowym dopiero po osiągnięciu minimalnej temperatury zadanej kasetonów została uruchomiona nagrzewnica elektryczna. Protokół modbus RTU należy także wykorzystać do monitorowania pracy jednostek oraz sygnalizacji błędów na panelu HMI.

Funkcja grzania, w strefie sali, nagrzewnicą elektryczną została przewidziana poprzez jedną sekcję o mocy 9kW. Sterowanie odbywa się za pomocą wysłania z PLC sygnału cyfrowego przewidzianego jako pozwolenie na załączenie sekcji 1. Następnie regulację mocy sekcji nagrzewnicy poprzez załączenie dwóch przełączników półprzewodnikowych na 66% i 100% mocy grzewczej. W ramach komunikacji z nagrzewnicą przewidziano również wejście cyfrowe do PLC informujących o stanie termokontaktu nagrzewnicy. **Po zaniku sygnału na wejściu termokontaktu wymagane jest otwarcie przepustnicy XV1 oraz bezwzględna praca wentylatora nawiewnego centrali na najwyższych obrotach przez kolejne trzy minuty wraz z informacją na panelu HMI. Do załączenia nagrzewnic wymagana jest bezwarunkowa detekcja przepływu powietrza nawiewu w przeciwnym razie może dojść do przegrzania nagrzewnicy, a w skrajnych przypadkach do pożaru.**

W biurze managera przewidziano także montaż 4 paneli sterowania pracą kurtyn powietrznych. Aby włączyć kurtyny, wymagane jest uzyskanie zezwolenia na ich pracę z panelu HVAC.

3.7.2 Praca poza godzinami harmonogramu

Projekt nie zakłada pracy układu poza harmonogramem. Jednakże w programie należy uwzględnić możliwość załączenia systemu poza godzinami harmonogramu w momencie przekroczenia temperatury minimalnej w pomieszczeniach. W takiej sytuacji powinno nastąpić załączenie wszystkich urządzeń niezbędnych do osiągnięcia wymaganych temperatur według założeń pracy układu podczas harmonogramu. Uwzględnienie pracy poza harmonogramem oraz wartość temperatury minimalnej powinna zostać ustalona z inwestorem, z uwzględnieniem wzrostu zapotrzebowania energetycznego obiektu w przypadku zastosowania tego rozwiązania.

3.7.3 Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem przewidziane jest w trybie automatycznym z panelu HVAC podczas godzin harmonogramu. Należy uwzględnić ręczne załączenie oświetlenia z poziomu managera na wizualizacji panelu operatorskiego.

3.7.4 Strażnik mocy

W programie należy uwzględnić monitoring parametrów sieci w czasie rzeczywistym oraz umożliwić ograniczenie zużycia energii elektrycznej poprzez ustawienie pożądanej granicy zużycia. System w razie przekroczenia wartości brzegowej powinien odcinać zasilanie poszczególnych urządzeń według ustalonej hierarchii. Hierarchię wyłączania urządzeń należy ustalić z inwestorem.

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	13/18

3.7.5 Chłodnia i mroźnia

Program powinien zapewniać odczyt temperatur i stanów kontaktronów z chłodni oraz mroźni po protokole komunikacyjnym Modbus RTU. Stan temperatur powinien być zwizualizowany na panelu operatorskim HMI. Sygnał otwarcia drzwi utrzymany przez ponad 30 sekund powinien powodować wyświetlenie komunikatu ostrzeżenia na panelu operatorskim widocznego na ekranie głównym.

3.8 Komunikacja poprzez Modbus RTU

Po protokole Modbus RTU przewiduje się komunikację z następującymi elementami układu:

- Sterowniki chłodni i mroźni,
- Pompa wymiennika glikolowego,
- Silniki central wentylacyjnych ECblue,
- Silnik wentylatora okapowego Rosenberg,
- Jednostki kasetonowe klimatyzatorów,
- Wymiennik obrotowy,
- Liczniki energii.

Poza funkcjonalnością wymienioną w powyższej części opracowania, komunikację Modbus należy wykorzystać do monitorowania pracy oraz sygnalizacji błędów na wizualizacji HMI.

Zastosowanie protokołu komunikacji Modbus RTU pozwala na sterowanie pracą oraz monitorowanie stanu jednostek klimatyzacji, pompy obiegowej, jak również na zbieranie informacji o rodzajach alarmów tych urządzeń (w razie ich wystąpienia). Komunikacja po protokole Modbus RTU pomiędzy sterownikiem HVAC a regulatorami wentylatorów powinna służyć monitorowaniu pracy i identyfikacji rodzaju alarmu urządzenia w razie jego wystąpienia. Sterowanie prędkością obrotową wentylatorów należy realizować za pomocą sygnału 0..10VDC.

Zastosowanie protokołu komunikacji Modbus ASCII pozwala na komunikację ze sterownikami chłodni i mroźni

3.9 Opis obsługi panelu operatorskiego

Panel operatorski HMI1, zlokalizowany w pomieszczeniu menadżera lokalu, służy do komunikacji pomiędzy operatorem systemu a sterownikiem programowalnym, i umożliwia odczytywanie najistotniejszych informacji o stanie oraz działaniu systemu, jak również zmianę nastaw parametrów niezbędną do normalnego użytkowania systemu, w zakresie przewidzianym w projekcie.

Poniżej przedstawiono przykładowy opis masek panelu operatorskiego – konieczne jest dostosowanie treści przedstawianych na poszczególnych maskach do rodzaju oraz liczby aparatów i urządzeń HVAC zamontowanych w danej restauracji. Należy stworzyć wizualizację dla panelu operatorskiego Weintek typu cMT2078X i skomunikować panel operatorski ze sterownikiem Beckhoff CX9020.

3.10 Alarmy oraz reakcje układu na stany alarmowe

Stany alarmowe powinny zostać podzielone według priorytetów:

- priorytet 1 (stan zagrożenia bezpieczeństwa instalacji),
- priorytet 2 (stan nieprawidłowej pracy),
- priorytet 3 (stan przekroczonych parametrów).

Pojawienie się alarmu o określonym priorytecie powinno skutkować odpowiednimi reakcjami układu i być we właściwy sposób sygnalizowane obsłudze systemu.

Sygnalizacja alarmów poszczególnych priorytetów:

Stany alarmowe priorytetu 3 - sygnalizowane odpowiednim zadziałaniem układu wentylacji oraz ewentualnie wyświetleniem informacji na panelu sterowania.

Stany alarmowe priorytetu 2 - sygnalizowane podaniem odpowiednich informacji w postaci świecenia diod na drzwiach rozdzielni zasilająco-sterującej lub na panelu sterowania. Równocześnie następuje samoczynne odłączenie urządzenia zgłaszającego alarm przy braku możliwości jego ponownego załączenia aż do momentu ustąpienia alarmu.

Stany alarmowe priorytetu 1 - sygnalizowane podaniem odpowiednich informacji w postaci świecenia diod na drzwiach rozdzielni

 ProElectro Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	14/18

zasilająco-sterującą i/lub na panelu operatorskim. W obrębie ekranu panelu wyświetlane jest okno alarmów, a na masce głównej pojawia się migający napis 'ALARM'. Jednocześnie następuje samoczynne odłączenie urządzenia zgłaszającego alarm oraz, w razie konieczności, także wyłączenie lub zmiana trybu pracy innych urządzeń, których praca w tym stanie mogłaby zagrozić bezpieczeństwu instalacji.

3.11 Zabezpieczenia

3.11.1 Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim jest realizowana za pomocą zainstalowanego systemu samoczynnego wyłączania zasilania w układzie TN -S poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

Ochrona ta polega na metalicznym połączeniu części przewodzących dostępnych i obcych z przewodem PE instalacji.

Ochronie podlegają metalowe obudowy urządzeń na, których może pojawić się napięcie niebezpieczne a także kolki ochronne gniazd 1- i 3-fazowych. Części niemetalowe nie podlegają ochronie.

Przewód PE należy uziemić przy czym rezystancja nie powinna przekraczać 10Ω. Projektuje się podłączenie szyny PE do instalacji uziemienia.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN IEC 60364.

Jako ochronę uzupełniającą należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA we wszystkich obwodach instalacji odbiorczej i oświetleniowej.

Dodatkowo należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze jak na załączonych planach.

Po wykonaniu projektowanej instalacji elektrycznej w obiekcie należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażen.

3.11.2 Zabezpieczenie w przypadku wystąpienia pożaru

Przyjmuje się, że mechanizm odłączania zasilania elektrycznego od urządzeń HVAC w razie pożaru zostanie uwzględniony w części elektrycznej rozdzielnic RL. Dodatkowo w części HVAC rozdzielnic RL przewidziano podłączenie dodatkowego sygnału z systemu SSP, warunkującego pracę wentylatorów nawiewnych oraz wyciągowych a także otwarcie przepustnic w centralach wentylacyjnych.

3.11.3 Zabezpieczenie przed awarią okapów podczas pracy restauracji

W przypadku awarii okapów w restauracji, która zagraża zaburzeniem ciągłości pracy, praca wentylatora wyciągu z okapów może zostać ręcznie wymuszona na pełną prędkość przez wywołanie wymuszenia z poziomu managera na wizualizacji HMI. Wymuszenie zostało przewidziane i opisane w rozdziale opisu sterowania 7.1.1..

3.11.4 Zabezpieczenie nagrzewnic przed przegrzaniem

W układach nawiewnych nagrzewnica elektryczna jest fabrycznie wyposażona w dwustopniowy system zabezpieczenia przed przegrzaniem, za pośrednictwem termo kontaktu. W razie wystąpienia nadmiernego wzrostu temperatury w obszarze nagrzewnicy, pierwszy stopień zabezpieczenia powoduje rozłączenie sterowania cewki stycznika nagrzewnicy i uniemożliwia działanie urządzenia aż do momentu spadku temperatury. Drugi stopień zabezpieczenia powoduje, że nagrzewnica nie może zostać ponownie załączona, do momentu ręcznego zresetowania termostatu. Aktualny stan termo kontaktu jest przekazywany do sterownika programowanego. Reakcja systemu na rozwarcie wejścia termo kontaktu szerzej opisana w opisie sterowania nagrzewnicami została w rozdziale 7.1.1.

3.11.5 Zabezpieczenie przed wychłodzeniem przy defroście

Reakcja systemu na defrost jednostek skraplających opisana została szerzej w opisie sterowania agregatami w rozdziale 7.1.1.

3.11.6 Zabezpieczenie przed pracą z zabrudzonymi filtrami w centrali

Sygnały z presostatów filtrów, które świadczą o ich zabrudzeniu, powinny skutkować wyświetleniem na panelu operatorskim odpowiedniego komunikatu z informacją o konieczności wymiany danego filtra. Pomimo zabrudzonych filtrów, centrale powinny zwiększyć spręż tak, aby utrzymać stałą wydajność. Pomiar sprężu odbywa się za pomocą przetworników różnicy ciśnień na lejach wentylatorów.

3.11.7 Ochrona odgromowa

Zabezpieczenie instalacji odgromowe dachu nie jest przedmiotem tego opracowania i jest w zakresie inwestora.

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	15/18

3.11.8 Przejścia pożarowe

Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy powinny być zabezpieczone za pomocą przepustów kablowych, które zapewniają odporność ogniową (EI) ścian i stropów (REI120). Przepusty kablowe są konieczne w pomieszczeniach wydzielonych pożarowo, takich jak rozdzielnie, szachy, przejścia między stropami itp. Zabezpieczenia powinny być wykonane zgodnie z odpowiednią aprobatą techniczną ITB i oznakowane trwale z informacjami o zastosowanym materiale, dacie realizacji i nazwie firmy wykonującej prace. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać plany z oznaczonymi punktami zabezpieczenia. Nie można stosować różnych mas ogniochronnych na tych samych przejściach. W miejscach, gdzie nie jest wymagane uszczelnienie pożarowe, należy wykonać uszczelnienia budowlane, aby ograniczyć ciągi kominowe i poprawić właściwości akustyczne budynku.

3.11.9 Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie budynku przewiduje się wykonanie uziomu otokowego połączonego w kilku miejscach poprzez spawanie z prętami zbrojenia. Uziom otokowy zostanie wykonany z bednarki Fe/Zn 30x4mm w odległości 1m od zewnętrznego obrysu budynku pograżony na głębokości minimum 1m, poniżej głębokości przemarzania gruntu. Dodatkowo z uziomu otokowego należy wyprowadzić wypusty uziemiające dla: punktu rozdziału PEN, szyny GSU. Wyprowadzenia bednarki z betonu należy chronić przed powstawaniem korozji za pomocą osłon termokurczliwych lub taśm bitumicznych na długości minimum 15 cm w betonie oraz minimum 30cm w gruncie.

3.11.10 Zabezpieczenie przed pracą urządzeń sterowanych spod Modbus RTU po zaniku komunikacji

Sterowanie oraz monitorowanie pracy pompy obiegowej odzysku glikolowego i jednostek klimatyzatora realizowane jest poprzez komunikację Modbus RTU pomiędzy sterownikiem PLC1 a kartą CIM 200 pompy obiegowej jak i pomiędzy sterownikiem PLC1 a bramką komunikacyjną GTW. Komunikacja pomiędzy PLC1 a kartą CIM 200 pompy obiegowej powinna być monitorowana – w razie trwałej utraty komunikacji, w obrębie panelu HMI1 powinien zostać wygenerowany stosowny alarm. Ponieważ w przypadku awarii sterownika PLC1 uruchomienie bądź zatrzymanie oraz zmiany parametrów pracy jednostek wewnętrznych klimatyzatora mogą być wprowadzane przez Area Coach bądź obsługę za pośrednictwem naściennego panelu przewodowego zlokalizowanego w obrębie pomieszczenia managera lub pilotów bezprzewodowych (zależnie od modelu urządzenia), dlatego nie uwzględnia się awaryjnego zatrzymania jednostek klimatyzatora w momencie zaniku komunikacji Modbus RTU pomiędzy sterownikiem PLC1 a bramką GTW. Komunikacja z wbudowanymi regulatorami wentylatorów wyposażonych w silniki typu EC powinna być wykorzystywana wyłącznie do monitorowania pracy i awarii urządzeń. Trwały zanik komunikacji z regulatorami powinien być zgłaszany na panelu operatorskim jako alarm.

3.12 Uwagi końcowe dla automatyki

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z PBUiE, BHP, PN-EN i sztuką budowlaną.

Parametry komunikacji po protokole Modbus RTU:

8 bitów danych, parzystość NONE, 1 bit stopu, 9600 bps.

Parametry komunikacji ze sterownikami chłodni i mroźni po protokole Modbus

ACSCII półduplex:

7 bitów danych, parzystość EVEN, 1 bit stopu, 9600 bps.

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	16/18

4. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zestawienie norm i przepisów które mają zastosowanie w projekcie:

Lp	Nr aktu prawnego	Tytuł
1.	Dz. U.16.290 z późn. zm.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
2.	Dz.U. 15.1422 z późn. zm	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3.	Dz.U.10.109.719 z późn. Zm	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
4.	N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
5.	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
6.	N SEP-E-005	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru
7.	PN-EN ISO 7010:2012	Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
8.	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt 481.3.1.1)
9.	PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
10.	PN-EN 50310:2016-09	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
11.	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
12.	PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
13.	PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
14.	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 zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
15.	PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
16.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
17.	PN- HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
18.	PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
19.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
20.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
21.	PN-HD 60364-5-534:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
			Nr dok:	Rewizja:
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBREB 0038 – STARE BIELSKO		AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	17/18

22.	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
23.	PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
24.	PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
25.	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
26.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
27.	PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
28.	PN-EN 1838:2013-11	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
29.	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
30.	PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
31.	PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
32.	PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
33.	PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
34.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
35.	CIE 150-2003, CIE 126-1997, EN 13201, EN 12464-2:2014	Normy międzynarodowe związane z oświetleniem

4.1 Podsumowanie - zalecenia końcowe

Zalecenia dla kierownictwa budowy:

wskazania i wytyczne dotyczące harmonogramu, skoordynowanie kolejności robót branżowych i wzajemnego wpływu realizacji inwestycji na siebie, w tym projekt organizacji robót, który uwzględnić winien funkcjonowanie istniejącej infrastruktury.

Biorąc powyższe pod uwagę Generalny Wykonawca winien opracować projekt organizacji pracy budowy w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47. poz. 401, z uwzględnieniem wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169 z dnia 28 sierpnia 2003 r., poz. 1650)

Projektował:
mgr inż. Łukasz Biedroń
upr. bud. bez ogr. nr ewid.
MAP/0036/POOE/10

 Projektowanie instalacji elektrycznych e-mail: biuro@pro-electro.pl ul. Lubicz 17D/21 31-503 Kraków tel. (0-12) 422 53 34 www.pro-electro.pl	OPIS TECHNICZNY		Nr projektu:	
	BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO – GASTRONOMICZNEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 180 W BIELSKU – BIAŁEJ DZ. NR 47/24, 3439/20 OBRĘB 0038 – STARE BIELSKO		Nr dok:	Rewizja:
			AU/03	-
			Data:	Strona:
			06.2024	18/18