

PROJEKT WYKONAWCZY							
Data opracowania		Nr egzemplarza					
CZERWIEC 2024		1	2	3	4	5	6
Nazwa zamierzenia budowlanego							
BUDOWA SIEDZIBY NADLEŚNICTWA KWIDZYN WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – BUDYNEK BIUROWY „A”							
Adres obiektu				Kategoria obiektu budowlanego			
KWIDZYN, UL. LEŚNA dz. nr 24/1, obręb 0018, jedn. Ewid. 220701_1 KWIDZYN				IX			
Identyfikatory działek ewidencyjnych							
220701_1.0018.24/1							
Imię i nazwisko lub nazwa inwestora i jego adres							
NADLEŚNICTWO KWIDZYN UL. BRATERSTWA NARODÓW 67, 82-500 KWIDZYN							
Nazwa i adres jednostki projektowania							
 <p>GRUPA YANG ARCHITEKCI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k. ul. Dębowa 1/2, 82-500 Kwidzyn</p>							
Imię i nazwisko projektanta	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis				
BR. ELEKTRYCZNA							
mgr inż. Michał Gruzlewski	POM/0201/P00E/11	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej					
Projektant sprawdzający (jeśli wymagany)							
mgr inż. Michał Kłopotowski	KUP/0099/PWBE/24	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej					
Opracował							
Jakub Gruzlewski	-	-					

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

OŚWIADCZENIE

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

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

oświadczam, że projekt wykonawczy opracowany dla:

NADLEŚNICTWO KWIDZYN
UL. BRATERSTWA NARODÓW 67, 82-500 KWIDZYN
(imię i nazwisko inwestora oraz jego adres zamieszkania)

dotyczący:

**BUDOWA SIEDZIBY NADLEŚNICTWA KWIDZYN WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ - BUDYNEK BIUROWY „A”**

ul. Leśna, 82-500 Kwidzyn
220701_1.0018.24/1

sporządziłem 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 danych zamieszczonych powyżej.

Projektant:	nr uprawnień:	Podpis
Projektant mgr inż. Michał Gruźlewski	POM/0201/POOE/11	
Sprawdzający mgr inż. Michał Kłopotowski	KUP/0099/PWBE/24	

Spis zawartości dokumentacji

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	2
1.0. Przedmiot opracowania	5
2.0. Podstawa opracowania	5
3.0. Rozwiązania projektowe	5
3.1. Zasilanie	5
3.2. Wyłącznik pożarowy	5
3.4. Tablice rozdzielcze	5
3.5. Instalacja oświetlenia	6
3.5.1. Oświetlenie podstawowe	6
3.5.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	6
3.5.3 Oświetlenie zewnętrzne	7
3.6. Instalacja siły	10
3.7. Miejscowe szyny wyrównawcze	10
3.8. Instalacja ochrony od porażeń	10
3.9. Urządzenie odgromowe.	11
3.10. Instalacja zasilania wentylacji, klimatyzacji.	12
3.11. Instalacja LAN	12
3.13. System CCTV	23
3.14. System Sygnalizacji Włamania i Napadu	31
3.15. Kontrola dostępu	32
3.16. Wideodomofony	36
3.17. Instalacja WiFi	36
3.18. Instalacja SSP	37
3.19. Dypozytor kluczy	65
3.20. System BMS	81
3.21. Instalacja fotowoltaiczna	81
4.0. Obliczenia.....	91
5.0. Rysunki techniczne	152

E-01	Projekt oświetlenia rzut parteru
E-02	Projekt oświetlenia rzut I piętra
E-03	Instalacja siły i gniazd rzut parteru
E-04	Instalacja siły i gniazd rzut I piętra
E-05	System SSP i oddymiania rzut parteru
E-06	System SSP oddymiania rzut I piętra
E-07	Instalacje KD, SSWiN, LAN rzut parteru
E-08	Instalacje KD, SSWiN, LAN rzut I piętra
E-09	Instalacja odgromowa rzut dachu
E-10	Schemat ideowy zasilania
E-11	Schemat rozdzielnic TP1, TP.1
E-12	Schemat rozdzielnic TP2, TP2.1
E-13	Schemat ideowy teletechniki
E-14	Schemat ideowy kontroli dostępu

- E-15 Schemat ideowy podłączenia stanowiska operatora ze sterowanymi systemami
- E-16 Schemat ideowy instalacji wideodomofonowej
- E-17 Schemat systemu SSP
- E-18 Schemat połączeń oświetlenia zewnętrznego
- E-19 Schemat sterowania linią sygnałową bud B
- E-20 Schemat sterowania klapami PPOŻ bud A
- E-21 Schemat wyłączenia centrali wentylacyjnej
- E-22 Schemat zasilania i sterowania liniami sygnałowymi w bud A
- E-23 Schemat systemu oddymiania szczegółowy
- E-24 Schemat systemu oddymiania ogólny
- E-25 Schemat ideowy rygla elektromagnetycznego celem otwarcia drzwi
- E-26 Schemat monitoringu centralnego oświetlenia AW
- E-27 BMS – rzut parteru
- E-28 BMS – rzut I piętra
- E-29 Schemat ideowy BMS
- E-30 Schemat ideowy zasilania fotowoltaiki
- E-31 Schemat ideowy szafa RTF
- E-32 Schemat ideowy szafa RTF
- E-33 Schemat ideowy szafa RTF
- E-34 Schemat ideowy szafa RTF
- E-35 Schemat ideowy szafa RTF
- E-36 Schemat ideowy szafa RTF
- E-37 Schemat ideowy szafa RTF
- E-38 Schemat ideowy szafa RTF
- E-39 Schemat ideowy szafa RTF
- E-40 Schemat ideowy szafa RTF
- E-41 Schemat ideowy szafa SPV
- E-42 Schemat ideowy szafa SPV
- E-43 Schemat ideowy szafa SPV
- E-44 Schemat połączeń paneli
- E-45 Schemat połączeń paneli

Opis techniczny

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy „BUDOWA SIEDZIBY NADLEŚNICTWA KWIDZYN WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – BUDYNEK BIUROWY „A”.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.

2.0. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- Ustalenia z Inwestorem na etapie projektu
- Wytyczne branży instalacyjnej,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Przepisy obowiązujące na dzień sporządzenia projektu, a w szczególności:
 1. USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
 2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
 4. polskie normy

3.0. Rozwiązania projektowe

3.1. Zasilanie

Zasilanie obiektu należy wykonać z projektowanej wg odrębnego opracowania złącza kablowego. Zasilanie wykonać wg załączonego schematu blokowego zasilania.

Jako zasilanie rezerwowe zastosować agregat prądotwórczy 200kVA. Załączono przykładowy model agregatu wraz z SZR.

Dla zasilania rezerwowego obwodów komputerowych zastosować 2 UPS o mocy 10kW.

3.2. Wyłącznik pożarowy

Zaprojektowano przyciski - Przeciwpowozarowe Wyłączniki Prądu „PWP”, które będą wyłączały zasilanie rozdzielnicy przeciwpowozarowej TPWPA zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Zastosować rozdzielnię w wykonaniu certyfikowanym np. CEBEX. Lokalizacja przycisków „PWP” przedstawiono na dołączonym do opracowania rysunku. Zastosować przyciski ze wskaźnikiem zadziałania.

Od rozdzielni TPWPA i TPWPB wyprowadzić kable sygnałowe YKY 3x1,5 dla wyłączenia agregatu przy załączeniu głównego wyłącznika prądu.

3.4. Tablice rozdzielcze

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji obwodów, zasilających zaprojektowano tablice rozdzielcze, rozmieszczone w obrębie obiektu:

Należy wykorzystać gotowe obudowy rozdzielcze, przystosowana do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażone w drzwiczki pełne, IP 44, IK10.

Wewnątrz rozdzielnic należy zabudować rozłączniki główne izolacyjne (w złączu „RPPOŻ” zaprojektowano wyłączniki ppoż. z wyzwalaczem wzrostowym współpracującym z przyciskiem p.pož.) oraz ograniczniki przepięć klasy „I+II/TI+TII”), wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe). W rozdzielniach pozostawić 30% zapasu wolnego miejsca.

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem należy wyodrębnić obwody oświetleniowe i siłowe. Schematy tablic rozdzielczych na załączonych rysunkach.

Szynę PE rozdzielnic głównej należy uziemić, (połączyć z uziomem otokowym), tak aby uzyskać rezystancję $R \leq 10\Omega$. Rozdzielnię zabudować jako wolnostojącą.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

3.5. Instalacja oświetlenia

3.5.1. Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie zgodnie z załączonymi rysunkami.

Oświetlenie pomieszczeń załączane za pomocą łączników oświetleniowych montowanych na wysokości 1.1 m mierzonej od powierzchni wykończonej podłogi do środka puszk montażowej. Oświetlenie w ciągach komunikacyjnych załączane za pomocą czujek ruchu.

Instalację oświetlenia należy wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYżo 3x1,5 / 4x1,5 mm², układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian.

Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodachach stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

W korytarzach kable układać w korytach kablowych.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz gospodarczych stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizacja poszczególnych opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

Oprawy dekoracyjne uzgodnić przed montażem z Architektem.

3.5.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z wykorzystaniem wydzielonych opraw, których lokalizację wskazano na załączonych rysunkach. Oprawy należy wyposażić w moduły awaryjne z podtrzymaniem minimum 1 godzinny. Nad każdym wyjściem ewakuacyjnym zaprojektowano zabudowanie oprawy z napisem „Wyjście Ewakuacyjne” (podtrzymanie zasilania również minimum 1 godzina). Zastosowano centralny monitoring opraw. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne wyposażone w funkcję centralnego monitorowania.

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano zgodnie z P N-EN 1838 pkt.3.1, jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, według PN- EN 1838 pkt.3.3 jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniającą bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu) oraz oświetlenie strefy otwartej.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii tej drogi powinno być nie mniejsze niż 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx. W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej bezpieczną ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetleniowe umieszczane były co najmniej 2 m nad podłogą. W obiekcie zaprojektowano system oświetlenia awaryjnego zasilany z lokalnych inwerterów z autotestem.

Oświetlenie dróg ewakuacyjnych należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1838. Oświetlenie awaryjne zasilane jest z opraw wyposażonych inwertery o czasie podtrzymania $t=1h$. Oświetlenie awaryjne realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne. Znaki oświetlenia awaryjnego muszą się świecić w sposób ciągły (oprawy dwuzadaniowe). Na ścianach i drzwiach dróg ewakuacyjnych należy umieścić piktogramy. Wszystkie piktogramy będą podwieszane w taki sposób, by można je było łatwo odczytać, bez względu na wszelkie inne występujące oznakowanie, obiekty i inne.

Przyjęto następujące parametry oświetleniowe:

- równomierność natężenia oświetlenia na drogach komunikacyjnych – nie mniej jak 0,4.

Poziomy natężeń oświetlenia:

- klatki schodowe $E_{sr} \geq 150$ lx
- ciągi komunikacyjne - $E_{sr} \geq 100$ lx
- oświetlenie awaryjne $E_{sr} > 1$ lx

3.5.3 Oświetlenie zewnętrzne

Zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać z rozdzielni TP1 kablem YKXS 5x10mm².

Sterowanie załączenia obwodami oświetleniowymi za pomocą zegara astronomicznego. Schemat połączeń zgodnie z załączonym schematem połączeń.

Projektowane oświetlenie

Zasilanie oświetlenia zaprojektowano kablami YKY 3x10 mm² na całej długości trasy układanym na głębokości 0,7 m na podsypce piaskowej o grubości 10 cm w wykopie o głębokości 0,8 m. w rurze osłonowej DVK 110.

Projektowany kabel oświetleniowy należy wprowadzić do wnętrza słupa i zakończyć w zespole zacisków.

Fundamenty prefabrykowane zgodnie z zaleceniami producenta słupa.

Końce linii oświetleniowej należy uziemić uziomem mieszanym, składającym się z bednarki FeZn 25x4 mm oraz uziomów pionowych, tak aby uzyskać rezystancję uziemienia $R \leq 30\Omega$. W przypadku nieuzyskania wymaganej rezystancji uziemienia należy użyć dodatkowe pręty pionowe. Do połączeń w słupach od kompletu złącza kablowego IZK (IZK-4-01) do opraw ułożyć przewody YDY 3x2,5 mm².

Układanie kabli nn-0,4 kV

Projektowane kable zasilające 0,4 kV należy układać w wykopie na głębokości 0,7 m. Kable układać na 10 cm podsypce z piasku, układany linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Na kabel nasypać kolejną 10 cm warstwę piasku i 15 cm warstwę ziemi rodzimej. Następnie w wykopie ułożyć folię koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości 25 cm. Na końcach kabla pozostawić zapas kabla co najmniej 2 m. Kabel układać na całej długości w rurze osłonowej DVK 110.

Przed zasypaniem kabla w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do rur ochronnych należy umocować na kablu opaski opisowe zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy

kabla, skąd, dokąd, rok ułożenia i wykonawca. Przejście pod drogą oraz wjazdami układać w rurach ochronnych SRS 110.

Montaż i stawianie słupów

Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane malowane w kolorze opraw mocować do fundamentów, wewnątrz których zakotwione będą śruby mocujące słup. Słupy powinny stać pionowo.



Przed ustawieniem słupa należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową, a ramą wnętrza słupa oraz ciągłość połączenia przewodów.

Drzwiczki należy zabezpieczyć przed korozją. Wnęka powinna być umieszczona tak, aby jej oś tworzyła kąt 45° z linią równoległą do kierunku ruchu. Wnęka powinna być usytuowana od strony przeciwnej od kierunku najazdu na zewnątrz od ulicy. Zaleca się, aby dolna krawędź wnętrza była usytuowana nie niżej niż 0,5 m od powierzchni chodnika lub gruntu. Słupy w miejscu montażu wysięgnika należy uszczelnić przed wnikaniem wody do jego wnętrza. Dodatkowo należy w sposób czytelny opisać tabliczkę w słupach.

Słupy standardowe wykonane z blach o gr. 4mm. Katalogowe słupy i maszty wykonywane są ze stali S235 oraz S355. Spawane jednym spawem wzdłużnym wykonanym w technologii PAW (Plasma Arc Welding), tj. „spaw niewidocznym”. Bok podstawy dla słupów wynosi 412mm. Obciążenie wiatrem liczone wg PN-77B-02011 Stosować słupy dla I strefy wiatrowej.

Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem WE, wysięgniki i poprzeczki posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez instytucję do tego upoważnioną, na podstawie, której, zostanie wystawiona krajowa deklaracja zgodności. Wszystkie w zakresie wysokości do 20m, słupy wyższe niż 20m zgodne z aprobatą. Słupy i wysięgniki należy cynkować zgodnie z normą PN-EN ISO 1461

Montaż opraw oświetleniowych

<p>np. BGP021</p> 	<p>Oprawa drogowa LED równoważna o parametrach min:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klosz szkło hartowane płaskie o Ikmin 09 - Stopień szczelności min IP66 - Oprawa drogowa emituje światło o temp. Barwowej max 4000K - trwałość całej oprawy min L97B10 dla 100tys h pracy. - Moc oprawy nie większa niż 19,6W - Skuteczność świetlna oprawy min. 157lm/W - Parametry całej oprawy potwierdzone certyfikatami CE oraz ENEC+ - zasilacz powinien działać wg.trzystopniowego programu. <ul style="list-style-type: none"> • Od momentu włączenia do godz.22 - poziom 100% strumienia świetlnego, • Od godz.22 do godz. 5 – poziom 80% strumienia świetlnego, • Od godz. 5 do momentu wyłączenia – poziom 100% strumienia świetlnego, - Każda oprawa jest identyfikowana poprzez unikatowy kod QR naklejony na obudowę pozwalający określić moc/rozsył oprawy/nastawy redukcji.
<p>np. BGP021</p> 	<p>Oprawa drogowa LED równoważna o parametrach min:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klosz szkło hartowane płaskie o Ikmin 09 - Stopień szczelności min IP66 - Oprawa drogowa emituje światło o temp. Barwowej max 4000K - trwałość całej oprawy min L97B10 dla 100tys h pracy. - Moc oprawy nie większa niż 28W - Skuteczność świetlna oprawy min. 155lm/W - Parametry całej oprawy potwierdzone certyfikatami CE oraz ENEC+ - zasilacz powinien działać wg.trzystopniowego programu. <ul style="list-style-type: none"> • Od momentu włączenia do godz.22 - poziom 100% strumienia świetlnego, • Od godz.22 do godz. 5 – poziom 80% strumienia świetlnego, • Od godz. 5 do momentu wyłączenia – poziom 100% strumienia świetlnego, - Każda oprawa jest identyfikowana poprzez unikatowy kod QR naklejony na obudowę pozwalający określić moc/rozsył oprawy/nastawy redukcji.

<p>np. BDP261</p> 	<p>Oprawa drogowa LED. Rozsył symetryczny Moc oprawy: max 30W Strumień oprawy : min 3550 lm Temperatura barwowa: max 4000K Wskaźnik oddawania barw: Ra=70 Temperatura pracy: -40°C - +50°C Stopień ochrony oprawy/modułu LED: IP66/IP66 Odporność na uderzenia: IK10 Trwałość 100 000h przy L97 Ring ograniczający ośnienie Certyfikat CE oraz potwierdzający parametry ENEC+ oprawy - zasilacz powinien działać wg. trzystopniowego programu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Od momentu włączenia do godz.22 - poziom 100% strumienia świetlnego, • Od godz.22 do godz. 5 – poziom 80% strumienia świetlnego, • Od godz. 5 do momentu wyłączenia – poziom 100% strumienia świetlnego, <p>Każda oprawa jest identyfikowana poprzez unikatowy kod QR naklejony na obudowę pozwalający określić moc/rozsył oprawy/nastawy redukcji.</p> <p>Oprawa wyprodukowana w krajach UE, wyniki uzyskane przez oprawy równoważne muszą być lepsze lub równe wynikom z projektu we wszystkich punktach (poziom natężeń, równomierność czy wskaźnik ośnienia)</p>
---	--

Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy na słupie należy montować w sposób trwały, np. poprzez skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym, umożliwiający wymianę oprawy. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy albo bezpośrednio do zacisków opraw. Przewód neutralny PN powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym. Należy dokonać sprawdzenia rzeczywistego rozkładu oświetlenia dokonując pomiarów światłości przed wykonaniem prac jak i po ich wykonaniu.

Uwagi realizacyjne

Trasy projektowanych kabli przebiegają przez tereny z uzbrojeniem podziemnym uwidocznionym na planszy. W celu dokładnej inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać próbne przekopy.

Trasy projektowanych odcinków kabli, przed rozpoczęciem wykopów musi wyznaczyć uprawniony geodeta.

Wykonanie tras kablowych można rozpocząć dopiero gdy uprawniony geodeta stwierdzi że teren wzdłuż projektowanej trasy posiada projektowane rzędne.

Projektowane kable można układać w ziemi przy temperaturze nie niższej niż 0°C.

Nie należy wykonywać wykopów kablowych na całej długości przy zbliżeniach do budynków, murków oporowych itp. – rowy kopać odcinkami z zachowaniem normatywnych odległości od obiektów budowlanych (nie mniejszą niż 0,5 m).

Odległość projektowanych kabli od innych kabli lub występującego uzbrojenia podziemnego, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-76/E-05125 tabele nr 1 i 2.

Po ułożeniu kabli a przed zasypaniem, należy:

- sporządzić operat geodezyjny;
- przeprowadzić badania:
 - 1) ciągłości żył,
 - 2) pomiaru oporności izolacji.
- inspektor nadzoru dokona odbioru robót zanikających;

- kierownik robót sprowadzi wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego w celu odbioru miejsc kolizji projektowanych instalacji z ich uzbrojeniem.

Po zasypaniu kabli należy zagęścić grunt na całej długości trasy uzyskując zagęszczenie I_d65 natomiast w pasach drogowych I_d90 tj. zgodnie z przepisami. Z wyżej wymienionych prac należy przedstawić protokoły badań.

Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 9.05.1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. U. Nr 14, poz. 125, z 1974 r. Nr 12, poz. 72).

Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02.

Materiały odpadowe powstałe podczas w/w prac należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.6. Instalacja siły

Instalacja siły i gniazd wtykowych

W ramach instalacji siły zaprojektowano zasilanie odbiorników siłowych zasilanych bezpośrednio z rozdzielnic wydzielniczych.

Instalacje gniazd wtyczkowych 230 V/400V należy wykonać jako podtynkową przewodami układanymi w całości pod tynkiem, równoległe do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodachach stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

W korytarzach kable układać w korytach kablowych. Konstrukcje do montażu korytek kablowych, korytek siatkowych, drabinek kablowych oraz systemów samonośnych, powinny być montowane przy użyciu zawiesi ściennych bądź sufitowych. W zależności od stosowanego rozwiązania, poszczególne konstrukcje montuje się do stropu lub ściany przy pomocy śrub.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz gospodarczych stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44.

W korytarzach i pomieszczeniach socjalnych gniazda montować na wysokości 0.3 m, w pomieszczeniach sanitarnych i gospodarczych 1.4 m

Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizację poszczególnych gniazd wtyczkowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

3.7. Miejscowe szyny wyrównawcze

Dodatkowe lokalne szyny uziemiające, do których powinny być przyłączone:

- części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych);
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, co i gazu;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- puszki do miejscowych połączeń wyrównawczych;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w działach technologicznych oraz łazienkach i toaletach. Należy zaprojektować puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem $LgY\dot{z}o$ (DYżo) 6 mm² i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.

3.8. Instalacja ochrony od porażeń

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem należy zastosować szybkie wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S.

We wszystkich obwodach, zgodnie z przepisami, zostaną zaprojektowane wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA typu A. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

3.9. Urządzenie odgromowe.

Zgodnie z normą PN-EN 62305 "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych", aby zapewnić odpowiedni stopień ochrony odgromowej obiektu, na dachach budynków należy zamocować siatkę zwodów poziomych niskich, mocowaną za pomocą odpowiednich uchwytów do pokrycia dachowego. Instalację odgromową wykonać drutem FeZn o średnicy 8mm.

Obiekty zakwalifikowano do IV klasy LPS. Zachować minimalny odstęp izolacyjny 50cm.

Dla obiektów znajdujących się na dachu przewidziano ochronę odgromową poprzez dobranie odpowiednich zwodów poziomych i pionowych. Układ zwodów poziomych i pionowych pokazano na planie instalacji odgromowych.

Przewody odprowadzające należy prowadzić natynkowo na uchwytach. Połączenie przewodów odprowadzających z uziemieniem należy wykonać za pomocą złącza kontrolno-pomiarowego umieszczonego w studziencie lub na elewacji.

W odległości 1m od obrysu budynków i na głębokości, co najmniej 0,5m należy ułożyć uziom otokowy na potrzeby instalacji odgromowej. Uziom otokowy należy wykonać z płaskownika FeCu 30x4. Uziom otokowy połączyć ze zbrojeniem fundamentowym przyłączeniu z uziomem pionowym. Wymagana rezystancja $R < 100\Omega$.

Uziom otokowy należy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU oraz z szyną PE w rozdzielniczy głównej RG.

W obiekcie przewidziano również lokalne szyny uziemiające LSU, które należy montować w pomieszczeniach wilgotnych, technicznych.

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

W pomieszczeniach technicznych oraz sanitariatach, należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łącząc metalowe części z szyną uziemiającą.

Wykonać uziemienie masztu radiowego zgodnie z DTR. Wymagana rezystancja $R < 100\Omega$.

Podłączone do instalacji wyrównawczej dotyczy w szczególności:

- zbiorników metalowych,
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- metalowych przewodów wentylacyjnych,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej i kanalizacyjnej,
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki, kanałypodłogowe, wsporniki),

3.10. Instalacja zasilania wentylacji, klimatyzacji.

Instalację wentylacji mechanicznej, klimatyzatorów, windy zasilić z poszczególnych rozdzielni. Automatykę sterowania wykonać zgodnie z wytycznymi oraz DTR dostawcy urządzeń.

Wykonanie sterowania wentylacji uzgodnić na etapie wykonawstwa z dostawcą urządzeń wentylacyjnych oraz wytycznymi branży sanitarnej.

Sterowanie załączeniem wentylatorów łazienkowych wyłącznikami oświetlenia. Zasilanie z obwodów oświetleniowych.

3.11. Instalacja LAN

Normy i wytyczne

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- **International standard ISO/IEC 11801:** Information technology — Generic cabling for customer premises

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR, wymuszającym na wszystkich producentach kabli, oferujących swoje wyroby na rynku Unii Europejskiej, badanie wyrobów pod względem reakcji na ogień należy w instalacji okablowania strukturalnego opisanej w niniejszym projekcie zastosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1a, d1, a1. Celem regulacji CPR jest podniesienie bezpieczeństwa budynków przez stosowanie przebadanych i sklasyfikowanych przewodów oraz kabli elektrycznych stosowanych do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Rozporządzenie wprowadza również od 1 lipca 2017 roku obowiązek wystawiania na producenta okablowania Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych na podstawie klasyfikacji przeprowadzanej przez Laboratorium Notyfikowane lub Notyfikowaną Jednostkę Certyfikującą. Powstają nowe etykiety produktowe. Wymagania w zakresie klas odporności pożarowej budynków zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Należy wraz z materiałem dostarczyć wspomniane dokumenty Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych.

Przewidziano dedykowane trasy kablowe w korytach kablowych. Trasy oraz parametry koryt przedstawiono na rysunkach. W korytarzach kable układać w korytach kablowych. Konstrukcje do montażu korytek kablowych, korytek siatkowych, drabinek kablowych oraz systemów samonośnych, powinny być montowane przy użyciu zawiesi ściennych bądź sufitowych. W zależności od stosowanego rozwiązania, poszczególne konstrukcje montuje się do stropu lub ściany przy pomocy śrub.

Założenia do projektu

Projektowany system nieekranowany powinien spełniać poniższe założenia:

Założenia ogólne

- Wszystkie elementy pasywne systemu składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Dopuszcza się wyłącznie producentów systemu legitymujących się co najmniej 15 letnim doświadczeniem na krajowym rynku okablowania strukturalnego i udzielaniem gwarancji systemowej od co najmniej 10 lat oraz którzy mają swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie E w trybie Connector Channel oraz certyfikatem na stałe elementy toru (kabel, moduł gniazda) wydanym przez niezależne laboratorium, np. Intertek, 3P.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 i EN-50173-1:2011. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające zgodność zarządzania przedsiębiorstwem z międzynarodowym systemem jakości ISO. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 z zakresu m.in. projektowania i produkcji i 14001 w zakresie dbałości o środowisko wydanego przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika/Inwestora, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja oraz zabudowa powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych).
- Przewiduje się stanowiska w zabudowie podtynkowej w konfiguracji 1xRJ45 i 2xRJ45 typu LAN/TEL.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy E/kat.6.
- Przewiduje się dedykowane trasy kablowe dla sieci LAN, wskazanie tras koryt kablowych pokazane na rysunkach

Okablowanie poziome

- Okablowanie poziome ma być prowadzone nieekranowanym kablem ALANtec typu U/UTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz (o rozszerzonej charakterystyce do 475 MHz) w osłonie trudnopalnej LS0H, 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża, Klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca s1a, d1, a1.
- Producent systemu musi posiadać/dostarczyć kable przeznaczone do wykonywania połączeń krosowych w punktach dystrybucyjnych oraz do połączeń abonenckich w co najmniej 5 kolorach (szary, czarny, niebieski, zielony, żółty, fioletowy).
- Producent systemu musi posiadać/dostarczyć krosowe kolorowe o zmniejszonej średnicy zewnętrznej i żyły 32AWG w celu łatwej organizacji oraz optymalizacja miejsca w szafie i poprawy cyrkulacji powietrza.
- Producent musi posiadać w swojej ofercie moduły gniazd z identyfikacją świetlną w kolorze zielonym w wersji nieekranowanej i ekranowanej, źródło światła na pochodzić z prądowego nadajnika sygnału.
- Moduły gniazd muszą umożliwiać wpięcie wtyków telefonicznych RJ11, RJ12 nie powodując uszkodzenia gniazda, specjalna konstrukcja powoduje, że piny złącza nie ulegają odkształceniom.

- Konstrukcja złącza szczelinowego w module gniazda musi umożliwiać zarobienie kabla skrętkowego metodą beznarzędziową jak i przy użyciu dedykowanego noża LSA.
- Okablowanie na obiekcie należy oprzeć o ekranowany system wyposażony w beznarzędziowe gniazdo RJ45 kat.6 PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych. Moduł dodatkowo wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) osłonę przeciwkurzową.
- Ze względu na montaż podtynkowy oraz zachowanie optymalnego promienia gięcia kabla instalacyjnego i zapewnienie jak najmniejszej ingerencji w podłoże należy zastosować moduły gniazd RJ45 nie przekraczające głębokości 30mm.
- Projektuje się Punkty Dystrybucyjne (w postaci uniwersalnych szafek wisząco-stojących) 12U 19" o wymiarach zewnętrznych 600x600mm oraz szafy stojącej 42U 19" 800x800mm.
- Ze względu na wymaganą uniwersalność konfiguracji i przyszłych rekonfiguracji system musi umożliwiać zrealizowanie kilku typów montażu modularnych złączy RJ45 w szafach dystrybucyjnych:
 - montaż w modularnych panelach prostych i kątowych RJ45 24-portowych 1U,
 - montaż w modularnych panelach prostych RJ45 48-portowych 1U,
- Dla zapewnienia pełnej uniwersalności Producent musi posiadać niewyposażone modułowe panele krosowe posiadające wymienne cztery sekcje po sześć uchwytów typu Keystone jak również umożliwiający montaż systemów światłowodowych oraz RTV, plastikowe uchwyty kablowe na tylnej prowadnicy muszą posiadać regulowaną średnicę dopasowującą się do wymiaru zewnętrznego kabla, w celu utrzymania optymalnych parametrów elektrycznych. Uchwyty muszą być zamontowane w czterech wymiennych sekcjach po sześć uchwytów zamocowanych dwurzędowo z przesunięciem co drugi.
- Każdy projektowany Punkt Dystrybucyjny należy wyposażać w zasilanie awaryjne UPS oraz listwę zarządzalną do monitorowania parametrów elektrycznych i środowiskowych zainstalowanych urządzeń.
- Kable poziomie w szafie należy zakończyć na modularnych panelach krosowych 19"/1U z podporą i możliwością indywidualnej instalacji modułów gniazd RJ45 kat.6 UTP w uchwycie keystone.
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE ++ zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.
- Producent systemu musi posiadać zabezpieczenie przed nieautoryzowanym dostępem do gniazda RJ45 (panel krosowy, gniazdo logiczne, switch) oraz nieautoryzowanym wypięciem kabla z gniazda RJ45 (kabel krosowy), zamontowanie jak i odblokowanie zabezpieczenia wymaga klucza, nie wymaga jednak wymiany elementów istniejącej infrastruktury sieciowej w postaci gniazd czy wtyków. Zabezpieczenia gniazd jak i wtyków muszą być dostępne w co najmniej 4 kolorach w celu szybkiej identyfikacji połączenia.

Okablowanie szkieletowe

- Połączenia światłowodowe pionowe należy zrealizować w oparciu o kabel światłowodowy uniwersalny OS2 min. 12J 9/125µm (włókno jednomodowe typu G.657.A2, zachowana pełna kompatybilność do włókien typu G.652.D) z niemetaliczną ochroną przed gryzoniami w postaci włókien szklanych, zabezpieczone przed wilgocią dzięki zastosowaniu pęczniejącego materiału pochłaniającego wilgoć, płaszcz zewnętrzny LSOH w kolorze żółtym, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca s1a, d0, a1.
 - Światłowód należy zakończyć w panelu światłowodowym z wysuwalną tacką na prowadnicach teleskopowych, kompletnym przygotowanym do spawania wyposażonym w odpowiednią liczbę adapterów i pigtaili SC kategorii OS2 oraz osłonek i tacek na spawy.
- UPS** powinien być przeznaczony do montażu w szafach rack. Powinien gwarantować pełną ochronę urządzeniom końcowym dzięki trybowi pracy w technologii On-line. Technologia on-line ma zapewniać pełne odseparowanie urządzeń końcowych od sieci zasilającej. Zasilacz ma być zarazem jednostką prądotwórczą. Z sieci poprzez prostownik lub w przypadku awarii zasilania z

zainstalowanego akumulatora zasilany ma być niezależny falownik, który dostarczać ma napięcie wyjściowe w formie fali pozbawionej wahań częstotliwości. UPS typu on-line ma zapewniać najwyższą jakość prądu wyjściowego. Ma za zadanie eliminować: skoki napięcia w sieci, wyładowania, przepięcia groźne dla końcowych urządzeń odbiorczych.

Zarządzalna listwa zasilająca powinna zapewniać pełną kontrolę i zarządzanie zasobami sprzętowymi poprzez dostępne protokoły komunikacyjne. Powinna zapewniać niezbędną wiedzę na temat zasilania urządzeń zainstalowanych w szafach dystrybucyjnych, a wraz z zewnętrznymi czujnikami monitorować warunki środowiskowe panujące w poszczególnych Punktach Dystrybucyjnych.

Każda listwa zarządzalna powinna:

- pozwalać w pełni zarządzać i monitorować zasilaniem, zużyciem energii, poborem mocy na każdym z gniazd osobno;
- możliwość zdalnego włączania/wyłączania każdego z gniazd z osobna lub w grupach z zachowaniem sekwencji czasowej, wyłączenie zasilania przedział czasowy 0.5s, włączanie zasilania przedział czasowy od 1 do 60s w zależności od potrzeb;
- mieć możliwość monitorowania:
 - napięcia wejściowego
 - całkowitego prądu wejściowego i wyjściowego
 - mocy czynnej na każdym gnieździe
 - współczynnika mocy na każdym gnieździe
 - mocy całkowitej
 - stanu wyłącznika
- poprzez zewnętrzne czujniki mieć możliwość monitorowania:
 - temperatury i wilgotności;
 - zalania;
 - zadymienia;
 - otwarcia drzwi;
- mieć możliwość podpięcia do 10 zewnętrznych czujników poprzez dedykowany box połączeniowy;
- wykorzystywać do komunikacji protokoły dostępu:
 - HTTP/HTTPS
 - TELNET
 - SSH
 - SNMP
- posiadać zewnętrzny wyświetlacz LCD umożliwiający wyświetlanie aktualnego napięcia, informacji o produkcie, informacji o alarmach;
- mieć możliwość zdalnego logicznego grupowania gniazd;
- mieć możliwość ustawienia harmonogramów działania poszczególnych gniazd w grupach i osobno;
- posiadać dziennik logów w tym alarmów;
- możliwość przekierowania alarmów i wpisów dziennika logów na wskazany adres email;
- dźwiękowy system ostrzegawczy;
- diody stanu dla każdego gniaзда osobno

1. Okablowanie poziome miedziane przeznaczone do transmisji danych i głosu

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP o paśmie częstotliwościowym 250 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach

budowlanych) dołączonych do projektu. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5.9 mm.

Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE

Kategoria	6
Klasa	E (norma 250MHz) o rozszerzonej charakterystyce
do 475 MHz / 1 Gb/s	
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa
Klasyfikacja ogniowa	
(Euroklasa)	B2ca s1a, d1, a1
Ośrodek	4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża
Ekran	brak
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym
wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)	
PoE	802.3 at
Kolor	żółty (LAN) fioletowy (CCTV), szary

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

Pętla oporu prądu stałego	$\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
Opór zmienny	$\leq 2\%$
Opór izolacyjny (500V)	$\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
Zmienny bierny opór pojemnościowy	$\leq 1500 \text{ pF/km}$
Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)	$(100 \pm 15) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	69%
Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
Kąt opóźnienia	Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Promień zgięcia	4 x \varnothing zew
Max. siła ciągnięcia	80 N
Zakres temp. podczas użycia	-30°C do + 50°C
Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C
Średnica zew.	5,9 mm
Masa / km	59kg

Punkty Dystrybucyjne

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do Punktu Dystrybucyjnego. Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci uniwersalnej szafki dystrybucyjnej wisząco/stojącej oraz stojącej, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne i zasilające.

Wymagania dla szaf dystrybucyjnych:

- Szerokość 19"
- Wysokość 12U

➤ Szerokość zewnętrzna	570 mm
➤ Wysokość zewnętrzna z	632 mm
➤ Głębokość zewnętrzna	600 mm
➤ Materiał	blacha stalowa
➤ Belki nośne	ocynkowane
➤ Wykończenie powierzchni	malowanie farbą proszkową
➤ Grubość blachy	1,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Grubość profili montażowych	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Konstrukcja ramy	skręcana
➤ Nośność szafy	60kg
➤ Stopień ochrony	IP 20
➤ Kolor	szary (RAL7035)
➤ Drzwi przednie	przeszkłone - zamykane na klucz
➤ Drzwi tylne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Osłony boczne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Maksymalny rozstaw belek	420 / 450mm
➤ Każdy model posiada	4 belki rackowe

3 dzielone przepusty kablowe umieszczone z góry i dwa dzielone z dołu

➤	
➤ Szerokość	19"
➤ Wysokość	42U
➤ Szerokość zewnętrzna	800 mm
➤ Wysokość zewnętrzna z cokołem	1956 mm
➤ Głębokość zewnętrzna	800 mm
➤ Materiał	blacha stalowa
➤ Belki nośne	ocynkowane
➤ Wykończenie powierzchni	malowanie farbą proszkową
➤ Grubość blachy	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Grubość profili montażowych	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Konstrukcja ramy	skręcana
➤ Nośność szafy	800kg (na cokole)
➤ Stopień ochrony	IP 20
➤ Kolor	czarny (RAL9004)
➤ Drzwi przednie	przeszkłone - zamykane na klucz
➤ Drzwi tylne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Osłony boczne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Maksymalny kąt otwarcia drzwi	235 stopni
➤ Każdy model posiada	4 belki rackowe

3 dzielone przepusty kablowe umieszczone z góry i dwa dzielone z dołu

Specyfikacja techniczna zarządzalnej listwy zasilającej:

DANE PODSTAWOWE

Standardowe gniazdo	5 x IEC C13 + 3 x CEE 7/5
Połączenie wewnętrzne	16AWG, drut 14AWG
Specyfikacja kabla	5G x 6mm ² x 3m
Wtyczka standardowa	C20 16A wtyczka przemysłowa
Kolor	czarny
Rozmiar (DxSxW)	483 x 180 x 44 mm / 1U 19"
Układ	poziomy
Natężenie	16A
Napięcie	346-415VAC

PARAMETRY DODATKOWE

Napięcie robocze AC230V lub AC400V

Maksymalny prąd wejściowy i wyjściowy 16A

Częstotliwość 47~63Hz

Port sieciowy 10/100Mb

Wbudowany przełącznik sieciowy

Port szeregowy Interfejs RS485

Interfejs RS232

Interfejs peryferyjny Interfejs RS485

Dostępne protokoły transmisyjne HTTP/HTTPS

TELNET

SSH

SNMP

Zgodność z systemem operacyjnym

Terminal monitorujący jest kompatybilny z głównymi systemami operacyjnymi, takimi jak Windows/Linux

Aktualizacja oprogramowania

Wsparcie aktualizacji oprogramowania zarządzającego

Zarządzanie

Włączanie / wyłączanie każdego gniazda 16A 250VAC

Sekwencyjne wyłączanie zasilania przedział czasowy 0.5s, sekwencyjne włączanie zasilania przedział czasowy 1~60s aby zapobiec przeciążeniu energetycznemu

Po wyłączeniu i ponownym uruchomieniu listwy, stan każdego gniazda zachowuje swój pierwotny stan.

Monitoring

Wykrycie stanu bezpiecznika każdego wyjścia

Monitorowanie napięcia wejściowego, całkowitego prądu wejściowego i wyjściowego, prądu wyjściowego, energii elektrycznej, mocy czynnej, współczynnika mocy, mocy całkowitej, stanu wyłącznika, temperatury otoczenia, wilgotności środowiska, dymu, powodzi

Monitorowanie w podczerwieni wchodzącego personelu

Monitorowanie otwarcia drzwi i okien

Kontrola awarii zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i odgromowych

Wyjście alarmowe

Tryb alarmu lokalnego PS/PN

Tryb alarmu zdalnego PN: E-mail, SMS, SNMP TRAP, WEB, TELNET/SSH

Wyświetlacz

Wyświetlanie aktualnego napięcia, informacji o produkcji, informacji o alarmach

Zapis Dziennik alarmów cyklicznych, odczyt, eksport, zapis

Inteligentne rozpoznawanie

Automatycznie określa format wyjściowy

Dostęp do czujników Dostęp do czujników, ich rozbudowa oraz elastyczność w projektowaniu nowych rozwiązań w oparciu o nowe potrzeby klientów

Główne właściwości UPS:

- zapewniać podwójną konwersję online zasilacza UPS

- być wyposażony w wysoko wydajny, w pełni cyfrowo sterowany procesor DSP, wyjście czysta fala sinusoidalna (Pure Sinewave)

- oferować tryb pracy z przetwornicą częstotliwości

- gwarantować szeroki zakres napięcia wejściowego, dobrze sprawdzający się przy różnej jakości zasilania

- być kompatybilny z większością zestawów generatorów

- mieć wbudowany korektor współczynnika mocy wejściowej, pozwalać uniknąć strat mocy biernej, oszczędzając energię użytkownika

- mieć wbudowany port EPO do awaryjnej dezaktywacji w momencie wystąpienia zdarzeń alarmowych.
- być wyposażony w slot rozszerzeń - umożliwia rozbudowę o moduł SNMP do zdalnej kontroli przez połączenie sieciowe RJ45
- być wyposażony w złącze przystosowane do podpięcia modułu baterijnego
- posiadać ryb ECO. Zapewniają najlepszą równowagę między oszczędnością energii a ochroną zasilania
- być wyposażony w płytę główną wykonaną z mocnego włókna szklanego bazowanego na dwustronnej płytce drukowanej (FR4), przy uniknięciu suchego lutowania gwarantująca wysoką odporność na wibracje / wilgotność / kurz
- dzięki niskiemu profilowi zapewniać oszczędność miejsca na instalację dla użytkownika
- być wyposażony w zimny start umożliwiający uruchomienie urządzenia bez podłączenia do sieci co umożliwiać wykorzystanie zasilacza jako PowerBank w sytuacjach kryzysowych

Panele okablowania poziomego

Puste panele modułowe mają zastosowanie w tworzeniu rozwiązań opartych na systemie modułów RJ45 typu keystone. Przystosowane do wypełniania każdym rodzajem modułów tego typu gniazd. Pozwalają na skonstruowanie panela krosowego ekranowanego i nieekranowanego wszystkich kategorii.

Konfiguracja Punktów Elektryczno – Logicznych

W tej konfiguracji PEL-a na kablach o średnicy żyły AWG23 należy zainstalować nieekranowane moduły gniazda kategorii 6 w technologii beznarzędziowej. Do PEL'a należy doprowadzić kable z przeznaczeniem na telefon oraz pod LAN. Rozwiązanie beznarzędziowe pozwala na zmontowanie bez konieczności użycia specjalnych narzędzi łącz całego toru transmisyjnego. Cały proces instalacyjny jest szybki i komfortowy.

Specyfikacja ogólna modułu RJ45

- kategoria:6
- klasa: E (norma 250MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 475 MHz / 1 Gb/s
- ekran: nie
- rodzaj: beznarzędziowy
- zintegrowana (chowana wewnątrz po wpięciu wtyku) osłona przeciwkurzowa

Korpus

- materiał: Polikarbon spełniający wymogi UL 94 V-0

Gniazdo

- trwałość:> 750 cykli
- materiał styków: fosforobraz
- powłoka styków: 50µcalowa warstwa złota
- siła docisku styków: 100 g na styk
- siła rozłączania: 50N przez 60s

Złącze szczelinowe

- sekwencja: 568A/B
- materiał noży: fosforobraz ze 100µcalową warstwą cyny
- przyjmuje przewody: 22-24AWG
- korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0

Płyta PCB

- materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

Parametry elektryczne

- maks. wartość prądu: 1,5 A

- rezystancja izolacji: 500 MΩ @ 100 Vdc
- odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @60Hz przez 60s
- rezystancja styków: 20 mΩ
- rezystancja noży IDC: 2,5 mΩ

Zasilanie PoE

- rodzaj: PoE, PoE +, PoE++ / IEEE 802.3bt (4PPoE)

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Zakres temperatur

- składowania: -40oC do +70oC
- pracy: -10oC do +60oC

Wilgotność maksymalnie: 93%

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą i światłowodową” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu/Inwestorowi. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji dedykowanych dla klasy okablowania EA.

Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

1. Instalacji,
2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń,
3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub EN 50173.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie bezpłatnej gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego „Channel” lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych:

- dla kabli wielomodowych (MM) 850nm i 1300nm
- dla kabli jednomodowych (SM) 1310nm i 1550nm

Dokumentacja powinna zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

A.3 Na raportach pomiarów 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/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.

B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.2. 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.

3.13. System CCTV

Zakres instalacji

Projektowana instalacja telewizji dozorowej będzie monitorowała wybrane przestrzenie wewnątrz obiektu z użyciem kamer kopułkowych oraz przyległy teren zewnętrzny z wykorzystaniem kamer tubowych montowanych na elewacji projektowanego budynku. Położenie kamer montowanych na elewacji należy dostosować do ostatecznie przyjętego rozwiązania aranżacji elewacji.

Zaprojektowano podział na kamery do zastosowania ogólnego związanego z szeroko pojętym bezpieczeństwem obiektu oraz na potrzeby personelu. Przewiduje się częściową ochronę obiektu (będą występowały martwe strefy – ideą jest obserwacja newralgicznych miejsc w obiekcie) nadzorem wizyjnym z cyfrową rejestracją obrazu w podziale na:

- Wewnętrzny monitoring obejmujący swym zakresem: o ciągi komunikacyjne w budynku: hol, biblioteka, sala widowiskowa, sala konfederacyjna
- Zewnętrzny monitoring obejmujący swym zakresem: o wejścia do budynku, o teren zewnętrzny wokół budynku.

Opis i architektura systemu

Instalacja CCTV będzie zrealizowana w technologii IP, w systemie modułowym umożliwiającym dowolne skalowanie, bazujące na architekturze klient-serwer.

Możliwe jest wprowadzenie systemu zarządzania urządzeniami i ich konfiguracja oraz integracja z innymi systemami opartymi na architekturze IP (instalacje kontroli dostępu czy sygnalizacji włamania i napadu), poprzez platformę integrującą, np. załączenie systemu alarmowego, itp. spowoduje wyświetlenie na monitorze stacji operatorskiej obrazu z kamery/kamer znajdujących się najbliżej miejsca zdarzenia. System ma spełniać poniższe funkcje:

- monitoring wewnątrz obiektu kamerami kopułkowymi typu I obejmujący pomieszczenia tak, aby umożliwić kontrolę oraz możliwość odtworzenia ruchu osobowego w obiekcie.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wyjścia lub wejścia w wirtualny obszar, bądź naruszenia go przez wykrywane obiekty
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Możliwość zliczania przekroczenia linii przez osoby, pojazdy i jednoślady z uwzględnieniem w statystykach kierunku przemieszczenia
- Możliwość zliczania osób, pojazdów i jednośladów przebywających w zdefiniowanej strefie
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie
- Możliwość reagowania na wykrycie twarzy bez założonej maski
- Możliwość generowania statystyk dotyczących zliczania obiektów w formie tabeli lub wykresu oraz możliwość ich eksportu w formacie .xlsx
- Możliwość generowania mapy ciepła obrazującej natężenie ruchu osób, pojazdów i jednośladów w zdefiniowanej strefie

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie

- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP/MAC
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Token
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 30Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, ICMP, HTML5, RTMP
- Wsparcie Profili S/G/T protokołu ONVIF

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja efektu zamglenia (defog), redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta lub 4 strefy w postaci mozaiki
- Tryb korytarzowy
- Korekcja dystorsji obiektywu
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s
- Możliwość ustawienia automatycznego wyostrażania obrazu po przełączeniu w tryb dzień/noc

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
- Możliwość umieszczenia napisu lub logo na obrazie
- Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/2.7", SONY STARVIS o rozdzielczości 5 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw stałogniskowy, $f = 2.8 \text{ mm}/F.16$
- Czułość: 0.005 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały

- 30 kl/s dla 2880 x 1620 i mniejszych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 5.5W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm) i wbudowany mikrofon
- Wejście alarmowe NO/NC
- Wyjście alarmowe typu przekaźnik
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

• monitoring terenu zewnętrznego poprzez kamery typu II w obudowach typu Bullet z promiennikami podczerwieni, tak aby pokazać potencjalne zdarzenia drogowe, akty wandalizmu czy próby włamania, kradzieży lub pobicia na terenie zewnętrznym obiektu.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii
- Wykrywanie naruszenia wirtualnego obszaru
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu zmiany sceny
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektu ze zdefiniowanego obszaru

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Token
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, RTMP
- Wsparcie Profilu S protokołu ONVIF

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Tryb korytarzowy

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP lub komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
- Możliwość umieszczenia napisu lub logo na obrazie
- Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/2.7", SmartSens o rozdzielczości 5MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw motor-zoom auto focus, $f=2.8 \sim 12$ mm/F1.4
- Czułość: 0.005 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2880 x 1620 i mniejszych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10, przepust kablowy w uchwycie ściennym
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 9W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

System powinien także umożliwiać nagrywanie tak aby móc odtworzyć ruch osobowy w przypadku aktu kradzieży, pobicia etc., oraz zapewnić współpracę z systemem wizualizacji. Wzbudzenie alarmu w systemie ochrony przedmiotowej spowoduje wyświetlenie obrazu z kamery położonej najbliższej zdarzeniu na monitorze klienta CCTV .

Rejestratory zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Obsługa do 32 kanały IP w rozdzielczości 3840 x 2160 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL).

- Obsługa protokołów H.264, H.264+, H.265+, H.265 Smart.
- Obsługa protokołów ONVIF, RTSP.
- Obsługa wyświetlania obrazu na 3 wyjściach monitorowych (Główne HDMI i VGA oraz pomocnicze HDMI).
- Obsługa wyświetlania kamer typu fisheye w tym korekcja zniekształcenia geometrycznego obrazu, definiowanie położenia kamery: sufitowy, ścienny i biurko.
- Uchwyty do montażu w szafie RACK rozmiar 2U.

Rejestratory zastosowane w systemie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

Nagrywanie

- Nagrywanie strumienia głównego i pomocniczego z możliwością ustawienia trybów nagrywania i parametrów każdego z nich odrębnie.
- Możliwość ustawienia różnych parametrów nagrywania dla nagrywania ciągłego i nagrywania po zdarzeniach alarmowych.
- Ustawienia czasu nagrywania przed i po alarmie.
- Ustawienia czasu przechowywania nagrań.
- Możliwość ustawienia harmonogramu nagrywania dla każdej kamery i poszczególnych rodzajów zdarzeń.

Odtwarzanie i wyszukiwanie nagrań

- Możliwość odtwarzania synchronicznego do 16 kanałów w oknie odtwarzania rejestratora i do 25 kanałów w oknie przeglądarki.
- Wyszukiwanie nagrań w wybranym czasie, po zdarzeniach, po opisach operatora (tzw. tagach).
- Wyszukanie zdjęć powiązanych ze zdarzeniami lub zapisanych przez operatora.
- Możliwość uruchomienia odtwarzania inteligentnego umożliwiającego pomijanie nagrań niespełniających zadanych parametrów wyszukiwania.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych z naruszeniem przez obiekt wirtualnej linii lub strefy.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych ze zdarzeniami inteligencji z kamer takimi jak: naruszenie strefy, przekroczenie linii, licznik przejścia, detekcja tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy zdefiniowanej w bazie (możliwość wyszukiwania po ciągu znaków z tablicy), rozpoznanie tablicy spoza bazy, wykrywanie osoby, samochodu lub pojazdu dwukołowego.

Kopiowanie

- Kopiowanie nagrań wideo i zdjęć na pamięci przenośne poprzez port USB.
- Kopiowanie do AVI lub własnego formatu rejestratora.
- Możliwość zaszyfrowania nagrań w formacie własnym, zabezpieczenie dostępu hasłem.
- Możliwość uruchomienia kopiowania nagrań z poziomu oprogramowania klienckiego na urządzenie podłączone lokalnie do portu USB rejestratora.

Parametry sieciowe

- Dostęp do do 128 klientów.
- Łącznie do 36 głównych strumieni lub 128 drugich strumieni lub 16 odtwarzanych strumieni.
- Dopuszczalny transfer – nie mniej niż 160 Mb/s łącznie do wszystkich klientów sieciowych.
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart / G.711.

- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, QoS/DSCP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP, Unicast.
- Wsparcie Profile S/G protokołu ONVIF.
- Do dwóch interfejsów sieciowych – o prędkości co najmniej 1000 Mbit/s

Funkcje sieciowe

- Obsługa protokołów IPv4 i IPv6 przez usługi sieciowe rejestratora i możliwość połączenia z kamerami w tych protokołach.
- Możliwość grupowej zmiany adresów IPv4 kamer.
- Wyświetlanie obrazu, pobieranie nagrań i konfiguracja wybranych funkcji rejestratora przy użyciu funkcji ActiveX dla przeglądarki IE, oraz wyświetlanie obrazu i pobierania nagrań dla przeglądarek obsługujących HTML5.
- Wyświetlanie obrazu, pobieranie nagrań i obsługa rejestratora przy pomocy aplikacji mobilnej dla systemów Android i iOS.
- Wyświetlanie obrazów, pobieranie nagrań i konfiguracja wybranych funkcji NVR dla aplikacji klienckich w Windows i MacOS.
- Synchronizacja zegara z serwerem NTP oraz komputerem z oprogramowaniem klienckim.
- Możliwość połączenia przy pomocy serwera P2P do rejestratora mającego dostęp do sieci Internet i znajdującego się za routerem z usługą NAT. Dostęp przez aplikację mobilną, oprogramowania klienckie i serwis webowy.
- Możliwość wyłania powiadomień typu PUSH do urządzeń z zainstalowaną aplikacją mobilną
- Obsługa serwisów DDNS dla rejestratorów łączących się z siecią Internet ze zmiennym adresem IP.
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
- Możliwość okresowego wysyłania e-maili z raportem podsumowującym funkcję zliczania przejścia.
- Obsługa UPnP dla łatwej konfiguracji przekierowania portów z NVRa na routerze łączącym z siecią.
- Obsługa protokołu SNMP w wersji v1 i v2 dla współpracy z oprogramowaniem monitorującym pracę w sieci.
- Możliwość odbioru, wyświetlania i zapisu informacji z urządzeń POS posiadających funkcje wysłania informacji o transakcjach przy użyciu protokołu TCP/IP.
- Wsparcie dostępu do rejestratora przy użyciu ONVIF profil G/T.
- Udostępnianie strumieni RTSP dla strumieni głównych i pomocniczych.
- Możliwość używania przez sieć funkcji API dla integracji własnego oprogramowania.
- Możliwość aktywnej redundancji połączenia sieciowego – umożliwiającą automatyczne przełączenie pomiędzy interfejsami sieciowymi po wykryciu awarii połączenia.

Bezpieczeństwo

- Szyfrowanie transmisji danych i haseł przesyłanych po sieci.
- Obsługa protokołu HTTPS (TLS1.2) dla połączeń przez przeglądarkę.
- Wymuszenie zmiany hasła po pierwszym logowaniu do NVRa.
- Ustawienia białych/czarnych list dla adresów IP i MAC.
- Wyłączenie podglądu na wyjściu monitorowym dla poszczególnych kamer przy wylogowanym użytkowniku.
- Ustawienia długości ważności haseł.

- Ustawienia stopnia skomplikowania haseł.
- Ustawienia szyfrowania nagrań na dysku.
- Możliwość zaszyfrowania nagrań pobieranych z urządzenia.
- Ustawienia znaku wodnego dla nagrań.
- Protokół 802.1x dla ustawiania autoryzacji na przełączniku sieciowym.
- Obsługa protokołu SSL dla serwerów SMTP.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem strumieni RTSP wysłanych z rejestratora.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem do funkcji API rejestratora.
- Możliwość zmiany kodu bezpieczeństwa do połączeń urządzeń zdalnych przez serwer

P2P.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

Rejestrator umożliwia odbieranie z dedykowanych kamer następujących zdarzeń inteligentnej analizy obrazu:

- Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych. Porównanie odczytanej tablicy z bazą danych tablic zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia tablicy z bazy i spoza niej. Definiowanie strefy rozpoznawania tablic, określenia procentowego rozmiaru wykrywanej tablicy w obrazie.
- Przekroczenie linii/naruszenie strefy. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii lub strefy monitorującej, określenia długości trwania alarmu oraz kierunków przejść alarmowych. Definiowanie do czterech linii/stref alarmowych oraz ustawienia, które typy obiektu będą wywoływać reakcje.
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektów w strefie. Definiowanie do czterech wirtualnych stref alarmowych oraz ustawienia czasu po jakim następuje reakcja od zniknięcia/pojawienia się obiektu.
- Liczenie obiektów. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii monitorującej i ustawienia kierunku przejścia. Dostępne automatycznego zerowanie stanu licznika w wybranej godzinie co dzień, co tydzień lub co miesiąc.
- Wykrywanie anomalii obrazu takich jak: zmiany sceny, wykrywanie rozmycia obrazu, wykrywanie błędu koloru. Możliwość ustawienia długości alarmowania i czułości detekcji zmian.
- Wykrywanie zgromadzeń osób przekraczających ustawioną liczebność.

Dyski :

- Do 8 dysków wewnątrz rejestratora podłączonych przez interfejs SATA.
- Możliwość podłączenia dwóch dysków zewnętrznych przez interfejs ESATA przeznaczonych do nagrywania.
- Możliwość przydzielania zdefiniowanej przestrzeni na nagrania z konkretnych kamer, realizowane poprzez tworzenie grup powiązań dyski-kamera (możliwe zdefiniowanie do 4 grup).
- Możliwość ustawienia trybów macierzy dyskowej: RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10.
- Możliwość ustawienia dysków jako dyski HOT SPARE (w wybranych trybach macierzy).
- System monitorowania parametrów dysków S.M.A.R.T. z możliwością podglądu parametrów.
- Odczyt nagrań z dysków wyjętych z rejestratora przy pomocy oprogramowania na komputerach PC.
- Możliwość szyfrowania nagrań na dyskach, zabezpieczenie hasłem.

System :

- Wyświetlanie aktualnych parametrów nagrywanych strumieni (liczba klatek/s, typ bitrate, wielkość strumienia, rozdzielczość).

- Wyświetlanie statusu klientów (IP klienta, czas od kiedy jest zalogowany, ilość pobieranych strumieni).
- Możliwość aktualizowania oprogramowania kamer z menu rejestratora.
- Możliwość aktualizacji oprogramowania rejestratora przez panel www.
- Możliwość konfiguracji nagrywanych strumieni kamer z poziomu rejestratora.
- Możliwość ustawienia wyświetlania nazwy kanału, daty i czasu w OSD kamery z poziomu rejestratora.
- Możliwość ustawienia dla każdej kamery z poziomu rejestratora parametrów jasności, kontrastu, nasycenia i barwy, ostrości, WDR, odszumiania, redukcji mgły, parametrów HWDNR, HLC, BLC, balansu bieli, redukcji migotania, odbicia lustrzanego i obrotu obrazu oraz uruchomienie trybu korytarzowego, automatyki przełączania trybu dzień/noc, sterownia wbudowanym oświetlaczem podczerwieni.
- Możliwość sterowania ostrością i przybliżeniem dla kamer typu motor-zoom.
- Możliwość ustawiania masek prywatności z poziomu rejestratora.
- Możliwość ustawienia czułości i stref detekcji ruchu z poziomu rejestratora.
- Możliwość sterowania PTZ kamerami obrotowymi oraz definiowanie i wybór presetów, tras obserwacji, patroli oraz śledzenia obiektów z poziomu rejestratora.
- Możliwość przeglądania i eksportu logów rejestratora.

Alarmowanie

- Możliwość odbierania sygnałów z 8 wejść alarmowych z rejestratora i 32 wejść znajdujących się w kamerach
- Możliwość wysterowania 4 przekaźnikowych wyjść alarmowych
- Możliwość ustawienia alarmów powiązanych generowanych podczas jednoczesnego wystąpienia dwóch rodzajów alarmów

Lokalizacja elementów

Do urządzeń sieciowych za pośrednictwem okablowania strukturalnego LAN podłączone zostaną wszystkie kamery systemu, których lokalizacja została wskazana w części rysunkowej opracowania. Serwer systemu CCTV należy umieścić w szafie RACK w pomieszczeniu teletechnicznym wraz z monitorem technicznym.

. Switche PoE systemu należy umieścić w szafach RACK w przeznaczonych do tego celu pomieszczeniach technicznych, które zlokalizowane są na kolejnych piętrach budynku. Urządzenia aktywne muszą posiadać rezerwę na cele rozbudowy systemów w przyszłości.

Zasilanie systemu

Kamery zewnętrzne i kamery wewnętrzne zostaną zasilone za pośrednictwem okablowania strukturalnego LAN i switchy PoE umieszczonych w punktach dystrybucyjnych – Pomieszczeniach teletechnicznych zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach budynku. Należy także umieścić zasilanie awaryjne, zgodnie z projektem branży elektrycznej, pozwalające na niezakłóconą pracę CCTV po zaniku zasilania lub po awarii. Niezbędnym jest zastosowanie elementów ochrony przepięciowej dla obwodów transmisji danych i zasilania kamer zewnętrznych.

Montaż urządzeń

Grupę kamer należących do monitoringu wewnętrznego montować na suficie, a jeżeli to niemożliwe to do ściany za pomocą adapterów dedykowanych do danego rodzaju kamer.

Dokładną lokalizację ustalić z inwestorem na etapie realizacji ze względu na dobór miejsca względem zainstalowanych urządzeń oraz wystroju wnętrz. Kamery monitoringu zewnętrznego umieścić na elewacji budynku za pomocą dedykowanych uchwytów i obejm montażowych.

Okablowanie

Na potrzeby okablowania CCTV zakłada się wykorzystanie dedykowanych linii okablowania strukturalnego. W lokalnych szafkach RACK-owych okablowanie rozsyte zostanie na patchpanelu i za

pomocą kabla połączeniowego tzw. Patchcordu podłączone do switchy PoE. Przy kamerze zakończona zostanie w gnieździe natynkowym RJ45, w miejscu mało widocznym i najmniej narażonym na ingerencję osób trzecich np. przestrzeni między sufitowej. Połączenie od gniazda do kamery wykonane zostanie również za pomocą Patchcordu. Przewiduje się odrębną podsieć wraz z przełącznikami dedykowanymi do pracy z CCTV.

Rejestracja

Rejestracja obrazu będzie odbywać się za pomocą dedykowanych rejestratorów.

Pomieszczenie w którym będzie znajdować się punkt rejestracji powinno być wyposażone w odpowiednie zasilanie awaryjne gwarantujące nieprzerwaną pracę serwerów do czasu powrotu zasilania z sieci ok. 15min. Serwer powinien posiadać redundantne zasilanie. System musi zapewnić zapis obrazu ze wszystkich kamer zainstalowanych w obiekcie. Obraz wizyjny będzie archiwizowany na serwerach z zaimplementowanym oprogramowaniem systemowym. Serwery systemu CCTV będą wyposażone w macierze dyskowe dające możliwość archiwizowania obrazu na okres 30 dni przy założeniu nagrywania ciągłego. Serwery wraz z macierzami będą umieszczone w dedykowanej szafie RACK w pomieszczeniu technicznym

Z uwagi na publiczny charakter realizacji inwestycji wszelkie obliczenia i doборы takich elementów jak pojemności dysków Generalny Wykonawca zobowiązany jest wykonać ostatecznie na etapie realizacji w ramach opracowania dokumentacji warsztatowej w oparciu o dane Producentów poszczególnych systemów zaakceptowanych przez Inwestora i Nadzór Autorski.

Podgląd:

Podgląd obrazu na żywo będzie możliwy z poziomu stacji operatorskiej z zaimplementowanym oprogramowaniem monitorującym systemowym.

Rozwiązanie to umożliwi stałą obserwację monitorowanego terenu. Obsługa systemu zagwarantuje: możliwość zmiany trybu pracy, wybór kamer oraz podziałów, przeglądanie zapisanego materiału. System umożliwi również archiwizację obrazu z kamery/kamer z wybranego przedziału czasowego na zewnętrznym nośniku danych.

3.14. System Sygnalizacji Włamania i Napadu

Zakres realizacji

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu w obszarach wskazanych w części rysunkowej opracowania. Ochroną objęte będą wybrane pomieszczenia wskazane w części rysunkowej opracowania. System (jako kompletna instalacja) projektuje się w zgodności z normą PN-EN 50131- 1 na poziomie GRADE 2. Poszczególne elementy systemu powinny posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50131-1 na poziomie minimum GRADE 2 (chyba, że szczegółowo wskazano inaczej).

Opis systemu

Ochrona pomieszczeń przed włamaniem będzie realizowana poprzez zastosowanie detektorów:

- kontaktronów magnetycznych w oknach i drzwiach,
- czujek ruchu dualnych pasywnych podczerwieni i mikrofalowych,
- innych opcjonalnie – system musi zapewniać możliwość podłączenia innych rodzajów detektorów, np. akustycznych czujników zbitcia szkła (projekt nie zakłada ich wykorzystania).

Projektuje się odpowiednią ilość manipulatorów (klawiatur) umożliwiających rozbrajanie i zabijanie systemu – ostateczną ilość potwierdzić z Użytkownikiem na etapie realizacji, zależnie, np. od preferencji dot. podziału na strefy.

Centrala umożliwia różne opcje załączenia systemu, jednak na specyfikę obiektu planuje się reset czasu na wyjście w momencie, gdy linia opóźniona zostanie naruszona, tj. po wygenerowaniu załączenia systemu następuje odliczenie np. 90 s na całkowite za zbrojenie całości lub wyznaczonej strefy. Opcja ta działa również po wejściu do budynku lub strefy. Przypisany do wejścia element

detekcji po wykryciu naruszenie odlicza wskazany czas np. 90 s, na wprowadzenie kodu powodującego rozbrojenie chronionego obszaru.

W pomieszczeniach technicznych (wskazanych w części rysunkowej opracowania) projektuje się centrale alarmowe umożliwiające rozbudowę o moduły wejść, wyjść i wyposażone w interfejs TCP/IP. W strukturze rozproszonej po obiekcie rozlokowano także ekspandery.

System powinien umożliwiać zarządzanie z poziomu:

- mapy synoptycznej,
- aplikacji mobilnej,

System posiada stosowne rezerwy i daje możliwość rozbudowy w przyszłości o kolejne centrale, ekspandery i elementy detekcyjne

Okablowanie i zasilanie

Centrala SSWiN zostanie podłączona do switcha poprzez okablowanie strukturalne.

Połączenie pomiędzy centralą a ekspanderami jest połączeniem typu magistrala - realizowane jest okablowaniem U/UTP kat.6 B2ca lub innym dopuszczonym przez producenta (w klasie B2ca). Dla podłączenia detektorów, kontaktronów przycisków napadowych zalecany jest przewód YTDY PRZEWÓD YTDY 4 x 0,5 lub inne dopuszczone przez producenta systemu (w klasie B2ca). Projektuje się podtrzymanie zasilania dla urządzeń aktywnych systemu na wypadek zaniku zasilania podstawowego.

3.15. Kontrola dostępu

Wprowadzenie oraz założenia systemu

Program nadzorczy to nowe oprogramowanie, które przeznaczone jest dla systemów fizycznej kontroli dostępu. Współpracuje z kontrolerami standardowymi. Dzięki strukturze typu klient-serwer możliwa jest jego obsługa z wielu stanowisk (2 stacje w ramach licencji bezpłatnej, dodatkowe po zakupie licencji rozszerzających).

System jest prosty w instalacji i posiada przyjazny interfejs graficzny dla operatora. W obecnej wersji jest to program przeznaczony głównie do obsługi systemów kontroli dostępu, ale zawiera pewne elementy systemu telewizji obserwacyjnej i rozbudowaną wizualizację stanów elementów systemu.

Interfejs operatora umożliwia:

- definiowanie parametrów systemu (uprawnień dla operatorów, licencji, kopii)
- konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu (kontrolery, drzwi, czytniki)
- definiowanie elementów logicznych (terminarze, poziomy dostępu, karty)
- definiowanie scenariuszy reagujących automatycznie na zdarzenia w systemie
- monitorowanie stanu systemu „on-line” za pomocą ikon elementów systemu

zlokalizowanych na mapach obiektu (z hierarchiczną strukturą), na tablicy synoptycznej i poprzez komunikaty wyświetlane na stosie zdarzeń

- wyświetlanie zdjęć użytkownika po użyciu karty
- wyświetlanie obrazu z kamer zlokalizowanych w kontrolowanych przejściach - automatycznie po zdarzeniu lub po kliknięciu na ikonie
- kontrolę dostępu do pięter poprzez czytnik umieszczony w kabinie windowej
- kontrolę dostępu do szafek w szatniach - do 69 za pomocą jednego zestawu kontrolera, modułów i czytnika

• generowanie filtrowanych raportów zdarzeń (automatycznie lub na żądanie) i zapis w formacie csv lub html (z opcją drukuj do pdf)

Program oferuje również szereg funkcji, które umożliwiają spełnienie wymagań stawianych często przez administratora systemu jak przykładowo: dostęp po użyciu 2, 3 lub 4 kart, otwarcie kontrolowanego przejścia za pomocą tzw. „pierwszej karty” ze specjalnymi uprawnieniami, dostęp po potwierdzeniu przez operatora, śluza i anti-passback w obrębie kontrolera. Program będzie sukcesywnie rozbudowywany o nowe funkcje.

Kontrolery z portami IP komunikują się z usługą serwera poprzez sieć Ethernet. W obecnej wersji programu system może obsłużyć maksymalnie do 128 kontrolerów (8 w ramach licencji

bezpłatnej, dodatkowe po zakupie licencji rozszerzających), czyli w przypadku kontrolerów 4-drzwiowych - 512 przejść kontrolowanych jednostronnie lub 256 przejść kontrolowanych dwustronnie. Pojemność w zakresie użytkowników kart wynosi 20 000 kart.

Model	Opis	Ilość	Producent
KDH-	Kontroler standardowy; 2 porty do czytników, obsługuje 1 drzwi dwustronne lub 2 drzwi jednostronnych; port czytnika Wiegand; port komunikacyjny TCP; typ czytników zbliżeniowe, magnetyczne, biometryczne; 6 linii dozorowych; 3 wyjścia sterujące; przekaźnikowe wyjście zamka; port rozszerzeń 1x port modułu 4 przekaźników;		KaDe
KDH	Kontroler standardowy; 4 porty do czytników, obsługuje 2 drzwi dwustronne lub 4 drzwi jednostronnych; port czytnika Wiegand; typ czytników zbliżeniowe, magnetyczne, biometryczne; 12 linii dozorowych; 5 wyjść sterujących; przekaźnikowe wyjście zamka; port rozszerzeń 1x port modułu 4 przekaźników;		KaDe
KDH	Moduł rozszerzeń dedykowany do współpracy z kontrolerami standardowymi KS2000 i KS3000; interfejs komunikacyjny RS-485; 8 wyjść; rodzaj wyjść przekaźnikowe, tranzystorowe; 4 wejścia;		KaDe
KDH	Moduł rozszerzeń dedykowany do współpracy z kontrolerami standardowymi serii 3000; interfejs komunikacyjny RS-485; 8 wyjść; rodzaj wyjść przekaźnikowe, tranzystorowe; 4 wejścia;		KaDe
KDH	Kontroler zintegrowany; obsługuje 1 drzwi dwustronne (po dołączeniu do portu kontrolera drugiego czytnika) , 1 drzwi jednostronnie; 3 linie dozorowe ; 3 wyjścia sterujące; port czytnika Wiegand 26 bit; port komunikacyjny TCP/IP; odczyt kart w standardzie UNIQUE; częstotliwość pracy 125kHz; 11 trybów identyfikacji użytkownika ; Antypassback (tylko w konfiguracji z PC) ; funkcja śluzy; czujnik antysabotażowy; sekwencyjne odryglowanie drzwi;		KaDe
KDH	Kontroler zintegrowany; obsługuje 1 drzwi dwustronne (po dołączeniu do portu kontrolera drugiego czytnika) , 1 drzwi jednostronnie; 3 linie dozorowe ; 3 wyjścia sterujące; port czytnika Wiegand 34 bit; port komunikacyjny TCP/IP; odczyt kart w standardzie MIFARE; częstotliwość pracy 13,56MHz; 11 trybów identyfikacji użytkownika ; Antypassback (tylko w konfiguracji z PC) ; funkcja śluzy; czujnik		KaDe

	antysabotażowy; sekwencyjne odryglowanie drzwi;		
--	---	--	--

Kontroler standardowy przeznaczony jest do pracy w nowym systemie fizycznej kontroli dostępu NMS AC. Komunikacja z serwerem systemu odbywa się przy użyciu protokołu TCP/IP poprzez port Ethernet na płycie kontrolera.

Do kontrolera można podłączyć do dwóch czytników wykorzystując porty Wieganda. Obsługiwane są czytniki z wyjściem od 26 do 40 bitów. Dzięki temu kontroler może obsłużyć jedno przejście dwustronnie kontrolowane bądź dwa przejścia z jednostronną kontrolą dostępu.

Obsługa czytników z klawiaturą o czterobitowym formacie wyjściowym pozwala na zastosowanie różnych sposobów identyfikacji użytkownika – tylko karta, tylko PIN, karta lub PIN oraz dwuetapowej identyfikacji karta i PIN.

posiada konfigurowalne linie dozоровe NO/NC oraz przekaźnikowe wyjścia sterujące, które umożliwiają sterowanie działaniem urządzeń o znacznej wartości pobieranego prądu (np. zwory elektromagnetyczne, sygnalizatory). Ilość linii dozоровych i wyjść sterujących kontrolera można zwiększyć stosując dodatkowy moduł rozszerzeń dla kontrolerów z firmware 10.1 lub OUT dla kontrolerów z firmware wyższym niż 10.1.

Pamięć 20 000 kart, 50 000 zdarzeń oraz 20 000 alarmów umożliwia niezakłóconą pracę systemu nawet przy utracie komunikacji z serwerem, jak i archiwizację zdarzeń i alarmów na serwerze po ponownym połączeniu.

Kontrolery standardowe instaluje się wewnątrz bezpiecznej strefy w metalowej obudowie z zasilaczem buforowym. Zasilacz umożliwia podłączenie akumulatora podtrzymującego działanie systemu fizycznej kontroli dostępu nawet w przypadku awarii sieci elektrycznej.



Specyfikacja techniczna urządzenia:

Porty do czytników	2
Liczba drzwi dwustronnych	1
Wymiary (mm)	120 x 140 x 22
Liczba drzwi jednostronnych	2
Port czytnika	Wiegand
Porty komunikacyjne	TCP
Pamięć kart	20 000
Pamięć zdarzeń	50 000
Liczba linii dozоровych	6
Liczba wyjść sterujących	3
Zasilanie kontrolera	12 VDC
Zakres temperatur	-10°C do 55°C
Wilgotność (bez kondensacji)	10% - 90%
Typy czytników	zblizeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do czytników	12V
Wyjście zamka	przełącznikowe

Monitorowane wyjścia do zamków	nie
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	4
Port rozszerzeń	1 x port modułu 4 przekaźników
Dodatkowe wyjście zasilające	brak

Kontroler standardowy przeznaczony jest do pracy w nowym systemie fizycznej kontroli dostępu NMS AC. Komunikacja z serwerem systemu odbywa się przy użyciu protokołu TCP/IP poprzez port Ethernet na płycie kontrolera.

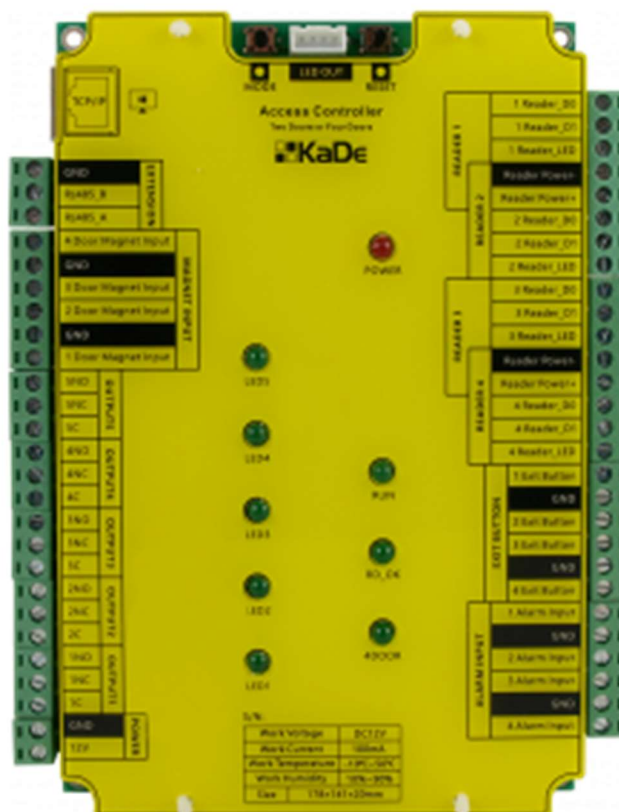
Do kontrolera można podłączyć do czterech czytników wykorzystując porty Wieganda. Obsługiwane są czytniki z wyjściem od 26 do 40 bitów. Dzięki temu kontroler może obsłużyć dwa przejścia dwustronnie kontrolowane bądź cztery przejścia z jednostronną kontrolą dostępu.

Obsługa czytników z klawiaturą o czterobitowym formacie wyjściowym pozwala na zastosowanie różnych sposobów identyfikacji użytkownika – tylko karta, tylko PIN, karta lub PIN oraz dwuetapowej identyfikacji karta i PIN.

kontroler posiada konfigurowalne linie dozorowe NO/NC oraz przekaźnikowe wyjścia sterujące, które umożliwiają sterowanie działaniem urządzeń o znacznej wartości pobieranego prądu (np. zwory elektromagnetyczne, sygnalizatory). Ilość linii dozorowych i wyjść sterujących kontrolera można zwiększyć stosując dodatkowy moduł rozszerzeń dla kontrolerów z firmware 10.1 lub OUT dla kontrolerów z firmware wyższym niż 10.1

Pamięć 20 000 kart, 50 000 zdarzeń oraz 20 000 alarmów umożliwia niezakłóconą pracę systemu nawet przy utracie komunikacji z serwerem, jak i archiwizację zdarzeń i alarmów na serwerze po ponownym połączeniu.

Kontrolery standardowe instaluje się wewnątrz bezpiecznej strefy w metalowej obudowie z zasilaczem buforowym. Zasilacz umożliwia podłączenie akumulatora podtrzymującego działanie systemu fizycznej kontroli dostępu nawet w przypadku awarii sieci elektrycznej.



Specyfikacja techniczna urządzenia:

Porty do czytników	4
Liczba drzwi dwustronnych	2
Wymiary (mm)	175 x 140 x 22
Liczba drzwi jednostronnych	4
Port czytnika	Wiegand
Porty komunikacyjne	TCP
Pamięć kart	20 000
Pamięć zdarzeń	50 000
Liczba linii dozorowych	12
Liczba wyjść sterujących	5
Zasilanie kontrolera	12 VDC
Zakres temperatur	-10°C do 55°C
Wilgotność (bez kondensacji)	10% - 90%
Typy czytników	zblizeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do czytników	12V
Wyjście zamka	przełącznikowe
Monitorowane wyjścia do zamków	nie
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	4
Port rozszerzeń	1 x port modułu 4 przełączników
Dodatkowe wyjście zasilające	brak

3.16. Wideodomofony

Rozwiązanie oparte na panel wejściowy Villa NVE jest urządzeniem przeznaczonym do zastosowań zewnętrznych, np. przed wejściem na posesję. W prosty sposób pozwala skomunikować się z odbiorcą za pomocą przycisku dzwonka i wbudowanej kolorowej kamery oraz mikrofonu. Podświetlenie podczerwone (IR) pozwala na bezproblemowe korzystanie z panelu również w nocy. Panel posiada wbudowane zasilanie elektrozaczepu furtki oraz przełącznik do sterowania kontrolerem bramy, dzięki czemu nie są wymagane dodatkowe akcesoria do obsługi zarówno furtki, jak i bramy. Wbudowany czytnik kart zbliżeniowych Mifare o częstotliwości 13,56 MHz oraz Interfejs Wiegand umożliwia podłączenie czytnika kart zbliżeniowych do panelu wejściowego, zapewniając podłączenie do kontrolera KD; w tym scenariuszu to kontroler zapewnia nadrzędną kontrolę nad dostępem. Panel obsługuje protokół RTSP, dzięki czemu możliwe jest strumieniowanie do rejestratorów telewizji przemysłowej Novus. Możliwa konfiguracja parametrów obrazu, ustawień i protokołów sieciowych z poziomu klienta aplikacji webowej.

Odbiór następuje za pomocą monitora abonencki Villa NVE w pomieszczeniu biurowym lub za pomocą aplikacji. Wbudowany głośnik oraz mikrofon ułatwiają obsługę i komunikację z gościem. Komunikacja z innym abonentem możliwa jest również dzięki funkcji interkom. Opcjonalnie można również wyświetlać do ośmiu kamer z monitoringu CCTV.

3.17. Instalacja WiFi

Projektowana instalacja WiFi, oparta na kontrolerze siecowym UniFi i nadzór wideo UniFi Protect z gotową obsługą dysku twardego 3,5 ", 10G SFP + WAN, 8-portowy przełącznik Gigabit i bramę bezpieczeństwa. Zaawansowana brama bezpieczeństwa z wbudowanym przełącznikiem. Dwa

porty WAN: jeden 10G SFP+ i jeden gigabitowy RJ45. Jeden port 10G SFP+ LAN. Wbudowane oprogramowanie dla przedsiębiorstw: sieć UniFi. Slot na dyski twarde 3,5" dla NVR Storage (obsługiwane również dyski twarde 2,5").

Poprzez zarządzalny gigabitowy switch Layer 2 z 24 portami Gigabit Ethernet, w tym 16 portami automatycznego wykrywania 802.3at PoE+ i dwoma portami SFP. Zapewnia łącza Gigabit PoE do urządzeń RJ45 Ethernet oraz połączenia Gigabit fiber uplink do sieci korporacyjnej.

Zasili punkt dostępowy pracujący w standardzie 802.11ax, wykorzystujący zaawansowaną technologię WiFi 6, która zapewnia potężny zasięg sieci bezprzewodowej w środowiskach korporacyjnych. UniFi U6 Plus zapewnia łączną prędkość radiową do 3 Gb/s w pasmach 5 GHz WiFi 6 (2x2 MU-MIMO i OFDMA) i 2,4 GHz 2x2 MIMO. Ubiquiti U6+ bezproblemowo wtapia się w każde środowisko. Może być montowany w środowiskach wewnętrznych. UniFi U6+ ma kompaktową i nano-rozmiarową konstrukcję, dzięki czemu może używać osłon nanoHD i akcesoriów montażowych.

<https://sklep.ui.pl/unifi-dream-machine/527-UDM-PRO.html>

<https://sklep.ui.pl/unifi-switch-gen-2/385-USW-24-POE.html>

<https://sklep.ui.pl/ubiquiti-unifi-access-point-wifi-6/1092-U6-PLUS.html>

<https://sklep.ui.pl/nowe-produkty/1213-UCG-Ultra.html>

3.18. Instalacja SSP

INFORMACJE WSTĘPNE

3.18.1. Normy i przepisy

- PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-1:2011 System sygnalizacji pożarowej.
Wprowadzenie
- PN-EN 54-2:2002/A1:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Centrale sygnalizacji pożarowej
- PN-EN 54-3 +A1:2019-06 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-4:2001/A2:2007 System sygnalizacji pożarowej.
Zasilacze
- PN-EN 54-5+A1:2018-11 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki ciepła – Punktowe czujki ciepła
- PN-EN 54-7:2018-11 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki dymu – Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego.
- PN-EN 54-10:2005/A1:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki płomienia – Czujki punktowe
- PN-EN 54-11:2004/A1:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej.

Ręczne ostrzegacze pożarowe

- PN-EN 54-12:2015-05 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-13+A1:2020-05 System sygnalizacji pożarowej.
Ocena kompatybilności i możliwości przyłączenia podzespołów systemu
- PN-EN 54-17:2007 System sygnalizacji pożarowej.
Izolatory zwarć
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Urządzenia wejścia/wyjścia
- PN-EN 54-20:2010 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki dymu zasysające
- PN-EN 54-21:2009 System sygnalizacji pożarowej.
Urządzenia transmisji alarmów pożarowych i sygnałów uszkodzeniowych
- PN-EN 54-23:2010 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory optyczne
- PN-EN 54-25:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Podzespoły wykorzystujące łącza radiowe
- PN-EN 54-27:2015-04 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Kanałowe czujki dymu
- PN-EN 54-28:2016-06 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki ciepła liniowe niekasowalne
- PN-EN 54-29:2015-05 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki pożarowe wielodetektorowe – Czujki punktowe wykorzystujące kombinacje detektorów dymu i ciepła
- PN-EN 54-31+A1:2016-06 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki pożarowe wielodetektorowe – Czujki punktowe wykorzystujące kombinację detektorów dymu, tlenku węgla i opcjonalnie ciepła
- Wytyczne Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r.
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. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)

- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2021
- Dokumentacja techniczno-ruchowa centrali sygnalizacji pożarowej
- Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie instalacji systemu sygnalizacji pożarowej w budynku.

Zakres opracowania

Przewiduje się całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia – z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych.

Dla klatek schodowych przewidziano system sterowania oddymianiem.

Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie jako podstawowych czujek dymu, a w wybranych pomieszczeniach czujek dymu i ciepła charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów, w których pojawić się może widzialny dym i/lub wzrost temperatury. Czujki te powinny wykrywać pożary testowe dla czujek dymu od TF1 do TF5 i od TF7 do TF9, a dla czujek dymu i ciepła od TF1 do TF9. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

Większość pomieszczeń w budynku ma charakter biurowy i w związku z tym przewiduje się następujące zagrożenia pożarowe:

- Zwarcia elektryczne,
- Przegrzanie urządzeń, np. drukarek lub komputerów,
- Nieodpowiednie składowanie materiałów łatwopalnych, np. magazynowanie dużej ilości dokumentów papierowych w pobliżu urządzeń elektrycznych,
- Palenie tytoniu,
- Przegrzewanie baterii litowo-jonowych.

W związku z powyższym, jako podstawową czujkę proponuje się uniwersalną czujkę dymu z sensorem IR oraz UV. Dodatkowy czujnik UV umożliwi czujce wykrywanie pożarów TF1 (płomieniowe spalanie celulozy) oraz udoskonala wykrywanie pożarów TF9 (tlenie się bawełny złożonej). Zakłada się współzależne działanie obu sensorów – podwyższenie czynnika pożarowego na jednym sensorze uczula drugi sensor i przyspiesza wykrycie pożaru.

W budynku znajdują się pomieszczenia, w których może pojawić się para wodna (zwodniczy czynnik pożarowy). Może mieć to miejsce, np. w pomieszczeniu socjalnym z aneksem kuchennym. W celu uniknięcia fałszywych alarmów projektuje się w tych pomieszczeniach czujki dymu i temperatury z czujnikiem dymu UV, czujnikiem dymu IR oraz dwoma czujnikami temperatury. Zaleca się ustawienie czujki z aktywnymi wszystkimi sensorami współzależnymi – podwyższenie czynnika pożarowego na jednym sensorze uczula drugi sensor i przyspiesza wykrycie pożaru.

Funkcje realizowane przez system SSP:

Dla obiektu przewiduje się następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez SSP:

- sygnalizacja akustyczna stanów na centrali,
- sygnalizacja optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie sygnalizacji pożarowej na obiekcie,

- wyjścia sterujące do wind,
- wyjścia sterujące do kontroli dostępu,
- wyjścia sterujące i monitoring do systemu oddymiania,
- wyjścia sterujące i monitoring do klap pożarowych,
- wyjścia sterujące do central wentylacyjnych,
- monitoring zasilaczy przeciwpożarowych,
- transmisja sygnałów do PSP.

W celu realizacji transmisji sygnałów do PSP konieczne jest podpisanie umowy z firmą instalującą i nadzorującą UTA. Skrzynkę realizującą zadania zainstalować możliwie blisko CSP. Antenę nadawczą, jeśli jest konieczne oddalenie jej od centralki UTA, można wynieść do 20 metrów.

Na pętlach centrali zaprojektowane są dwa większe urządzenia centrala oddymiania UCS-6000 oraz Pożarowy Zasilacz Buforowy PZB-6000. Oba urządzenia komunikują się z CSP poprzez pętlę (wszelkie rozkazy i sygnały kasowania z SSP do UCS i PZB, alarmy z UCS do CSP, awarie z PZB i UCS do CSP). Każdy element pętlowy oprócz przypisanej strefy dozoru ma swój opis użytkownika. Pozwala to na dodatkowe opisanie elementu. Można w ten sposób np. rozróżnić czy dany element jest z budynku A lub budynku B. Wszelkie komunikaty będą wyświetlane na ekranie centrali Polon 3000 lub na monitorze komputera z oprogramowaniem VENO (system integrujący VENO jest proponowany jako opcja).

Instalacja sygnalizacji pożarowej została zaprojektowana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi.

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożarowej powinien umożliwić osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji. Centrala SSP powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozoru,
- posiadać małą i kompaktową obudowę,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz zaistniałych zdarzeń,
- umożliwiać podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwiać podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwiać blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- umożliwiać sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych z programowalną funkcją fail-safe,
- umożliwiać kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwiać logiczne grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwiać synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwiać synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwiać przeprowadzenie konfiguracji za pomocą komputera łączącego się z centralą przez port USB,
- umożliwiać podłączenie do 64, 128, 256 elementów adresowalnych,
- umożliwiać podłączenie do 2 linii dozoru typu A lub B,
- umożliwiać wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,

- o umożliwiać podłączenia komputera poprzez port RS485 lub Ethernet przy wykorzystaniu protokołów ModBus TCP/RTU
- o umożliwiaćysterowanie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe, by zmniejszyć koszt związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- o umożliwiać podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową, jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych orazysterowania tych urządzeń w reakcji na sygnały z CSP,
- o możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania, DTRstr72
- o umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- o umożliwiać zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu w formacie CSV/PDF.

Organizacja alarmowania:

W obiekcie przyjmuje się ogólną dwustopniową organizację alarmowania.

Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące nieuzasadnione alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozorową i zastosowanie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne nieuzasadnione zadziałania czujek. Zakłada się całodobową obsługę obiektu.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 należy uzgodnić z Inwestorem i ustawić tak, aby były możliwie najkrótsze.

Proponuje się ustawienie czasów:

T1 = 30 s na pierwsze potwierdzenie alarmu przez obsługę centrali,

T2 = 3 min czas na sprawdzenie przez obsługę zdarzenia pożarowego,

T3 = 3 min 30 s czas opóźnienia uruchomienia pożarowych urządzeń alarmowych,

T4 = 3 min 30 s czas opóźnienia uruchomienia pożarowych urządzeń zabezpieczających.

UWAGA! Na etapie wykonawstwa, w obszarach chronionych przez system sygnalizacji pożaru, w przypadku wystąpienia jakichkolwiek dodatkowych przestrzeni lub stref nieuwjętych w niniejszej dokumentacji należy uzgodnić z projektantem wymagany sposób ich zabezpieczenia lub odstąpienie od zabezpieczenia.

Założenia do scenariusza pożarowego:

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna sygnalizować alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej z czujek pożarowych.

ALARM I STOPNIA:

- o **Przeszkolony personel** (obsługa) powinien zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali poprzez wciśnięcie przycisku POTWIERDZENIE, zawiesić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) np. na 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II stopnia przez wciśnięcie przycisku ROP.

ALARM II STOPNIA:

Centrala powinna sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- o przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- o wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,
- o zadziałania dwóch lub więcej detektorów,
- o przyjęcia alarmu pożarowego z urządzeń kontrolno-sterujących, przyjętego od innych urządzeń przeciwpożarowych, będących w stanie aktywnym, np. od central automatycznego gaszenia czy sterowania oddymianiem

Dwa ostatnie punkty dotyczą przypadku z odpowiednio ustawionym wariantem alarmowania w strefie.

Lokalizacja centrali:

Montaż centrali przewidziano w pomieszczeniu 0.15 Sekretariat, co umożliwi podstawową obsługę systemu przez ochronę obiektu. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujką dymu.

W miejscu obsługi systemu należy umieścić skróconą instrukcję obsługi centrali.

Po zakończonej pracy centrala będzie ustawiana w tryb „Personel nieobecny” co spowoduje zmianę sposobu działania centrali i powiadomienie PSP z pominięciem alarmu 1 stopnia

W projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej przewiduje się zastosowanie linii dozoru typy A / B centrali, na których zainstalowane będą adresowalne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe, liniowe moduły kontrolno-sterujące przeznaczone do uruchamiania, sterowania urządzeniami alarmowymi

i przeciwpożarowymi oraz do monitorowania urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu.

Projektowana instalacja SSP opierać się będzie na urządzeniach:

- wielosensorowych czujkach dymu,
- wielosensorowych czujkach dymu i ciepła,
- adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych,
- adresowalnych modułach wejść / wyjść,
- wskaźnikach zadziałania.

Urządzenia te powinny posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia (dla urządzeń, które tego wymagają) pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej na terenie RP.

Zasilanie systemu

Centrale należy zasilć z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów.

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego CSP powinna umożliwić utrzymanie instalacji

w stanie pracy przez co najmniej 72 h, po czym pojemność ta musi być wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze co najmniej przez 30 min.

Jeżeli uszkodzenie będzie natychmiast zgłaszane służbie serwisowej przez nadzór nad instalacją, a w zawartej umowie o konserwację zapewnia się dokonanie naprawy w czasie krótszym niż 24 h, minimalna pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego może być zmniejszona do wartości odpowiadającej zmniejszeniu czasu dozoru z 72 h do 30 h. czas ten można dalej skrócić aż do 4 h, jeżeli przez całą dobę na miejscu są do dyspozycji części zamienne, służby serwisowe i awaryjny zespół prądotwórczy lub zapasowa bateria rezerwowa.

Po obliczeniu minimalnej pojemności baterii zasilania rezerwowego należy sprawdzić, czy urządzenie ładujące gwarantuje ponowne naładowanie baterii rozładowanej do jej końcowego napięcia rozładowania do co najmniej 80% jej pojemności znamionowej w ciągu 24 godzin, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48 godzin.

Do akumulatorów nie można przyłączyć innych odbiorników energii, niebędących elementem systemu sygnalizacji pożaru.

Instalacje

Linie dozоровe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw **1x2x0,8** lub ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw **1x2x0,8** o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania klap p.poż. w instalacjach oddymiania należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw **1x2x0,8** o klasie odporności ogniowej PH90 lub o innej średnicy z zachowaniem odpowiednich parametrów.

Linie monitorowania klap p.poż. w instalacjach oddymiania należy wykonać przewodem typu YDY **2x1**.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw **1x2x0,8** o klasie odporności ogniowej PH90. Sterowanie klapami ppoż w kanałach wentylacyjnych (klapy ppoż 230V działające na zanik napięcia) wykonać przewodem typu YnKY 3x2,5. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty.

Instalacje prowadzić w głównych trasach kablowych w korytach pokazanych na rzutach. W odejsiach do elementów SSP trasy prowadzić:

- Pod tynkiem – w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego,
- Natynkowo przy użyciu zawiesi w przestrzeniach międzysufitowych – w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym.

W przypadku mocowania natynkowego przewodów o odporności ogniowej stosować certyfikowane zawiesia.

Poniżej pokazano bilans pętli dozоровych centrali SSP:

WERSJA CENTRALI			JĘZYK		URZĄDZENIA POLON 3000										PARAMETRY KABLI							UWAGI			
3256			PL		URZĄDZENIA															PARAMETRY KABLI			Rezystancja linii [Ω]		Pojemność linii [nF]
Linia Nr	Protokół pętli	RODZAJ	0,15	0,15	0,14	0,22	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	WYKORZYSTANE WEJŚCIA	Łączny prąd dozorowania [mA]	Długość [km]	Rezystancja [Ω/km]	Pojemność [nF/km]	Rezystancja linii [Ω]	Pojemność linii [nF]					
			CZUJKA	CZUJKA	ROP	EL WE-WY	EL WE-WY																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20					
1	6000		68	3	11	14	4							14	17,71	1,3	75	150	97,5	195					
Linia Nr	Protokół pętli	RODZAJ	0,15	0,15	0,14	0,22	0,61	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	WYKORZYSTANE WEJŚCIA	Łączny prąd dozorowania [mA]	Długość [km]	Rezystancja [Ω/km]	Pojemność [nF/km]	Rezystancja linii [Ω]	Pojemność linii [nF]	UWAGI					
			CZUJKA	CZUJKA	ROP	EL WE-WY	EL WE-WY	CENTRALA	ZASILACZ																
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		34	35	36	37	38	39	40					
2	6000		63	1	4	12	7	1	1					20	18,27	1,3	75	150	97,5	195					
RAZEM		189	Parametry centrali prawidłowe										ŁĄCZNY PRĄD LINII		35,98										
Dodatkowy Moduł		Wykorzystane linie sygnałowe LS						Urządzenia zewnętrzne										Wymagany czas pracy na akumulatorach		Pojemność akumulatorów					
										dozór [A]		alarm [A]				dozór [A]		alarm [A]		[h]		12V [Ah]			
-		2x0,5A						0								0,084		1,088		72		2x 8,2 Ah			

Montaż urządzeń i instalacji

Przewód pętli dozоровej prowadzić w głównych trasach kablowych (korytach kablowych). Do poszczególnych pomieszczeń prowadzić przewody na zawiesiach certyfikowanych lub pod tynkiem.

Ze względu na, że prowadzone są pojedyncze przewody nie ma konieczności przygotowywania przepustów kablowych. Przewody przeprowadzić przez wywiercone w ścianach otwory. Przejścia przez ścianę zabezpieczyć przy pomocy masy niepalnej.

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,

- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejsza niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób, aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciągi, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 6,2 m dla czujek dymu, 4,5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 0,9 m do 1,4 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,5 od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

Projekt Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP) wykonano zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie **budowlanym**. Wykonana instalacja oparta będzie na urządzeniach systemu sygnalizacji pożarowej POLON 3000 oraz współpracującą z nią uniwersalną centralą sterującą UCS 6000 oraz zasilaczem PZB-6000 produkcji POLON-ALFA.

Zaprojektowano adresowalne pętle dozorowe nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożaru **POLON 3000**.

Uniwersalne centrale sterujące **UCS 6000**, za pośrednictwem modułu MKA-60 zainstalowanego wewnątrz centrali, mogą pracować bezpośrednio na pętli dozoru centrali systemu POLON 3000 jako elementy adresowalne, przez co tworzą z systemem SSP jedną spójną całość. Jest to możliwe dzięki unikalnemu protokołowi komunikacyjnemu ACOM 6.0 umożliwiającemu szybką komunikację central UCS z centralami systemu POLON 3000.

Funkcję detekcji pożaru zrealizowano poprzez zastosowanie pożarowych czujek dymu/temperatury/płomienia oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących i/lub uniwersalnych central sterujących instalowanych na pętlach dozoru. Wszystkie elementy adresowalne pętlowe wyposażone są w izolatory zwarć, zabezpieczające system przed uszkodzeniem, oraz automatyczną adresację z poziomu centrali.

Elementy wchodzące w skład systemu

Centrale:

POLON 3000 – centrala sygnalizacji pożarowej jest przeznaczona do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego, po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Centrala koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie podejmuje decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru. współpracujących urządzeń automatyki pożarowej.

UCS 6000 – uniwersalna centrala sterująca przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego.

PZB-6000 – pożarowy zasilacz buforowy z modułem adresowalnym pracujący na pętli. Wraz z modułem zasilania sygnalizacją MZS-60 daje możliwość zasilania i sterowania czterema liniami sygnałowymi do 2 A każda..

Czujki:

DOT-3000 – wielosensorowa czujka dymu i ciepła,

DUO-3000 – uniwersalna czujka dymu,

Ręczne ostrzegacze pożarowe:

ROP-3000M – ręczny ostrzegacz pożarowy do zastosowań wewnątrz budynków,

Sygnalizatory konwencjonalne:

SAB-6106 – konwencjonalny sygnalizator akustyczno-optyczny głosowy.

Elementy wejść/wyjść:

EKS-3022 – element kontrolno-sterujący 2 wej – 2 wyj,

EKS-3222P – element kontrolno-sterujący 4 wej – 2 wyj (wej 230VAC, 2 wej 30VDC, 2 wyj 230V max 12A).

OPIS DOBRANYCH URZĄDZEŃ

Centrale pożarowe:

POLON 3000 – centrala sygnalizacji pożarowej, przeznaczona do :

- wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- koordynowania pracy wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmowania decyzji o zainicjowaniu alarmu pożarowego,
- wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru,

Centrala POLON 3000 jest zalecana do ochrony przeciwpożarowej różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza małych i średnich, np. niedużych hoteli, biurów, obiektów handlowych, obiektów zabytkowych, z niewielką liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej. Może być łatwo integrowana, w ramach wielu istniejących na rynku systemów zarządzania bezpieczeństwem obiektu.

Centrala POLON 3000 charakteryzuje się kompaktową budową. Większość podzespołów centrali (z wyjątkiem zasilacza sieciowego) została zintegrowana w jednym głównym panelu PSO-30, składającym się z kilku modułów.

W skład panelu PSO-30 wchodzi:

- główny sterownik centrali - moduł MSO-30,
- interfejs użytkownika w postaci płyty czołowej z klawiaturą i wyświetlaczem LCD,
- moduł liniowy MLD-30,
- moduł komunikacji cyfrowej MK-30 (opcjonalnie).

Centrala POLON 3000 składa się z dwóch części – korpusu metalowego oraz zdejmowanej pokrywy przedniej. Zdjęcie pokrywy możliwe jest po odkręceniu wkrętów w górnej części obudowy za pomocą wkrętaka i wysunięciu w kierunku górnym w celu odłączenia zaczipów bocznych.

Moduł centralnego sterownika MSO-30 jest głównym (zarządzającym) modułem centrali. Zawiera pamięć konfiguracji, pamięć operacyjną RAM oraz pamięć programu. Zapewnia wymianę danych między modułami, kontroluje sprawność wszystkich obwodów, analizuje i przetwarza odebrane sygnały

a także steruje wyjściami i interfejsem użytkownika. Moduł ten umożliwia także przesłanie konfiguracji i odczyt zdarzeń za pomocą aplikacji, zainstalowanej na komputerze PC. Moduł linii dozorowych MLD-30 jest interfejsem komunikacyjnym pomiędzy centralą a elementami liniowymi.

Linie dozоровe zasilane są napięciem 24 V. Moduł pozwala na podłączenie do 2 linii (pętli) dozorowych. Obsługuje on dołączone

linie dozоровe zarówno w układzie pętlowym - typ A oraz w układzie promieniowym - typ B.

Moduł komunikacji MK-30 służy do monitoringu centrali. Moduł umożliwia monitoring przez Modbus TCP oraz Modbus RTU. Informacje o stanie systemu udostępnione są w protokole Modbus TCP lub Modbus RTU. Aby połączyć się z centralą protokołem Modbus TCP lub Modbus RTU należy skonfigurować moduł MK-30 z pomocą aplikacji POLON Studio.

W centrali można utworzyć programowo do 254 stref dozorowych, którym można przyporządkować dowolne komunikaty użytkownika, składające się z 39 znaków.

W przypadku alarmu komunikaty te pojawiają się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką

i precyzyjną lokalizację źródła pożaru. Dla każdej strefy dozorowej można zaprogramować jeden z 13 wariantów alarmowania umożliwiających:

- alarmowanie zwykłe jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z jednokrotnym kasowaniem elementu 40/60 jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z koincydencją dwu ostrzegaczową, jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie z koincydencją grupową A i B, jedno i dwustopniowe,
- alarmowanie dwustopniowe z wstępnym kasowaniem strefy oraz koincydencją 2-ostrzegaczową w celu przyspieszenia alarmu II stopnia,
- alarmowanie dwustopniowe z wstępnym kasowaniem strefy oraz koincydencją grupową w celu przyspieszenia alarmu II stopnia,
- alarmowanie dwustopniowe z przyspieszeniem alarmu II stopnia z dowolnego ostrzegacza w systemie,
- alarmowanie dwustopniowe z przyspieszeniem alarmu II stopnia w strefie,
- alarmowanie ze współzależnością międzystrefową z przyspieszeniem alarmu II stopnia w strefie.

Centrala posiada:

- 4 poziomy dostęp obsługi,
- możliwość przywracania fabrycznych haseł dostępu bez użycia dodatkowych urządzeń, zabezpieczeń lub innych haseł,
- pamięć wewnętrzną o pojemności do 4000 zdarzeń
- możliwość sygnalizowania na 16 wskaźnikach (lampkach) alarmów ze stref lub grup stref.

Wyposażenie centrali:

- 3 wyjścia przekaźnikowe (złącze ZL 11, 12, 13), bezpotencjałowe z kompletem zestyków przełącznych (30V/1A), wyposażone w układ nadzorowania ciągłości obwodu styków,
 - PKU przekaźnik uszkodzenia ogólnego,
 - PK1 przekaźnik z programowanym kryterium wystawiania,
 - PK2 przekaźnik z programowanym kryterium wystawiania,
- 2 wyjścia uniwersalne (złącze ZL 15):
 - alarmowe (potencjałowe), nadzorowane, dedykowane do urządzeń alarmowych (24V / 0,5A)
 - albo zamiennie jako linie kontrolne, niezależnie konfigurowane, umożliwiające kontrolę stanu urządzeń, kontrolę zadziałania urządzeń lub pracować jako wejście alarmu pożarowego,
- 1 wyjście zasilania urządzeń zewnętrznych (24 V / 0,5 A , złącze Z1).
- 1 port USB do konfiguracji systemu

- **UCS 6000** – uniwersalna centrala sterująca, przeznaczona do:

Uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy przeciwpożarowe oddymiające i odcinające), oraz dziennego przewietrzania.

Przystosowana jest do pracy ciągłej w pomieszczeniach o małym zapyleniu, w zakresie temperatur od - 10 °C do + 55 °C i przy wilgotności względnej powietrza do 80 % przy + 55 °C.

Umożliwia:

- wykrywanie pożaru (zadymienia),
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania,
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie),
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania,
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali,
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemu POLON 3000, POLON 6000 o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych,
- możliwość utworzenia powiązań uruchomienia wyjść w ramach analizy stanu wejść alarmowych i rozkazów sterujących systemu POLON 3000 w ramach połączenia ACOM 6.0.

Może pracować indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach / pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. W ramach pracy na adresowalnej linii dozorowej centrala posiada obustronne izolatory zwarć. Ze względu na różnorodność zasilania i sterowania siłowników i napędów elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych przewidziano sterowanie siłowników dwukierunkowych, dwuprzewodowych lub trzyprzewodowych, siłowników ze sprężyną powrotną, trzymaczy drzwiowych oraz elektrozaczepów. Centrala współpracuje z ręcznymi przyciskami oddymiania PO-6X oraz przyciskami przewietrzania PP-6X.

Posiada możliwość współpracy z automatyką pogodową różnych producentów. Modułowa budowa centrali pozwala na wykorzystanie szeregu uniwersalnych wejść i wyjść do podłączenia zewnętrznych instalacji systemu oddymiania. Centrala posiada wewnętrzną pamięć zdarzeń, może zarejestrować do 1000 wpisów. Konfigurowana przez port USB.

Czujki:

- **DUO-3000** – optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz od TF7 do TF9.
Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DUT-3000 AD** – uniwersalna czujka dymu i ciepła z sygnalizatorem akustycznym, adresowalna, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu. Wyposażona jest w wewnętrzny sygnalizator akustyczny o maksymalnym poziomie sygnału akustycznego > 85 dB/m z jednego kierunku lub > 70dB/m z pozostałych kierunków.
- **DOT-3000** – uniwersalna czujka dymu i ciepła, adresowalna, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DOP-3000** – liniowa czujka dymu, przeznaczona do wykrywania dymu powstającego we wczesnym stadium rozwoju pożaru, nadaje się zwłaszcza do ochrony pomieszczeń, gdzie w pierwszej fazie pożaru spodziewane jest pojawienie się dymu i tam, gdzie ze względu na dużą powierzchnię pomieszczenia należałoby dla jego ochrony, zastosować dużą liczbę punktowych czujek dymu. Czujki są przy tym (w porównaniu do czujek punktowych dymu) czułe na średnią wartość gęstości dymu, na długiej drodze wiązki promieniowania podczerwonego, a zatem są szczególnie przydatne do stosowania pod wysokimi sufitami/stropami lub tam, gdzie dym może ulec przed detekcją rozproszeniu na dużym obszarze. Cechą charakterystyczną czujki jest umieszczenie nadajnika i odbiornika w jednej obudowie oraz współpraca z reflektorem lub zespołem reflektorów umieszczonym naprzeciwko, w obudowie czujki znajduje się celownik laserowy, który ułatwia wyosiowanie drogi optycznej pomiędzy czujką a reflektorem/zespołem reflektorów. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Wykrywa pożary

testowe od TF1 do TF5 oraz TF7 i TF8. Może pracować w pomieszczeniach zamkniętych, w zakresie temperatur – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C. Zasięg pracy czujki to od 5 do 100 m w zależności od zastosowanego reflektora lub zespołu reflektorów.

- **DPR-4046** – czujka wielosensorowa, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym lub płomień i dym; w przypadku pojawienia się płomienia zastosowany w czujce fotodetektor przyspiesza jej zadziałanie. Charakteryzuje się znaczną odpornością na ruch powietrza i na zmiany ciśnienia, może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć, instalowana jest w gnieździe G-40; wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DOR-4043/4046** – optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF2 do TF5.
- **DUR-4047** – radiowa, optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów. Umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujka charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia oraz charakteryzuje się wysoką czułością na dym, współpracując z centralami sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000 poprzez adapter radiowy **ACR-4001** instalowany na linii dozoru. Czujka wyposażona jest w zasilanie bateryjne. Stosowanie czujek radiowych zalecane jest w przypadku, gdy do czujki nie można doprowadzić linii dozoru, np. w obiektach zabytkowych, kościołach itp., zakres częstotliwości pracy toru radiowego to 863 do 870 MHz. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DOT-6043/6046** – uniwersalna czujka dymu i ciepła, adresowalna, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DUO-6043/6046** – optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest

w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz od TF7 do TF9.

Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.

- **TUN-6046** – uniwersalna czujka ciepła, przeznaczona do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego lub pożaru w pomieszczeniach zamkniętych, w których w pierwszej fazie pożaru może występować szybki przyrost temperatury lub, gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie do wartości stanowiącej zagrożenie pożarowe. Czujka umożliwia programowanie sposobu reagowania w miejscu zainstalowania, tzn. istnieje możliwość ustawienia klasy czujki i sposobu działania wg PN-EN 54-5 (A1, A1R, A2, A2R, A2S, B, BS, BR), jest czujką dedykowaną dla systemu sygnalizacji pożarowej POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Dopuszczalny zakres temperatur pracy wynosi:
 - 25 °C + 50 °C dla klasy temperaturowej A1, A1R, A2, A2R, A2S,
 - 25 °C + 65 °C dla klasy temperaturowej B, BR, BS.
- **DTC-6046** – wielosensorowa czujka dymu, ciepła i tlenku węgla, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury oraz może pojawić się tlenek węgla. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9.

Czujka ma do 255 kombinacji możliwych trybów pracy, które umożliwiają użytkownikowi najlepsze dopasowanie jej charakterystyki do pracy w określonym środowisku. Należy zwrócić szczególną uwagę na dobór odpowiedniego trybu pracy czujki, błędne ustawienie może całkowicie zablokować wykrycie pożaru. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DOP-6001** – liniowa czujka dymu, przeznaczona do wykrywania dymu powstającego we wczesnym stadium rozwoju pożaru, nadaje się zwłaszcza do ochrony pomieszczeń, gdzie w pierwszej fazie pożaru spodziewane jest pojawienie się dymu i tam, gdzie ze względu na dużą powierzchnię pomieszczenia należałoby dla jego ochrony, zastosować dużą liczbę punktowych czujek dymu. Czujki są przy tym (w porównaniu do czujek punktowych dymu) czułe na średnią wartość gęstości dymu, na długiej drodze wiązki promieniowania podczerwonego, a zatem są szczególnie przydatne do stosowania pod wysokimi sufitami/stropami lub tam, gdzie dym może ulec przed detekcją rozproszeniu na dużym obszarze. Cechą charakterystyczną czujki jest umieszczenie nadajnika i odbiornika w jednej obudowie oraz współpraca z reflektorem lub zespołem reflektorów umieszczonym naprzeciwko, w obudowie czujki znajduje się celownik laserowy, który ułatwia wyosiowanie drogi optycznej pomiędzy czujką a reflektorem/zespołem reflektorów. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF7 i TF8. Może pracować w pomieszczeniach zamkniętych, w zakresie temperatur – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C. Zasięg pracy czujki to od 5 do 100 m w zależności od zastosowanego reflektora lub zespołu reflektorów.
- **DUO-6046AD** – optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość

na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu

POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest

w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz od TF7 do TF9.

Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu. Wyposażona jest w wewnętrzny sygnalizator akustyczny o maksymalnym poziomie sygnału akustycznego > 85 dB/m z jednego kierunku lub > 70dB/m z pozostałych kierunków.

- **DUT-6046AD** – uniwersalna czujka dymu i ciepła, adresowalna, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu. Wyposażona jest w wewnętrzny sygnalizator akustyczny o maksymalnym poziomie sygnału akustycznego > 85 dB/m z jednego kierunku lub > 70dB/m z pozostałych kierunków.
- **DUO-6046K** - optyczna czujka dymu, przeznaczona do nadzorowania przepływającego w kanałach wentylacyjnych powietrza. Umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na ruchy powietrza przepływające w kanale wentylacyjnym oraz na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na wykrywanie dymu widzialnego. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40, które zainstalowane jest w odpowiedniej osłonie przeciwwietrznej instalowanej na kanale wentylacyjnym. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz od TF7 do TF9.
Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **PUO-40** - czujka płomienia, konwencjonalna, przeznaczona do wykrywania płomienia, powstającego przy zagrożeniu pożarowym, w pomieszczeniach, gdzie w normalnych warunkach nie zachodzą procesy związane z występowaniem płomienia oraz, gdzie światło słoneczne nie pada bezpośrednio na czoło czujki. Zgodnie z normą PN-EN 54-10 czujka ta charakteryzuje się najwyższą 1 klasą czułości pożarowej. Czujki instalowane są w gniazdach G-40. Czujka reaguje na emitowane przez płomień promieniowanie ultrafioletowe o długości fali ok. 200 nm. Jest całkowicie odporna na wszelkie sztuczne źródła światła nie zawierające promieniowania ultrafioletowego.
- **PPW-40REx** – czujka płomienia IR wielopasmowa, konwencjonalna, zapewnia dużą skuteczność wykrywania płomienia paliw zawierających węglowodory, zachowując wysoką odporność na fałszywe alarmy dzięki zespołowi trzech czujników podczerwieni, pracujących w różnych pasmach. Przeznaczona jest do zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem mieszanin gazów i oparów cieczy palnych z powietrzem podgrup IIA, IIB, IIC oraz w strefach zagrożonych wybuchem mieszanin pyłów palnych z powietrzem podgrup IIIA, IIIB, IIIC. Zgodnie z normą PN-EN 54-10 czujka ta charakteryzuje się najwyższą 1 klasą czułości pożarowej. Z centralami pożarowymi może komunikować się za pomocą wyjść przekaźnikowych (alarm, uszkodzenie) lub wyjścia prądowego umożliwiającego przesyłanie informacji o stanie czujki (6 komunikatów).

- **PUO-40Ex** - czujka płomienia, konwencjonalna, przeznaczona do wykrywania płomienia, powstającego przy zagrożeniu pożarowym, w pomieszczeniach, gdzie w normalnych warunkach nie zachodzą procesy związane z występowaniem płomienia oraz, gdzie światło słoneczne nie pada bezpośrednio na czoło czujki. Może być instalowana w pomieszczeniach i strefach zakwalifikowanych jako 1-sza lub 2-ga kategoria zagrożenia wybuchem od gazów wybuchowych i par cieczy palnych należących do podgrup wybuchowości IIA, IIB, IIC i klas temperaturowych T1 do T6. Zgodnie z normą PN-EN 54-10 czujka ta charakteryzuje się najwyższą 1 klasą czułości pożarowej. Na liniach dozorowych powinna być instalowana za odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi. Czujki instalowane są w gniazdach G-40. Czujka reaguje na emitowane przez płomień promieniowanie ultrafioletowe o długości fali ok. 200 nm. Jest całkowicie odporna na wszelkie sztuczne źródła światła nie zawierające promieniowania ultrafioletowego.
- **TUN-38Ex** – uniwersalna czujka ciepła, konwencjonalna, przeznaczona do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego lub pożaru w pomieszczeniach zamkniętych, w których w pierwszej fazie pożaru można spodziewać się przyrostu temperatury, względnie gdy z innych przyczyn temperatura w pomieszczeniu wzrośnie do wartości stanowiącej zagrożenie pożarowe. Przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur od - 25 °C do + 50 °C dla klasy A1 oraz + 65 °C dla klasy B. Może być instalowana w pomieszczeniach i strefach zakwalifikowanych jako 1-sza lub 2-ga kategoria zagrożenia wybuchem od gazów wybuchowych i par cieczy palnych należących do podgrup wybuchowości IIA, IIB, IIC i klas temperaturowych T1 do T6. Na liniach dozorowych powinna być instalowana za odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi.
- **DUR-40Ex** – optyczna czujka dymu, konwencjonalna, przeznaczona do wykrywania dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury, wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8. Mogą być instalowane w pomieszczeniach i strefach zakwalifikowanych jako 1-sza lub 2-ga kategoria zagrożenia wybuchem od gazów wybuchowych i par cieczy palnych należących do podgrup wybuchowości IIA, IIB, IIC i klas temperaturowych T1 do T6. Czujka charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia, ma dużą czułość na dym widzialny i niewidzialny. Na liniach dozorowych instalowana w gnieździe G-40. Powinna być instalowana za odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi.

Ręczne ostrzegacze pożarowe:

- **ROP-3000M** – ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarcia, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 30.
- **ROP-3000MH** – ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarcia, ostrzegacz o podwyższonej szczelności przewidziany jest do instalowania na zewnątrz obiektów, temperatura pracy – 40 °C do + 70 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 55.

- **ROP-4001M** – ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 30.
- **ROP-4001MH** – ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, ostrzegacz o podwyższonej szczelności przewidziany jest do instalowania na zewnątrz obiektów, temperatura pracy – 40 °C do + 70 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 55.
- **ROP-4007** – radiowy, ręczny ostrzegacz pożarowy, współpracuje z centralami sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000 poprzez adapter radiowy **ACR-4001** instalowany na linii dozorowej. Ostrzegacz wyposażony jest w zasilanie bateryjne. Stosowanie radiowych, ręcznych ostrzegaczy pożarowych zalecane jest w przypadku, gdy nie można prowadzić kablowej linii dozorowej, np. w obiektach zabytkowych, kościołach itp., zakres częstotliwości pracy toru radiowego to 863 do 870 MHz. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Przewidziany jest do instalowania wewnątrz budynków, temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 30.
- **ROP-4007H** – radiowy, ręczny ostrzegacz pożarowy, współpracuje z centralami sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000 poprzez adapter radiowy **ACR-4001** instalowany na linii dozorowej. Ostrzegacz wyposażony jest w zasilanie bateryjne. Stosowanie radiowych, ręcznych ostrzegaczy pożarowych zalecane jest w przypadku, gdy nie można prowadzić kablowej linii dozorowej, np. w obiektach zabytkowych, kościołach itp., zakres częstotliwości pracy toru radiowego to 863 do 870 MHz. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Przewidziany jest do instalowania na zewnątrz budynków, temperatura pracy – 25 °C do + 70 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 55.

Sygnalizatory adresowalne:

- **SAW-3001** – adresowalny sygnalizator akustyczny tonowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:
 - z linii dozorowej,
 - z baterii lub zewnętrznego zasilacza.
- **SAW-3006** - adresowalny sygnalizator akustyczny tonowo - głosowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu

i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Poziom dźwięku A w odległości

1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozоровей,
- z baterii lub zewnętrznego zasilacza.

- **SAB-3001** – adresowalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowy, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozоровей centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozоровей,
- z zewnętrznego zasilacza.

- **SAB-3006** – adresowalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowo - głosowy, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowo - głosowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozоровей centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu

i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozоровей,
- z zewnętrznego zasilacza.

- **SAW-6001** – adresowalny sygnalizator akustyczny tonowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozоровей centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się

w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy

PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozоровей,
- z baterii lub zewnętrznego zasilacza.

- **SAW-6006** - adresowalny sygnalizator akustyczny tonowo - głosowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

 - z linii dozorowej,
 - z baterii lub zewnętrznego zasilacza.
- **SAL-4001** – adresowalny sygnalizator akustyczny, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Sygnalizator akustyczny może być zasilany czterema sposobami:

 - zasilanie wyłącznie z linii dozorowej,
 - zasilanie dodatkową baterią,
 - zasilanie z zewnętrznego zasilacza 24 V,
 - zasilanie ze wszystkich źródeł jednocześnie.

Wybrany sposób zasilania ma wpływ na to, które źródła zasilania mają być kontrolowane. W zależności od sposobu zasilania zmienia się poziom dźwięku emitowany przez sygnalizator od 85 dB przy zasilaniu tylko z linii dozorowej, poprzez 94 dB przy zasilaniu baterijnym, do 100 dB przy zasilaniu z zasilacza 24 V. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Temperatura pracy – 10 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C.
- **SAB-6001** – adresowalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowy, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

 - z linii dozorowej,
 - z zewnętrznego zasilacza.
- **SAB-6006** – adresowalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowo - głosowy, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowo - głosowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000, ma możliwość przypisania 4 odrębnych adresów grupowych wraz z sekwencjami alarmowymi, widzianymi jako osobne wyjścia w systemie. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu

i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowany jest w gnieździe G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozorowej,
- z zewnętrznego zasilacza.

Sygnalizatory konwencjonalne:

Sygnalizacja alarmu pożarowego jest zrealizowana poprzez uaktywnianie sygnalizatorów **akustycznych / akustyczno-optycznych**, montowanych bezpośrednio w linii lub za pośrednictwem puszek instalacyjnych

- **SAW-6101** – konwencjonalny sygnalizator akustyczny tonowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (9,6 V – 30,0 V), posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszenia dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.
- **SAW-6102** - konwencjonalny sygnalizator akustyczny tonowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (16 V – 32,5 V), posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszenia dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą przesuwnych przełączników możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.
- **SAW-6106** – konwencjonalny sygnalizator akustyczny głosowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (9,6 V – 30,0 V). Posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszenia dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.
- **SAB-6101** – konwencjonalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowy, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (9,6 V – 30,0 V), posiada możliwość synchronizacji

między grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszania dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu

i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.

- **SAB-6102** – konwencjonalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (16 V – 32,5 V), posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszania dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą przesuwanych przełączników możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.
- **SAB-6106** – konwencjonalny sygnalizator akustyczno - optyczny tonowo - głosowy, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, przeznaczony do akustycznego i optycznego sygnalizowania o pożarze w sposób tonowo - głosowy, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (9,6 V – 30,0 V), posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej oraz wyciszania dodatkowym przyciskiem. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu zasilania sygnalizatora. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A1:2019-06, PN-EN 54-23:2010. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C, poziom dźwięku A w odległości 1 m do 103 dB.

Elementy wejść/wyjść:

- **EKS-3000** – uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :
 - sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
 - kontroli zadziałania ww. urządzeń,
 - sterowania sygnalizatorami,
 - kontroli stanu dowolnych urządzeń,
 - przyjmowanie stanu alarmu pożarowego od innych systemów przeciwpożarowych.

Dostępny jest w trzech odmianach konfiguracyjnych oznaczonych jako:

- **EKS-3021** – element kontrolno-sterujący 2 wej – 1 wyj,
- **EKS-3022** – element kontrolno-sterujący 2 wej – 2 wyj,
- **EKS-3222P** – element kontrolno-sterujący 4 wej – 2 wyj (2 wej 30VDC, 2 wej 230VAC, 2 wyj 230V max 12A).

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Max. prąd przełączeniowy dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5 VA.

Dla EKS-3222P wyjścia umożliwiają sterowanie urządzeniami zasilanymi napięciem do 230 VAC lub 220 VDC (12 A przy napięciu 230 VAC, max. moc 2760 W), a wejścia wysokonapięciowe (WN) umożliwiają podłączenie niezależnych, zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC.

Element przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66)

w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C.

Przewidziany jest do pracy w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej.

Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
 - możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
 - stany bezpiecznego wyjścia sterującego – programowalna funkcja „fail safe”,
 - funkcji jaką spełnia wejście,
 - sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,
 - czasów opóźnienia występowania, występowania, opóźnienia kasowania i kasowania.
- **EKS-4000** – uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :
 - sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
 - kontroli zadziałania ww. urządzeń,
 - sterowanie sygnalizatorami,
 - kontroli stanu dowolnych urządzeń.

Dostępny jest w czterech odmianach konfiguracyjnych oznaczonych jako:

- **EKS-4001** – element kontrolno-sterujący 2 wej – 1 wyj,
- **EKS-4001W** – element kontrolno-sterujący 2 wej – 1 wyj (2 wej 30VDC lub 2 wej 230VAC, 1 wyj 230V),
- **EWS-4001** – element sterujący 8 wyjść,
- **EWK-4001** – element kontrolny 8 wejść.

Przeznaczony jest do pracy w pętlach dozorowych central POLON 3000, 4000, 6000 jako element wejścia/wyjścia, o jednym wyjściu sterującym i dwóch wejściach kontrolnych, przystosowany do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów w zakresie temperatur od – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, obciążalność styków wyjściowych przekaźnika 2 A / 30 V.

Dla EKS-4001W wyjścia umożliwiają sterowanie urządzeniami zasilanymi napięciem do 250 VAC lub 220 VDC, a wejścia wysokonapięciowe (WN) umożliwiają podłączenie niezależnych, zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC.

Programowane czasy opóźnienia zadziałania (2 s, 30 s, 60 s, 90 s), programowalny czas sprawdzenia zadziałania sterowanego urządzenia (bez określenia, 40 s, 70 s, 130 s), szczelność obudowy IP 65, bistabilny przekaźnik wyjściowy z zatraskiem stanu, element wyposażony jest w wewnętrzne izolatory zwarć.

- **EKS-6000** – uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :
 - sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
 - kontroli zadziałania ww. urządzeń,
 - sterowania sygnalizatorami,
 - kontroli stanu dowolnych urządzeń,
 - przyjmowanie stanu alarmu pożarowego od innych systemów przeciwpożarowych.

Dostępny jest w siedmiu odmianach konfiguracyjnych oznaczonych jako:

- EKS-6022 – wyposażony w 2 wejścia niskonapięciowe, 2 wyjścia,
- EKS-6202 – wyposażony w 2 wejścia wysokonapięciowe, 2 wyjścia,
- EKS-6040 – wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe,
- EKS-6004 – wyposażony w 4 wyjścia,
- EKS-6044 – wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe, 4 wyjścia,
- EKS-6400 – wyposażony w 4 wejścia wysokonapięciowe,

- EKS-6222P – element kontrolno-sterujący 4 wej (2 wej 30VDC, 2 wej 230VAC, 2 wyj 230V max 12A).

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66)

w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Przewidziany jest do pracy w adresowalnych liniach dozоровych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 6000.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozоровej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączeniowy dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5 VA / 60W, dla EKS-6222P to 12 A przy napięciu 230 VAC, max. moc 2760 W . Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
 - możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
 - stany bezpiecznego wyjścia sterującego – programowalna funkcja „fail safe”,
 - funkcji jaką spełnia wejście,
 - sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,
 - czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.
- **ADC-4001M** – adapter linii bocznej, umożliwia podłączenie bocznej linii dozоровej z nieadresowalnymi elementami do adresowalnej linii dozоровej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Jako nieadresowalne elementy na dwuprzewodowej linii bocznej mogą pracować:
 - czujki pożarowe i ręczne ostrzegacze pożarowe szeregu 30 i 40, w tym czujka liniowa DOP-40, oraz czujki w wykonaniu iskrobezpiecznym,
 - czujki płomienia PPW-40REx, wyposażone w bezpotencjałowe styki NO i rezystor alarmowy,
 - czujki pożarowe innych producentów, wyposażone w bezpotencjałowe styki NO i rezystor alarmowy, np. czujki płomienia firmy Det-Tronics,
 - bezpotencjałowe styki NO z rezystorem alarmowym zaworów kontrolno-alarmowych instalacji tryskaczowej itp.

Podłączone do linii bocznej elementy otrzymują wspólny adres, określony przez adres adaptera ADC-4001M, a ich zadziałanie wywołuje w centrali alarm pożarowy. Adapter wyposażony jest

w wewnętrzny izolator zwarć. Przewidziany jest do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40. Temperatura pracy od – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C.

- **ACR-4001** – adapter czujek radiowych, elementem adresowalny, umożliwiający podłączenie czujek radiowych (widzianych z centrali jako odgałęzienie linii dozоровej) do adresowalnej linii dozоровej centrali sygnalizacji pożarowej systemu POLON 3000 / POLON 4000 / POLON 6000. Każda z czujek radiowych, zadeklarowana w adapterze ma swój adres i widziana jest z centrali jako oddzielna czujka.

Adapter ma wewnętrzny izolator zwarć, który odcina zwarty odcinek linii dozоровej i zapewnia prawidłową pracę pozostałych elementów. Stosowanie adaptera i czujek radiowych zalecane jest

w przypadku, gdy do czujki nie można doprowadzić linii dozоровej, np. w obiektach zabytkowych, kościołach itp.

Adapter czujek radiowych ACR-4001 przewidziany jest do instalowania w gnieździe G-40.

SYSTEM WIZUALIZACJI I ZARZĄDZANIA VENO

System funkcjonuje na dedykowanej platformie PC podłączonej do centrali POLON 6000.



Podstawową funkcją Veno jest graficzne odwzorowanie wszystkich elementów systemu pożarowego (w postaci interaktywnych ikon) na mapie, planie 2D, rzucie 3D lub zdjęciu obiektu, w różnych formatach graficznych.

Można wgrać zarówno obraz całego kompleksu obiektów, jak też poszczególnych budynków, pięter i pomieszczeń.

Poziom uszczegółowienia wizualizacji zależy od potrzeb i preferencji administratora systemu lub operatorów, w tym aspekcie program nie narzuca żadnych ograniczeń.

W zależności od uprawnień nadanych przez administratora, operator może mieć dostęp do wszystkich lub wybranych obiektów.



Najważniejszą funkcją jest uproszczenie działania systemu i poprowadzenie obsługi obiektu „za rękę” podczas zdarzenia alarmowego poprzez scenariusze reakcji.

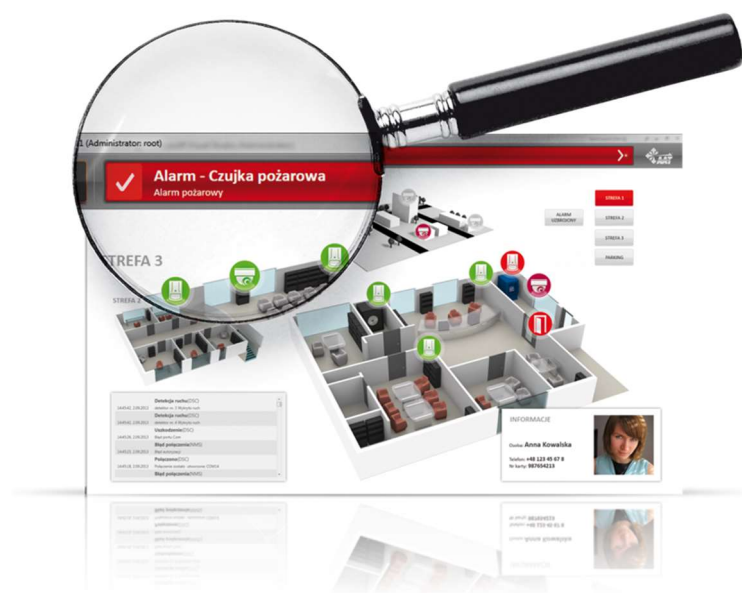
Pozostałe integracje:

Veno posiada możliwość dodatkowej integracji z system Polon 6000 wybranych systemów bezpieczeństwa KD, SSWiN, CCTV.

Alarmowanie i scenariusze reakcji na zdarzenia alarmowe:

VENO umożliwia weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, dlatego pozwala na szybszą reakcję na zdarzenia wymagające interwencji. Komunikat o alarmie pojawia się w górnym pasku programu wraz ze szczegółową informacją, z jakiego systemu i jakiego urządzenia pochodzi. Aby wykluczyć sytuację, w której operator go nie zauważy, komunikat znika dopiero po potwierdzeniu alarmu.

Administrator może tworzyć rozbudowane scenariusze reakcji programu na alarmy.



Schematy odpowiedzi na alarm może przypisać do jednego, kilku lub wszystkich stanowisk operatorskich lub do wybranych obiektów w ramach całej instalacji.

Automatyczne scenariusze usprawniają pracę operatorów. Przykładową reakcją programu na alarm może być np. wyświetlenie obrazów z kamery CCTV w miejscu wystąpienia alarmu, zmiana aktywnego widoku lub uruchomienie zewnętrznej aplikacji.

Komunikaty głosowe:

Unikatową cechą oprogramowania VENO jest możliwość włączenia komunikatów głosowych. Wystarczy, że na komputerze z zainstalowanym oprogramowaniem VENO, zostanie zainstalowany dowolny syntezator mowy. Wszystkie informacje w formie tekstowej będą również odczytywane przez głos lektora.

Funkcja pseudokodu:

Lista automatycznych reakcji na zdarzenia alarmowe to rodzaj kodu, który zwłaszcza w przypadku dużych instalacji może być zawity i skomplikowany. Funkcja pseudokodu ułatwia sprawdzenie poprawności zadanych scenariuszy. Wystarczy wybrać opcję eksportu listy reakcji do pliku PDF, który następnie można wydrukować. Operator może na spokojnie przeczytać i przeanalizować stworzone scenariusze, dzięki czemu łatwiej znajdzie ewentualne błędy.

Harmonogram:

Działanie scenariuszy alarmowych jest realizowane w oparciu o harmonogramy. W zależności od potrzeb można stworzyć wiele różnych harmonogramów powiązanych z dniem tygodnia, porą dnia lub konkretnymi wydarzeniami.

Archiwum zdarzeń:

Informacje o zdarzeniach ze wszystkich systemów (CCTV, SSWiN, PPOŻ oraz KD) są automatycznie rejestrowane w jednej bazie. Dzięki temu operator widzi pełną historię alarmów, awarii, logowania użytkowników i może je łatwiej analizować. Zaawansowany moduł wyszukiwania pozwala filtrować zdarzenia po dacie, rodzaju systemu, typie urządzeń i wielu innych. Całą bazę lub jej wybraną część można eksportować do pliku PDF.

ODBIÓR PRAC (DODATKOWY)

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji Wykonawca powinien przekazać:

- dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi i uzgodnionymi zmianami powstałymi w czasie wykonawstwa,
- ważne świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP w Józefowie na zastosowane urządzenia lub certyfikaty,
- protokoły z pomiarów,

oraz dokonać próbnego uruchomienia systemu.

Uruchamiający powinien sprawdzić czy:

- sposób wykonania instalacji jest zadowalający,
- metody, materiały i elementy zostały użyte zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- dokumentacja powykonawcza (rysunki i opisy) są zgodne z instalacją,
- wszystkie czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe są sprawne,
- informacje przekazywane przez CSP są prawidłowe i spełniają wymagania zawarte w dokumentacji,
- wszystkie połączenia do stacji odbiorczej sygnałów lub PSP są prawidłowe,
- wszystkie urządzenia alarmowe działają zgodnie z zaleceniami zawartymi w projekcie.

ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKA (DODATKOWY)

W pomieszczeniu ochrony lub innym gdzie została zainstalowana centrala sygnalizacji pożarowej należy umieścić:

- instrukcję obsługi centrali,
- instrukcję postępowania w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego lub uszkodzenia,
- plan sytuacyjny z zaznaczeniem dojść do pomieszczeń,
- książkę przeglądów okresowych,
- wykaz osób powiadamianych.

Użytkownik powinien dopilnować, aby Wykonawca przeprowadził odpowiednie szkolenie osób zajmujących się systemem SAP.

Po przekazaniu systemu do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji, wymóg taki jest zapisany w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2006.

KONSERWACJA I UTRZYMANIE SYSTEMU (DODATKOWY)

Na podstawie specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14 poniżej przedstawiono warunki eksploatacji systemu SSP. Wymagania te określają ramowy i szczegółowy zakres prac konserwacyjnych oraz obsługi technicznej.

Obsługa codzienna:

Użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:

- czy każda centrala, tablica i panel wskazują stan dozoru lub, czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce pracy i, czy we właściwy sposób została zawiadomiona firma prowadząca konserwację,
- czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania,
- czy jeśli instalacja była wyłączona, sprawdzana lub wyciszana, to to została przywrócona do stanu dozoru.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa miesięczna:

Co najmniej raz w miesiącu użytkownik lub właściciel powinien zapewnić aby:

- zapasy papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki były wystarczające,
- przeprowadzono próby rozruchu każdego awaryjnego zespołu prądotwórczego oraz sprawdzono zapas paliwa – i w razie potrzeby – uzupełniono,
- przeprowadzono test wskaźników a każdy fakt niesprawności wskaźnika został odnotowany.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa kwartalna:

Co najmniej jeden raz na każde 3 miesiące, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- spowodował zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy centrala sygnalizacji pożarowej prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia ostrzegawcze i pomocnicze,
- sprawdził, czy monitoring uszkodzeń centrali sygnalizacji pożarowej funkcjonuje prawidłowo,
- w miarę możliwości spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej lub do zdalnego centrum stałej obserwacji,
- przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby, określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta,
- dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych i – jeśli tak – dokonał oględzin.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa roczna:

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta (choć każda czujka powinna być sprawdzana przynajmniej raz w roku. Dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy przeprowadzaniu kontroli raz na kwartał),
- sprawdził zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych,
- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- dokonał oględzin, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych. Oględziny powinny także potwierdzić, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne,
- sprawdził i przeprowadził próby wszystkich baterii akumulatorów.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Dokumentacja:

Po zakończeniu przeglądu kwartalnego i rocznego, jednostka odpowiedzialna, za przeprowadzenie próby powinna dostarczyć osobie odpowiedzialnej, z potwierdzeniem odbioru, protokół stwierdzający, że próby wymienione w instrukcji zostały wykonane i, że o wykrytych wadach została powiadomiona osoba odpowiedzialna.

**ZAINSTALOWANIE SYSTEMU WYKRYWANIA I
SYGNALIZACJI POŻARU NIE ZWALNIA UŻYTKOWNIKA
OBIEKTU OD PRZESTRZEGANIA ODPOWIEDNICH
PRZEPISÓW PRZECIWPOŻAROWYCH!**

OBLICZENIA POWIERZCHNI CZYNNEJ ODDYMIANIA I POWIERZCHNI NAPOWIERZANIA

Podstawa prawna: PN-B-02877-4/Az1:2006

OBLICZENIE POWIERZCHNI CZYNNEJ ODDYMIANIA

1. Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{CZ} na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich powinna wynosić co najmniej 5 % powierzchni rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej.
2. Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż $1,0 \text{ m}^2$
3. Największa powierzchnia rzutu poziomego wynosi $A_{KS_O}=33,72 \text{ m}^2$.

Zgodnie z pkt. 1 otrzymujemy:

$$A_{CZ} = \max(0,05 * A_{KS_O}; 1,0) = 0,05 * 33,72 \text{ m}^2 = 1,69 \text{ m}^2 \geq 1,0 \text{ m}^2$$

Przyjęto $A_{CZmin} = 1,69 \text{ m}^2$

Dla spełnienia warunku powierzchni oddymiania przyjęto okna oddymiające typu MK08 z deflektorem KFD 0100 o wymiarach $0,78 \text{ m} \times 1,40 \text{ m}$ o powierzchni oddymiania $A_{CZ}=0,59 \text{ m}^2/\text{szt.}$ i powierzchni geometrycznej $A_G=0,92 \text{ m}^2$.

Wymagana ilość okien: $1,59/0,59=2,69 \rightarrow$ przyjęto 3 okna oddymiające.

$$A_{CZ}=3*0,59=1,77 \text{ m}^2 \geq A_{CZmin}=1,69 \text{ m}^2, \text{ warunek spełniono}$$

OBLICZENIE POWIERZCHNI NAPOWIERZANIA

Założono napływ kompensacyjny poprzez otwarte drzwi pod kątem 90° st. Wymaganą powierzchnię geometryczną kompensacji obliczono jako 30% większą od powierzchni geometrycznej urządzeń oddymiających.

$$A_{Nmin}=1,3*A_G=1,3*0,92=3,59 \text{ m}^2$$

Przejęto drzwi dwuskrzydłowe o wymiarach w świetle $1,65 \text{ m} \times 2,2 \text{ m}$

$$A_N=1,65*2,2=3,63 \text{ m}^2 > A_{Nmin}=3,59 \text{ m}^2$$

3.19. Dypozytor kluczy

W obiekcie zainstalować dypozytor kluczy. Proponowana lokalizacja szafy dypozytora kluczy to Klatka schodowa 01 K1 (pokazano na rysunku). Przykładowe rozwiązanie:

SAIK	panel do obsługi 6 modułów
moduł SAIK KEY	Moduł SAIK KEY na 54 breloki (komplety kluczy
Moduł SAIK KEYinBOX	Moduł SAIK KEYinBOX na 6 skrytki

Zamawiający przed przystąpieniem do realizacji niniejszego Zamówienia Przedmiotu Umowy sporządzi w uzgodnieniu z Wykonawcą Schemat Funkcjonalny Systemu Klucza Generalnego, zwany dalej „**Schematem**”.

Przez Schemat rozumie się szczegółowy plan hierarchii dostępu do pomieszczeń w budynku Zamawiającego, poprzez korelację ilości pomieszczeń z podziałem na poziomy oraz ustanowieniem osób mających do nich dostęp. Schemat Systemu będzie sporządzony przez Wykonawcę na podstawie struktury dostępu do pomieszczeń dostarczonej przez Zamawiającego. Schemat zostanie dostarczony przez Wykonawcę Zamawiającemu do zatwierdzenia w formie elektronicznej. Wersja ostateczna Systemu zostanie sporządzona w dowolnym programie uniemożliwiającym jego edycję i przesłana Zamawiającemu do zatwierdzenia na adresy e-mail wszystkich osób do kontaktów Zamawiającego lub dostarczona do siedziby Zamawiającego na dowolnym nośniku gwarantującym bezpieczny dostęp.

Zamawiający zatwierdzi Schemat Systemu lub wniesie do niego uwagi. W takim przypadku Wykonawca dokona korekty Schematu i prześle do ponownej akceptacji Zamawiającego.

Przez System Zamawiający rozumie hierarchiczny układ kontroli dostępu do pomieszczeń Zamawiającego, wg ustalonego Schematu, w którym Klucze systemowe wyższego rzędu otwierają wybrane lub wszystkie Urządzenia zamontowane w drzwiach, w stosunku do podległych im Kluczy indywidualnych lub grupowych niższego rzędu. System pozwala również na otwarcie i zamknięcie wszystkich zamków u drzwi jednym **Kluczem generalnym**, który w odróżnieniu od Klucza grupowego lub indywidualnego, otwiera wszystkie Urządzenia zamontowane w drzwiach do pomieszczeń. Klucz indywidualny otwiera wyłącznie jedno Urządzenie.

Klucz generalny będzie w posiadaniu wyłącznie upoważnionych przez Zamawiającego osób.

3.20. System BMS

Warunki ogólne

- 1) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich elementów instalacji BMS zgodnie z obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.
- 2) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia niezbędnych urządzeń i materiałów, aby zapewnić kompletną realizację instalacji BMS oraz ich pełną funkcjonalność.
- 3) W specyfikacji przedstawiono przykładowe urządzenia i materiały. Zezwala się na stosowanie urządzeń i materiałów o nie gorszych parametrach niż ujętych w specyfikacji. Równocześnie alternatywne urządzenia i materiały nie powinny zmieniać rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie oraz nie powinny wymagać przeprojektowania jakichkolwiek elementów, ani ograniczać funkcjonalności i użyteczności przedstawionych w projekcie.
- 4) Wszystkie proponowane materiały muszą odpowiadać Polskim Normom posiadać deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi. Powinny być oznaczone znakiem CE. Powinny być objęte niezbędnymi certyfikatami i atestami.
- 5) Rysunki i opisy w dokumentacji wzajemnie się uzupełniają. Wszystkie elementy opisane w tekście, lecz niezobrazowane na rysunkach, oraz przedstawione na rysunkach, lecz nie opisane w tekście, powinny być traktowane tak, jakby zostały uwzględnione w obu częściach dokumentacji.

Zakres opracowania

Zakres opracowania systemu BMS obejmuje:

- Monitoring i sterowanie oświetleniem (DALI),
- Sterowanie roletami (DALI),
- Monitoring i sterowanie ogrzewaniem (Modbus RTU, wejścia uniwersalne, wyjścia cyfrowe),
- Monitoring i sterowanie jednostkami VRF (Modbus RTU),
- Monitoring głównego licznika energii elektrycznej (Modbus RTU),
- Monitoring licznika instalacji fotowoltaicznej (Modbus RTU),
- Monitoring KD (Modbus RTU),
- Monitoring centrali oświetlenia awaryjnego (Modbus TCP),
- Monitoring centrali sygnalizacji pożarowej i instalacji oddymiania (Modbus TCP),
- Monitoring i sterowanie centralą wentylacyjną (Modbus RTU),
- Monitoring i sterowanie regulatorami VAV (Modbus RTU),
- Monitoring czujników CO₂ (wejścia analogowe),
- Sterowanie i monitoring wentylatorów dachowych (wyjścia cyfrowe, wejścia cyfrowe),
- Monitoring i sterowanie pompą ciepła (Modbus RTU),
- Sterowanie i monitorowanie systemu AV (Modbus TCP),
- Monitoring licznika wody (M-Bus),

- Monitoring stacji ładowania pojazdów elektrycznych (Modbus RTU),
- Monitoring zbiornika pożarowego (Modbus RTU),
- Monitoring centrali deszczowej (Modbus RTU),
- Sterowanie oświetleniem zewnętrznym (DALI),
- Stacja pogodowa (Modbus RTU).

Oświetlenie

Projektuje się oświetleniowe i czujniki ruchu z modułami DALI, zapewniające efektywne zarządzanie energią, komfort użytkowników i elastyczność konfiguracji.

Wszystkie oprawy oświetleniowe i czujniki ruchu zostaną podłączone do magistrali DALI oraz zintegrowane z systemem BMS. Dwukierunkowa komunikacja pozwoli na sterowanie, a także odczyt stanu urządzeń i zdalną diagnozę.

Czujniki obecności i natężenia światła (poza dostawą BMS) dostosują poziom oświetlenia do warunków zewnętrznych i aktywności w pomieszczeniach. Zaimplementowane zostaną harmonogramy pracy oświetlenia.

System BMS umożliwi szybkie dostosowanie scen oświetleniowych do zmieniających się potrzeb użytkowników, np. w salach konferencyjnych czy przestrzeniach wspólnych.

Oprawy oświetleniowe i czujniki ruchu należy podłączyć do portu DALI w sterowniku pomieszczeniowym LROC-400.

Lokalne sterowanie oświetleniem będzie odbywać się za pomocą panelu dotykowego LPAD7 umieszczonego w pomieszczeniu, a w razie potrzeby z poziomu systemu BMS - stacja operatorska / osoba z uprawnieniami administratora.

Harmonogramy i sceny świetlne należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

Rolety

W budynku zastosowano rolety, które należy zintegrować z systemem BMS, co umożliwi centralne sterowanie oraz pełną automatyzację, dostosowaną do potrzeb użytkowników i warunków zewnętrznych.

Rolety mogą działać według harmonogramów dostosowanych do godzin pracy, pory roku czy poziomu nasłonecznienia. Integracja z czujnikami natężenia światła i obecności pozwoli na dynamiczną regulację ich pozycji. Wykorzystanie światła dziennego poprzez odpowiednie sterowanie roletami obniży zużycie energii na oświetlenie sztuczne.

Do sterowania roletami należy zastosować dedykowany moduł przekaźnikowy LOY-DALI-SBM1 pozwalający na komunikację z systemem BMS w standardzie DALI.

Lokalne sterowanie roletami będzie odbywać się za pomocą panelu dotykowego LPAD7 umieszczonego w pomieszczeniu, a w razie potrzeby z poziomu systemu BMS - stacja operatorska / osoba z uprawnieniami administratora.

Harmonogramy i automatyczne działanie rolet należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

Ogrzewanie

W budynku zaprojektowano ogrzewanie podłogowe, które należy zintegrować z systemem BMS. Ogrzewanie podzielono na wiele obwodów, co pozwoli na skuteczne sterowanie temperaturą w każdym pomieszczeniu z osobna.

Do sterowania siłownikami termicznymi należy wykorzystać sterownik pomieszczeniowy LROC-400. Siłownikami termicznymi należy sterować za pomocą wyjść cyfrowych.

Utrzymywana temperatura może być dostosowana do zdefiniowanych harmonogramów np. do godzin pracy, co pozwoli na obniżenie zużycia energii na ogrzewanie.

Panel dotykowy LPAD7, zlokalizowany na ścianie pomieszczenia, będzie monitorował temperaturę i wilgotność, dzięki czemu możliwe będzie precyzyjne sterowanie temperaturą.

W pomieszczeniach, gdzie nie będzie panelu dotykowego LPAD7 (np. korytarze, toalety) pomiar temperatury będzie odbywał się z wykorzystaniem naściennego czujnika temperatury L-TEMP2. Czujniki temperatury należy podłączyć do sterownika pomieszczeniowego LROC-400.

Lokalne sterowanie ogrzewaniem będzie odbywać się za pomocą panelu dotykowego LPAD7 umieszczonego w pomieszczeniu, a w razie potrzeby z poziomu systemu BMS - stacja operatorska / osoba z uprawnieniami administratora.

Harmonogramu ogrzewania należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

Jednostki VRF

W budynku zainstalowano system klimatyzacji VRF składający się z wielu jednostek wewnętrznych oraz kilku jednostek zewnętrznych. Jednostki zewnętrzne zostaną podłączone do bramki komunikacyjnej obsługującej protokół Modbus RTU, która umożliwi integrację systemu VRF z BMS.

Dzięki tej integracji, system BMS będzie umożliwiał zarówno monitorowanie parametrów pracy, jak i pełne sterowanie jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Możliwe będzie dostosowanie temperatury, wilgotności oraz trybu pracy w poszczególnych pomieszczeniach, zapewniając optymalny komfort użytkowników.

System umożliwi również centralne zarządzanie, co pozwoli na efektywne zużycie energii oraz łatwiejszą diagnostykę i obsługę serwisową, zapewniając tym samym pełną kontrolę nad warunkami w budynku. Możliwe będzie również zdefiniowanie harmonogramów dostosowanych do godzin pracy.

Lokalne sterowanie ogrzewaniem będzie odbywać się za pomocą panelu dotykowego LPAD7 umieszczonego w pomieszczeniu, a w razie potrzeby z poziomu systemu BMS - stacja operatorska / osoba z uprawnieniami administratora.

Monitoring głównego licznika energii elektrycznej

Główny licznik energii elektrycznej należy zintegrować z systemem BMS wykorzystując protokół komunikacyjny Modbus RTU. Licznik musi być wyposażony w port RS-485 umożliwiający komunikację w standardzie Modbus RTU.

Dane pomiarowe, takie jak zużycie energii, moc chwilowa i napięcie, będą przesyłane do systemu BMS, gdzie będą monitorowane i analizowane. Dzięki temu możliwe będzie centralne zarządzanie zużyciem energii, wykrywanie anomalii oraz generowanie raportów optymalizacyjnych.

Dostawa licznika energii elektrycznej po stronie branży elektrycznej.

Monitoring licznika instalacji fotowoltaicznej

Licznik energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej należy zintegrować z systemem BMS wykorzystując protokół komunikacyjny Modbus RTU. Licznik musi być wyposażony w port RS-485 umożliwiający komunikację w standardzie Modbus RTU.

Monitorowane będą dane pomiarowe takie jak produkcja energii, bieżąca moc generowana przez instalację, a także nadmiar energii oddawanej do sieci. Dane te będą przesyłane w czasie rzeczywistym, wspierając optymalizację zużycia energii w budynku oraz umożliwiając analizę efektywności instalacji fotowoltaicznej. System BMS pozwoli również na generowanie raportów i alarmowanie w przypadku nieprawidłowości w pracy instalacji.

Dostawa licznika energii elektrycznej po stronie branży elektrycznej.

Serwer Kontroli Dostępu

Serwer kontroli dostępu zintegrowany z systemem BMS będzie odpowiedzialny za zarządzanie dostępem do pomieszczeń i stref w budynku. Komunikacja między serwerem kontroli dostępu a systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu Modbus RTU.

Dzięki centralnemu zarządzaniu uprawnieniami użytkowników oraz rejestracji zdarzeń, takich jak stan otwarcia drzwi czy wejścia i wyjścia, system umożliwi również integrację z innymi podsystemami, np. alarmowym czy oświetleniem. Wymiana danych pozwoli na dynamiczne dostosowywanie scenariuszy, np. automatyczne włączanie oświetlenia lub regulowanie temperatury w zależności od obecności osób z odpowiednimi uprawnieniami w danym pomieszczeniu.

Centrala oświetlenia awaryjnego

System monitoringu centrali oświetlenia awaryjnego zintegrowany z BMS wykorzystywał będzie protokół Modbus TCP do przesyłania danych o statusie urządzeń i systemu. Centrala będzie dostarczać informacje o stanie oprav awaryjnych, takich jak wyniki autotestów, awarie czy poziom naładowania akumulatorów.

Dzięki komunikacji Modbus TCP, dane te będą przesyłane do systemu BMS w czasie rzeczywistym, co pozwoli na ich wizualizację, generowanie alarmów oraz prowadzenie rejestracji zdarzeń. Integracja z BMS umożliwi również szybkie wykrywanie usterek oraz podejmowanie działań serwisowych, zwiększając niezawodność systemu oświetlenia awaryjnego w budynku.

Centrala sygnalizacji pożarowej

Centrala sygnalizacji pożarowej zostanie zintegrowana z Systemem BMS za pomocą protokołu Modbus TCP. Centrala będzie przysyłać do BMS dane o stanie urządzeń przeciwpożarowych, takich jak detektory dymu, przyciski alarmowe czy sygnalizatory. Informacje o aktywacji alarmu, usterkach czy testach systemowych będą rejestrowane i wizualizowane. Dzięki temu operatorzy będą mieć pełny wgląd w status systemu pożarowego.

Z centrali sygnalizacji pożarowej będą również pozyskiwane dane o instalacji oddymiania.

Centrala wentylacyjna

Centrala wentylacyjna będzie zintegrowana z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus RTU. Dzięki temu możliwa jest monitorowanie parametrów pracy, takich jak przepływ powietrza, temperatury, stan filtrów czy zużycie energii. System BMS umożliwi zdalne sterowanie centralą, regulację trybów pracy oraz realizację harmonogramów. Integracja zapewni także funkcje alarmowania w przypadku wykrycia nieprawidłowości w działaniu systemu wentylacyjnego.

Regulatory VAV i czujniki CO2

Regulatory VAV, odpowiedzialne za regulację przepływu powietrza w poszczególnych strefach budynku, zostaną podłączone do systemu BMS za pomocą protokołu Modbus RTU. System BMS będzie monitorował ich parametry, takie jak ustawienia przepływu, aktualne natężenie przepływu powietrza. Integracja pozwoli na automatyczne dostosowywanie pracy regulatorów do zmieniających się warunków, zwiększając efektywność energetyczną i komfort użytkowników.

W pomieszczeniach obsługiwanych przez regulatory VAV należy użyć czujnika poziomu CO₂ 22DCV-11. Czujnik należy zamontować na kanale wywiewnym.

Sterowanie regulatorami VAV będzie odbywać się w funkcji poziomu CO₂. System BMS będzie monitorował stężenie dwutlenku węgla i w zależności od poziomu CO₂ odpowiednio regulował przepływ powietrza, zapewniając optymalne warunki dla użytkowników oraz zwiększając efektywność energetyczną systemu wentylacji. Dzięki temu możliwe jest utrzymanie wysokiej jakości powietrza przy minimalnym zużyciu energii.

Wentylatory dachowe

Wentylatory dachowe zostaną zintegrowane z systemem BMS w celu centralnego zarządzania ich pracą i monitoringu. Możliwe będzie automatyczne lub ręczne włączanie wentylatorów w zależności od potrzeb systemu. Dodatkowo monitorowany będzie stan wyłącznika serwisowego, co pozwoli na detekcję jego aktywacji i generowanie odpowiednich alarmów w przypadku serwisowania lub nieprawidłowości. Integracja pozwoli na efektywne zarządzanie całym systemem wentylacji.

Pompa ciepła

Pompa ciepła będzie zintegrowana z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus RTU, co umożliwi pełną kontrolę i monitorowanie jej pracy. System BMS będzie wymieniał dane o parametrach takich jak temperatura zasilania i powrotu, tryb pracy, ciśnienia czy zużycie energii.

Operatorzy będą mieć możliwość zdalnego zadania parametrów pracy pompy ciepła, dostosowywać jej działanie do harmonogramów lub warunków pogodowych, a także szybko identyfikować i reagować na ewentualne awarie.

System AV

System audiowizualny (AV) w budynku zostanie zintegrowany z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus TCP. Integracja umożliwi centralne sterowanie urządzeniami AV, takimi jak projektory, ekrany, systemy nagłośnienia i wideokonferencyjne, z poziomu BMS.

Licznik wody

Licznik wody będzie zintegrowany z systemem BMS poprzez protokół M-Bus, co umożliwi zdalny odczyt i monitorowanie zużycia wody w budynku. Pozwoli to na szczegółową analizę zużycia wody oraz wykrywanie ewentualnych anomalii, takich jak wycieki.

Stacja ładowania pojazdów elektrycznych

Carport wyposażony w stację ładowania pojazdów elektrycznych zostanie zintegrowany z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus RTU. Integracja umożliwi monitorowanie parametrów pracy stacji, takich jak chwilowe zużycie energii, napięcie, natężenie oraz status operacyjny. Dzięki temu system BMS będzie mógł zarządzać obciążeniami energetycznymi w budynku, generować raporty zużycia energii, a także wykrywać awarie i generować alarmy. Integracja zapewni również możliwość zdalnego nadzorowania i sterowania stacją ładowania pojazdów.

Zbiornik pożarowy

Czujnik napełnienia zbiornika pożarowego będzie zintegrowany z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus RTU. Umożliwi monitorowanie poziomu wody w zbiorniku, zapewniając stały nadzór nad dostępnością wody na potrzeby systemu przeciwpożarowego. Dane z czujnika pozwolą na generowanie alarmów w przypadku niskiego poziomu wody oraz umożliwią przeprowadzenie diagnostyki i planowanie konserwacji.

Centrala deszczowa

Centrala deszczowa zostanie zintegrowana z systemem BMS za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. Umożliwi monitorowanie kluczowych parametrów pracy, takich jak poziom wody w zbiorniku, stan pomp, ciśnienie w instalacji oraz status alarmów.

Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne zostanie zintegrowane z systemem BMS za pomocą protokołu DALI. System umożliwi pełne sterowanie i monitoring opraw oświetleniowych z poziomu BMS.

Sterowanie będzie realizowane zgodnie z ustalonymi harmonogramami, dostosowanymi do pory dnia, natężenia światła naturalnego oraz warunków pogodowych. System pozwala również na integrację z czujnikami zmierzchu, co umożliwi automatyczne załączanie i wyłączanie oświetlenia w zależności od bieżących warunków.

Dzięki zastosowaniu DALI możliwa będzie szczegółowa diagnostyka i monitoring stanu opraw, takich jak wykrywanie usterek czy analiza zużycia energii. Rozwiązanie to zapewni zarówno oszczędność energii, jak i efektywne zarządzanie infrastrukturą oświetleniową wokół budynku.

Harmonogramy i sceny świetlne należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

Stacja pogodowa

Stacja pogodowa zostanie zintegrowana z systemem BMS za pomocą protokołu Modbus RTU. Urządzenie będzie dostarczać kluczowe dane, takie jak temperatura zewnętrzna, wilgotność, natężenie światła, prędkość i kierunek wiatru oraz opady atmosferyczne.

Dane te będą wykorzystywane do:

- Automatycznego sterowania osłonami przeciwsłonecznymi (rolety, żaluzje) w celu optymalizacji komfortu użytkowników i oszczędności energii.
- Dostosowywania pracy systemów HVAC i ogrzewania w zależności od warunków atmosferycznych, co pozwoli na efektywne zarządzanie energią.
- Sterowania oświetleniem zewnętrznym w zależności od poziomu nasłonecznienia i pory dnia.
- Zapewnienia ochrony systemów i infrastruktury budynku w przypadku trudnych warunków pogodowych, takich jak silny wiatr czy opady.

System BMS

System nadrzędny BMS będzie zrealizowany na bazie uniwersalnego oprogramowania, które umożliwi integrację urządzeń obiektowych z wykorzystaniem otwartych protokołów komunikacyjnych: Modbus, BACnet, LonWorks w wersji IP lub z wykorzystaniem transmisji szeregowej. Do monitoringu liczników mediów wykorzystany zostanie protokół M-Bus. Sterowniki połączone zostaną siecią szkieletową Ethernet i wpięte do sterownika typu serwer automatyki budynkowej.

Podstawową funkcją BMS jako systemu nadrzędnego jest monitorowanie wyznaczonych systemów odpowiedzialnych za normalną pracę budynku. Użytkownicy systemu BMS poprzez odpowiednie interfejsy mają dostęp do informacji o stanie pracy podsystemów oraz zgłaszanych przez nich ostrzeżeniach/błędach.

Oprócz monitorowania stanów pracy wybranych urządzeń, BMS musi również umożliwiać sterowanie urządzeniami. Wybrane urządzenia mają możliwość automatycznego i/lub ręcznego sterowania przez operatorów z poziomu BMS.

System oświetlenia należy zrealizować w oparciu o system DALI. Należy przewidzieć zintegrowane czujniki ruchu i oświetlenia (tzw. multisensory) pracujące w systemie DALI.

Za bieżący podgląd systemu automatyki będzie odpowiadała stacja operatorska z odpowiednią wizualizacją. Na stacji operatorskiej powinien działać system odpowiednio skonfigurowany przez dostawcę BMS zapewniający odpowiedni poziom bezpieczeństwa i niezawodności działania.

System BMS odpowiedzialny będzie za:

- Monitoring i sterowanie oświetleniem (DALI),
- Sterowanie roletami (DALI),
- Monitoring i sterowanie ogrzewaniem (Modbus RTU, wejścia uniwersalne, wyjścia cyfrowe),
- Monitoring i sterowanie jednostkami VRF (Modbus RTU),
- Monitoring głównego licznika energii elektrycznej (Modbus RTU),
- Monitoring licznika instalacji fotowoltaicznej (Modbus RTU),
- Monitoring KD (Modbus RTU),
- Monitoring centrali oświetlenia awaryjnego (Modbus TCP),
- Monitoring centrali sygnalizacji pożarowej i instalacji oddymiania (Modbus TCP),
- Monitoring i sterowanie centralą wentylacyjną (Modbus RTU),
- Monitoring i sterowanie regulatorami VAV (Modbus RTU),
- Monitoring czujników CO2 (wejścia analogowe),
- Sterowanie i monitoring wentylatorów dachowych (wyjścia cyfrowe, wejścia cyfrowe),
- Monitoring i sterowanie pompą ciepła (Modbus RTU),
- Sterowanie i monitorowanie systemu AV (Modbus TCP),
- Monitoring licznika wody (M-Bus),
- Monitoring stacji ładowania pojazdów elektrycznych (Modbus RTU),
- Monitoring zbiornika pożarowego (Modbus RTU),
- Monitoring centrali deszczowej (Modbus RTU),
- Sterowanie oświetleniem zewnętrznym (DALI),
- Monitoring stacji pogodowej (Modbus RTU).

Wyżej wymienione instalacje należy podłączyć do systemu SCADA. Wszystkie informacje będą dostępne online w czasie rzeczywistym, a także w postaci historii archiwizowanej. Dla wybranych instalacji będą również możliwe sterowania: zadawanie parametrów, tryb nadpisania ręcznego. Dodatkowo system umożliwi definiowanie i włączanie harmonogramów czasowych w instalacjach. Ekrany sterujące będą dostępne w sieci lokalnej również z poziomu strony internetowej sterownika serwer automatyki budynkowej.

Serwer systemu BMS

Na potrzeby systemu SCADA należy dostarczyć serwer z licencją LWEB-900, który zostanie zabudowany w szafie RACK. Serwer ten będzie pełnił rolę centralnego elementu systemu zarządzania i wizualizacji, odpowiedzialnego za zbieranie danych z urządzeń automatyki, ich analizę, archiwizację oraz udostępnianie operatorom w czasie rzeczywistym. Dzięki integracji z systemem SCADA umożliwi monitorowanie i sterowanie instalacjami budynku, zapewniając spójność działania i efektywność zarządzania infrastrukturą.

Serwer powinien spełniać następujące parametry:

- Procesor 4 rdzenie, częstotliwość taktowania 2 Ghz,
- Pamięć RAM 16 Gb,
- 1TB SATA SSD Hot Plug,
- Sprzętowy kontroler dysków SAS,
- Karta sieciowa, 2 porty Ethernet 1 Gb,
- Windows Server 2019,
- Licencjonowany system SCADA nadrzędny serwer BMS.

Stacja operatorska z systemem SCADA

Na potrzeby monitoringu i kontroli systemów w budynku projektuje się stację operatorską (komputer stacjonarny) z wizualizacją LWEB. Dokładną lokalizację należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

System ma umożliwiać generowanie raportów, harmonogramowanie pracy urządzeń, alarmowanie. Wszystkie dane muszą być archiwizowane i przechowywane w dziennikach zdarzeń. Wymagana jest architektura systemu klient-serwer.

System SCADA ma zapewnić bezpośredni nadzór nad sterownikami programowalnymi znajdującymi się na obiekcie przez weryfikację wersji oprogramowania produkcyjnego. Ma zapewniać możliwość natychmiastowej aktualizacji oprogramowania produkcyjnego, bezpośrednio po zalogowaniu na wymagany poziom uprawnień, bez konieczności pobierania i zarządzania pośrednimi plikami producenta.

System SCADA ma zapewnić bezpośredni nadzór nad konfiguracją sterowników programowalnych znajdujących się na obiekcie. Ma zapewniać możliwość weryfikacji konfiguracji oraz wykonanie backupu pełnego obrazu pamięci sterowania, po zalogowaniu na wymagany poziom uprawnień. W razie awarii sterownika, tak przygotowany obraz pamięci umożliwia wgranie na nowy sterownik oraz natychmiastowe przywrócenie pracy systemu.

Wszystkie informacje będą dostępne online w czasie rzeczywistym, a także w postaci historii archiwizowanej. Dla wybranych instalacji będzie również możliwość nadpisania parametrów w trybie ręcznym. Dodatkowo system umożliwi definiowanie i włączanie harmonogramów czasowych w instalacjach. Ekrany sterujące będą dostępne w sieci lokalnej, również z poziomu strony internetowej sterownika – serwera automatyki budynkowej.

Wymaga się, aby każda z wyszczególnionych grup elementów BMS przypisana była do jednego kafelka, którego naciśnięcie skutkować będzie otwarciem okna z wizualizacją procesów/danych/sterowania. Interfejs powinien umożliwiać łatwy odczyt danych liczników i innych urządzeń w formie graficznej – użytkownik powinien być w stanie zlokalizować element systemu bez znajomości szczegółów projektu. Wizualizację oświetlenia należy podzielić na część wewnętrzną i zewnętrzną – stan pracy opraw powinien być ukazany w formie graficznej, która umożliwi ewentualne ręczne nastawienie parametrów dla danej strefy.

Każda zmienna wyświetlana na wizualizacji powinna być jednoznacznie opisana, urządzenia zaadresowane w systemie nazwa pomieszczenia/numer pomieszczenia/nazwa urządzenia/numer urządzenia. Wystąpienie awarii któregośkolwiek z urządzeń skutkować powinno wyświetleniem komunikatu na czerwonym tle z dokładną lokalizacją urządzenia i rodzajem awarii (jeśli występuje więcej niż jeden sygnał).

Wejście do systemu (uprawnienie do zadawania parametrów) powinno być kontrolowane poprzez wpisanie odpowiedniego hasła. W zależności od stanowiska osoby obsługującej panel zastosowane powinny być różne poziomy uprawnień (użytkownik/administrator). Zakresy uprawnień ustalić należy z inwestorem.

Wymagane jest, aby na stacji roboczej znalazło się środowisko programowania sterowników PLC użytych w systemie BMS wraz z aktualnymi źródłami oraz licencją pozwalającą na rozbudowę systemu po okresie gwarancji.

System SCADA ma umożliwiać:

- przesyłanie powiadomień i alarmów z pracy systemu na pocztę elektroniczną lub przez wiadomości SMS lub do aplikacji komórkowej,
- funkcje AST - funkcjonalność alarmowania, harmonogramów, trendów (przebiegów czasowych),
- generowanie raportów działania systemu w formacie PDF oraz MS Office,
- wyświetlanie istotnych, definiowalnych przez operatora komunikatów z wykorzystaniem dodatkowego okna powiadomień lub/oraz sygnału dźwiękowego,
- wsparcie skryptów dla integracji ze specyficznymi funkcjami,
- integrację z systemami chmurowymi,
- dziennik zdarzeń systemowych wykonanych operacji wraz z danymi operatora,
- wielopoziomowy system dostępu, z grupowaniem uprawnień,
- możliwością tworzenia własnych widoków przez użytkowników,
- dostęp do systemu z dowolnego miejsca po prawidłowym uwierzytelnieniu.

Stacja operatorska powinna spełniać następujące parametry:

- procesor , 4 rdzenie, częstotliwość taktowania 2 GHz,
- pamięć RAM 16 Gb,
- karta graficzna 2 Gb VRAM,
- dysk twardy SSD 2 x 256 Gb,
- Monitor 24",
- Klawiatura,
- Mysz,
- Windows 11 Professional,
- Licencję programu klienckiego SCADA z uaktualnieniem do najnowszej rynkowej wersji przez cały okres gwarancji. Dostarczony system musi być wersją aktualnie wspieraną, nie podlegającą wycofaniu z rynku.
- licencjonowane środowisko programowania sterowników PLC,
- pakiet programów biurowych Office.

Sterowniki programowalne

System BMS będzie obsługiwany przez serwer LINX-154. Jest to wydajna, programowalna stacja automatyzacji, która może być programowana przez L-STUDIO. Serwer może zintegrować fizyczne wejścia / wyjścia przez moduły rozszerzeń L-IOB.

Lokalne sterowanie i nadpisywanie odbywa się za pomocą wbudowanego pokrętki i wyświetlacza z podświetleniem. Informacje o urządzeniu i punktach danych wyświetlane są na wyświetlaczu za pomocą symboli i formatu tekstowego.

Serwer automatyzacji zapewnia funkcje łączności umożliwiające jednoczesną integrację podsystemów CEA-709 (LonMark Systems), BACnet, KNX, Modbus i M-Bus. LonMark Systems może być zintegrowany poprzez IP-852 (Ethernet / IP) lub TP / FT-10. Integracja BACnet jest obsługiwana przez BACnet / IP (Ethernet / IP) lub BACnetMS / TP (RS-485). Serwer ma zintegrowany router IP-852, który zapewnia pełny zestaw funkcji odpowiednich urządzeń IP.

Wszystkie użyte w systemie sterowania BMS sterowniki będą sterownikami uniwersalnymi, programowalnymi jednego producenta.

Podstawowe wymagania, które muszą spełniać wszystkie sterowniki:

- Swobodne programowanie we wszystkich językach programowania zgodnych z normą PN/EN 61131-3,
- Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego i sterującego,
- Konfiguracja zdalna przez WWW,
- Serwer WWW,
- Wewnętrzne harmonogramy,
- Wewnętrzne alarmowanie (w tym logowanie lokalne, wysyłanie SMS, mailem lub FTP),
- Mail serwer,
- Klient VPN,
- VNC,
- Praca jako brama (gateway) pomiędzy wyszczególnionymi poniżej protokołami,
- Automatyczne definiowanie tłumaczenia zmiennych między różnymi protokołami – Smart Auto-Connect,
- Zdalny interfejs do protokołu komunikacyjnego RNI,
- Wejścia uniwersalne (24V, 0-10V, 4-20mA),
- Wyjścia przekaźnikowe, triakowe,
- Komunikacja OPC XML-DA, OPC UA,
- Możliwość rozszerzenia o dodatkowe moduły wejścia/wyjścia lub moduły komunikacyjne,
- Możliwość lokalnej zmiany parametrów – wyświetlacz tekstowy.

Sterowniki wyposażone będą w podsystemy komunikacyjne zdolne do komunikacji przy użyciu magistral:

- Sieci Ethernet do komunikacji pomiędzy sterownikami oraz z systemem nadrzędnym (BACnet IP lub OPC UA), wykorzystywana również do programowania sterowników PLC.
- Modbus RTU w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.
- Modbus TCP/IP w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.
- BACnet IP w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.

- Możliwość rozszerzenia o moduł komunikacyjny WLAN.
- Możliwość rozszerzenia o moduł komunikacyjny LTE.
- USB do konfiguracji, diagnostyki i testowania sterowników.

Moduł komunikacyjny M-Bus

Serwer automatyzacji LINX zostanie rozbudowany o moduł komunikacyjny L-MBUS20, umożliwiający na podłączenie 20 urządzeń M-Bus, takich jak liczniki wody czy ciepła.

Sterowniki pomieszczeniowe

Sterowniki LROC-400 zapewniają wszystkie popularne interfejsy i dużą liczbę fizycznych I/O co sprawia, że są optymalnym rozwiązaniem dla projektów automatyki pomieszczeń.

Lampy i czujniki DALI są dołączane do interfejsu DALI, zawierającego zintegrowany zasilacz. Interfejs RS-485 pozwala na podłączenie zadajników pomieszczeniowych kontrolujących temperaturę i sterujących komfortem w pomieszczeniach. Interfejs można również wykorzystać do podłączenia innych urządzeń po BACnet MS/TP lub Modbus RTU takich jak liczniki energii czy skanery linii papilarnych.

Interfejs EXT pozwala na dołączenie do 16 napędów żaluzji SMI przez interfejs LSMI-800 lub liczników MBus przez interfejs L-MBUS20.

Podwójne porty Ethernet umożliwiają łączenie łańcuchowe LROC w topologii pierścienia i zapewniają komunikację BACnet/IP, LON/ IP, Modbus/IP, KNXnet/IP i OPC.

Fizyczne sygnały I/O są dołączane przez wejścia (10 uniwersalnych, 2 cyfrowych) i wyjścia (24 przekaźnikowych, 8 triakowych, 8 analogowych).

Biblioteka automatyki pomieszczeń zawiera gotowe funkcje dla oświetlenia, ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, żaluzji i kontroli dostępu za pomocą skanerów linii papilarnych. Bezpieczną pracę systemu automatyki pomieszczeniowej zapewnia wbudowane szyfrowanie SSL.

Podstawowe wymagania, które muszą spełniać sterowniki pomieszczeniowe:

- Czytelny wyświetlacz oraz elementy sterujące pozwalające na lokalny podgląd parametrów sterownika lub ich zmianę, bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi, czy oprogramowania,
- Obsługa 8 segmentów pomieszczeń,
- Możliwość rozbudowania sterownika o dodatkowe moduły wejść/wyjść,
- Funkcje alarmowania, harmonogramowania i trendy dla każdego segmentu pomieszczeń,
- Powiadomienia e-mail sterowane zdarzeniami,
- Obsługa pomieszczeniowych paneli operatorskich / zadajników pomieszczeniowych,
- Wbudowany serwer OPC XML-DA i OPC UA,
- Zintegrowany serwer webowy do konfiguracji urządzenia i monitorowania punktów danych,
- Zintegrowany zasilacz DALI,

- Integracja w systemie DALI do 64 lamp,
- Obsługa do 16 czujników DALI,
- Obsługa do 64 przycisków DALI,
- Obsługa urządzeń DALI-2 (wyjścia i wejścia),

Sterowniki wyposażone będą w podsystemy komunikacyjne zdolne do komunikacji przy użyciu magistral:

- Sieci Ethernet do komunikacji pomiędzy sterownikami oraz z systemem nadrzędnym (BACnet IP lub OPC UA),
- Modbus RTU w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.
- Modbus TCP/IP w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.
- BACnet IP w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami obiektowymi pracującymi w tym protokole.
- Możliwość rozszerzenia o moduł komunikacyjny WLAN.
- Możliwość rozszerzenia o moduł komunikacyjny LTE.
- USB do konfiguracji, diagnostyki i testowania sterowników.

Sterownik oświetlenia

Sterownik oświetlenia L-DALI jest wielofunkcyjnymi urządzeniami łączącymi stałe światło, sterowanie żaluzjami i funkcje bramy między DALI (Digital Addressable Lighting Interfejs) i systemy BACnet lub Modbus. Dzięki alarmom, harmonogramom i trendom oraz powiadomieniom e-mail (AST), sterownik zapewni kompleksowe sterowanie dla systemów oświetleniowych DALI oraz płynną integrację DALI z sieciami BACnet lub Modbus.

Podstawowe wymagania, jakie musi spełnić sterownik oświetlenia DALI:

- Obsługa interfejsów: OPC XML-DA, OPC UA, HTTP, FTP, SSH, HTTPS, Firewall, VNC, SNMP, Modbus TCP, BACnet/IP, Bacnet MS/TP, Modbus RTU,
- Czytelny wyświetlacz oraz elementy sterujące pozwalające na lokalny podgląd parametrów sterownika lub ich zmianę, bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi, czy oprogramowania,
- Wbudowany Webserver pozwalający na dostęp do parametrów sterownika przez dowolną przeglądarkę WWW,
- Rekonfiguracja bez użycia dodatkowych dedykowanych narzędzi (np. poprzez przeglądarkę WWW),
- Wysyłanie powiadomień (w tym alarmów) z wykorzystaniem poczty elektronicznej (e-mail),
- Obsługa harmonogramów - możliwość określania indywidualnych programów w zależności od dnia tygodnia i godzin w ciągu doby,
- Funkcja automatycznego wygrzewania lamp fluorescencyjnych,
- Naliczanie dla każdej oprawy całkowity czas pracy i opcjonalnie obliczać zużycie energii.

Switch ethernetowy

W celu integracji urządzeń wykorzystujących protokoły Ethernetowe (np. Modbus TCP) projektuje się niezarządzany switch ethernetowy.

Podstawowe wymagania, które musi spełniać switch:

- Montaż na szynie DIN,
- Zasilanie 12-24V,
- 8 portów RJ-45.

Panel dotykowy

Programowalne panele dotykowe LPAD7-31GX to zaawansowane urządzenia sterujące i wizualizacyjne w systemie BMS. Panele te obsługują różnorodne protokoły komunikacyjne, takie jak BACnet/IP, Modbus TCP/RTU, LonMark IP-852 i EnOcean, umożliwiając integrację z wieloma systemami budynkowymi, w tym oświetleniem, HVAC, roletami czy monitoringiem energii.

LPAD-7 charakteryzują się pojemnościowym ekranem dotykowym IPS, który zapewnia intuicyjny interfejs użytkownika, a wbudowane czujniki (temperatury, wilgotności, natężenia światła, obecności) umożliwiają lokalny pomiar parametrów środowiskowych. Urządzenie może być montowane zarówno poziomo, jak i pionowo, co pozwala na elastyczne dopasowanie do architektury pomieszczeń.

Dzięki obsłudze harmonogramów, alarmów oraz trendów, LPAD-7 pełni funkcję zarówno panelu operatorskiego, jak i lokalnego sterownika pomieszczeniowego. Możliwość programowania w standardach IEC 61131-3 i IEC 61499 zapewnia elastyczność w dostosowywaniu funkcji urządzenia do specyficznych wymagań projektu. Dodatkowo, integracja funkcji IoT (Node.js) umożliwia połączenie z usługami w chmurze, takimi jak prognozy pogody czy systemy rezerwacji. Możliwość programowania w standardach IEC 61131-3 i IEC 61499 zapewnia elastyczność w dostosowywaniu funkcji urządzenia do specyficznych wymagań projektu. Dodatkowo, integracja funkcji IoT (Node.js) umożliwia połączenie z usługami w chmurze, takimi jak prognozy pogody czy systemy rezerwacji.

Gniazdo montażowe LPAD7-SOCKET2 pozwoli na montaż naścienny w pionie lub poziomie, a także umożliwi komunikację panelu dotykowego ze sterownikiem z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU.

Podstawowe wymagania, które muszą spełniać pomieszczeniowe panele dotykowe:

- Dotykowy wyświetlacz o wysokiej rozdzielczości z możliwością przyciemniania podświetlenia,
- Montaż pionowy lub poziomy,
- Obsługa popularnych formatów plików graficznych, takich jak GIF, JPG, BMP, TIFF, PNG, MNG, ICO,
- Obsługa grafiki wektorowej SVG,
- Funkcje matematyczne i logiczne do wykonywania operacji na punktach danych,
- Alarmowanie, harmonogramowanie i trendy
- Programowalny zgodnie z IEC 61499 / 61131-3,
- Obsługa minimum jednego z protokołów: OPC XML DA lub OPC UA, Modbus TCP lub Modbus RTU, BACnet/IP lub BACnet MS/TP,
- Zintegrowany czujnik temperatury i wilgotności,

- Zintegrowany czujnik natężenia światła.

Szafa automatyki

Szafa automatyki stanowi punkt zbiorczy systemu BMS, gdzie zostaną podłączone sygnały z urządzeń i aparatury obiektowej. W szafie zostaną zabudowane wszystkie elementy systemu BMS, tj. serwer automatyzacji, moduły IO, moduły komunikacyjne, sterowniki oświetlenia oraz switch ethernetowy.

Szafę wyposażać należy w rozłącznik główny. Urządzenia zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowymi. Dla urządzeń znajdujących się w szafie dostarczyć zasilacz i/lub transformator o odpowiedniej mocy i napięciu. Wszystkie urządzenia zabudowane w szafie należy opisać w sposób trwały i czytelny. Należy stosować złączki szynowe dla przewodów przychodzących z zewnątrz. W celu utrzymania porządku należy używać elementów pomocniczych takich jak uchwyty, prowadnice, korytka grzebieniowe czy maskownice.

Stosować rozdzielnice metalowe. Wprowadzenie kabli do szafy automatyki należy wykonać za pośrednictwem dławic kablowych lub płyt przepustowych o średnicy otworów dostosowanej do grubości przewodów. W jednym otworze należy umieszczać tylko jeden kabel.

Należy przewidzieć rezerwę miejsca minimum 20%.

Moduł DALI do sterowania roletami

Moduł LDALI-SBM1 to urządzenie DALI przeznaczone do sterowania roletami i żaluzjami. Zasilany bezpośrednio z magistrali DALI, wyposażony jest w dwa wbudowane styki przekaźnikowe, umożliwiające przełączanie prądów do 6 A przy 250 V AC lub 30 V DC.

Urządzenie obsługuje dwa tryby pracy:

- Sunblind-mode - dedykowany do sterowania roletami, z rozszerzonym zestawem komend obejmujących kierunek i czas ruchu.
- Relay-mode - do standardowego przełączania obwodów.

Moduł LDALI-SBM1 pozwala na sterowanie jednym silnikiem rolet i automatycznie konfiguruje się w trybie Sunblind-Mode, zapewniając pełną kompatybilność z systemem BMS.

Czujnik temperatury

Czujnik LOYTEC L-TEMP2 to pasywny czujnik temperatury oparty na rezystorze NTC 10k, przeznaczony do monitorowania temperatury w pomieszczeniach. Urządzenie jest bezpośrednio podłączane do wejść sterowników.

Czujnik CO2

Przetwornik CO2 22DCV-11 przeznaczony jest do kanałowego montażu. Monitoruje stężenie CO2 w kanale wywiewnym.

Podstawowe parametry, które musi spełniać przetwornik CO2:

- Wyjście analogowe napięciowe o zakresie 0-10 V DC,
- Zakres pomiarowy 0-2000 ppm,

- Dokładność pomiaru +/- 50 ppm lub 3%.

Stacja pogodowa

Podstawowe wymagania, jakie musi spełnić stacja pogodowa:

- Pomiary:
 - Temperatura zewnętrzna (-40 °C do 65 °C, +/- 0,3 °C),
 - Wilgotność zewnętrzna (1 % do 100 %, +/- 2 %),
 - Nasłonecznienie,
 - Prędkość i kierunek wiatru (1 m/s do 89 ms, +/- 0,9 m/s),
 - Opady atmosferyczne (do 762 mm/h, +/- 3%),
 - Ciśnienie atmosferyczne (540 hPa do 1100 hPa, +/- 1 hPa).
- Zintegrowany system czujników zasilany panelem słonecznym i baterią litową,
- Zegar z funkcją budzika i kalendarza,
- Wskaźnik fazy księżyca, czas wschodu i zachodu słońca wg współrzędnych geograficznych,
- Pamięć wartości maksymalnych i minimalnych dobowych oraz miesięcznych,
- Możliwość ustawienia alarmów.

Stacja pogodowa powinna zostać dostarczona z modułem komunikacyjnym Modbus TCP/IP, który pozwoli na integrację z systemem BMS.

Stacja pogodowa powinna zostać zamontowana na dachu budynku, w niezacienionym miejscu. Nie powinna być osłonięta przed działaniem wiatru. Dokładną (najlepszą) lokalizację należy ustalić na etapie realizacji.

Okablowanie

W zależności od typu sygnału / standardu komunikacyjnego należy stosować następujące przewody:

- LiHH 2x0,75 – sygnały binarne DI oraz DO,
- LiHCH 2x0,75 – sygnały analogowe AI oraz AO,
- N2XH-J 3x1,5 – sygnały sterujące 230V,
- BiTsensor PE(St)CH – Modbus RTU,
- N2XH-O 2x1,5 – DALI (wewnątrz budynku),
- XnKXSftxnzo 2x2,5 – DALI (zewnątrz budynku),
- F/FTP LSOH cat.6 – Modbus TCP, OPC, BACnet IP,
- LiHCH 2x1 – M-Bus.

Zestawienie materiałów BMS

Lp.	Pozycja	jm	Ilość
1.	Prace inżynierskie		
1.1.	Konfiguracja sprzętu	kpl.	1
1.2.	Programowanie	kpl.	1
1.3.	Wizualizacja	kpl.	1
1.4.	Testy + Uruchomienia	kpl.	1
1.5.	Szkolenie pracowników	kpl.	1
2.	Szafa BA-ST - 2 szt.		
2.1.	Szafa RACK	szt	1
2.2.	Switch	szt	1
2.3.	Listwa do gniazdek	szt	1
2.4.	Gniazdo pojedyncze	szt	1
3.	Szafa BA-SA1		
3.1.	LINX-154	szt.	1
3.2.	LDALI-ME204-U	szt.	1
3.3.	LIOB-589	szt.	1
3.4.	L-MBUS20	szt.	1
3.5.	Switch	szt	1
4.	Szafa BA-SAP - 9 szt.		
4.1.	LBOX-ROC2	szt.	1
4.2.	LROC-400	szt.	1
5.	Serwer i stacja robocza		
5.1.	LWEB-900	szt.	1
5.2.	Stacja operatorska	szt	1
5.3.	Monitor	szt	1
5.4.	Klawiatura + mysz	szt	1
5.5.	Pakiet Office	szt	1
5.6.	Serwer RACK	szt	1
5.7.	Szafa RACK	szt	1
6.	Pozostałe urządzenia		
6.1.	LPAD7-31G2	szt.	44
6.2.	LPAD7-SOCKET2	szt.	44
6.3.	LOY-DALI-SBM1	szt.	42
6.4.	LOYBT-TEMP2	szt.	17
6.5.	Czujnik CO2	szt	2
6.6.	Stacja pogodowa	szt	1
7.	Okablowanie		
7.1.	Kabel magistrala DALI N2XH-O 2x1,5	m	1505
7.2.	Kabel do magistrali BiTsensro PE(St)CH	m	1089
7.3.	Kabel magistrala M-Bus LiHCH 2x1	m	75
7.4.	Kabel ethernetowy F/FTP LSOH cat.6	kpl	1
7.5.	Kabel sygnałowy LIHH 2x0,75	m	115
7.6.	Kabel sygnałowy LIHCH 2x0,75	m	367
7.7.	Kabel sygnałowy N2XH-J 3x1,5	m	1107
7.8.	Kabel magistrala DALI zewnętrz XnKXSFTxnżo 2x2,5	m	1060
7.9.	Oznaczniki na kable	kpl	564

3.21. Instalacja fotowoltaiczna

PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 112 kW na działce Kwidzyn ul. Leśna, dz. nr 24/1, 23/1, 24/6, 23/2 obręb 0018, jedn. ewid. 220701_1 KWIDZYN

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- Montaż paneli fotowoltaicznych Bifacial o mocy pojedynczego modułu 500 Wp – 224 szt.
- Posadowienie konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne
- Montaż inwerterów 50kW – 2 szt.,
- Instalacja kablowa DC, łącząca panele fotowoltaiczne między sobą oraz panele z inwerterami,
- Instalacja kablowa nn AC, łącząca inwertery z rozdzielnicą główną dla obiektu,
- Montaż instalacji uziemiającej,

Moduły fotowoltaiczne będą podłączone od dwóch falowników z czego jeden wyposażony będzie dodatkowo w magazyn energii o pojemności ok 46kWh. Falowniki rozmieszczone przy dedykowanych konstrukcjach wsporczych zgodnie z projektem zagospodarowania. Prąd o stałym napięciu wytworzony w modułach fotowoltaicznych będzie przesłany do falowników. Falowniki przekonwertują wytworzony prąd o stałym napięciu na prąd o napięciu zmiennym o wartości 0,4kV. Z falowników prąd o napięciu 0,4kV zostanie przesłany projektowanymi kablami do projektowanej szafki SPV. Szafka SPV będzie pełniła rolę sterownika telemechaniki, koncentratora danych, modułu komunikacji oraz regulatora parametrów pracy obiektu będzie połączona z rozdzielnicą nn-0,4kV. Trasę kabli nn-0,4kV pomiędzy falownikami i szafką SPV oraz sposób ich układania opisano i zaznaczono na projekcie zagospodarowania. Projektowane kable będą układane metodą wykopu otwartego.

W zakres projektowanej instalacji fotowoltaicznej wychodzą również projektowane kable sterownicze. W celu komunikacji pomiędzy projektowaną szafką SPV a projektowanymi falownikami będą ułożone kable sterownicze niskiego napięcia. Kable sterownicze będą ułożone w projektowanych rurach osłonowych.

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA OPERATOR S.A.
- Mapa do celów projektowych,
- Wytyczne producentów, literatura techniczna,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tj. Dz. U. 2021 poz. 2351), wraz z przepisami wykonawczymi ww. Ustawy,
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- Norma 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,
- Norma PN-EN 60269-1:2010 – Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 1: Wymagania ogólne.
- Norma PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,

- Norma PN-EN 62109-2:2011 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników,
- Norma PN-EN 61724-1:2002 – Wydajność systemu fotowoltaicznego. Część 1: Monitorowanie,
- Norma PN-EN 62446-2010 – Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne,
- Norma PN-EN 61173-2002 – Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Przewodnik,
- Norma PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- Norma PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 2: Wymagania dotyczące badań
- Norma N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Norma N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Przeznaczenie i program użytkowy

Projektowana farma fotowoltaiczna będzie obiektem bezobsługowym, zapewniającym pokrycie zapotrzebowania w energię elektryczną dla projektowanego obiektu.

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Ilość modułów fotowoltaicznych	224 szt.
2.	Moc znamionowa pojedynczego modułu	500 Wp
3.	Moc zainstalowana strony DC	112kW
4.	Kąt pochylenia modułów Car port	5o
5.	Kąt pochylenia modułów grunt	15o
6.	Ilość inwerterów	2 szt.
7.	Ilość magazynów energii	1 szt.
8.	Moc magazynu energii	46.08kWh
9.	Moc nominalna wyjściowa inwerterów	50 kW
10.	Moc maksymalna inwerterów	55kW
11.	Moc maksymalna wyjściowa wszystkich inwerterów	110kW

Zlecenia wykonawcze dotyczące paneli fotowoltaicznych

- Panele fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu producenta modułów,
- Montaż modułów należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta konstrukcji
- Montaż uszkodzonych modułów jest zabroniony,
- Chodzenie po modułach jest surowo zabronione,
- Należy przestrzegać specyfikacji dotyczących stanu zacisków i promieni gięcia modułów,
- Wady modułu należy niezwłocznie zgłosić przedstawicielowi Inwestora.
- Moduły muszą zostać rozpakowane w taki sposób, aby nie wystąpiły naprężenia mechaniczne na module powierzchni,
- Należy zapewnić odpowiednie połączenie galwaniczne między modułem, a konstrukcją,

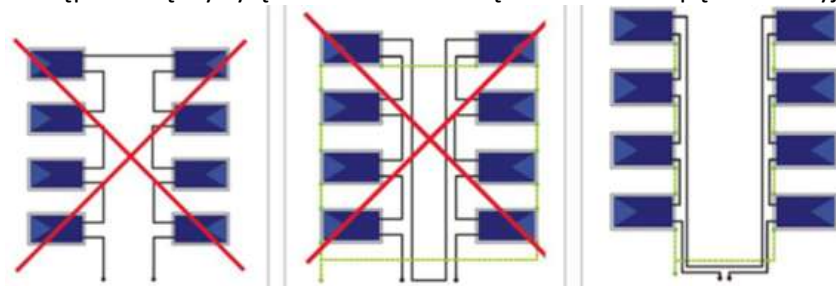
Zlecenia wykonawcze dotyczące inwerterów

Montaż falowników należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta falowników oraz producenta konstrukcji. Urządzenia należy oznakować zgodnie z normami technicznymi. Uwagi:

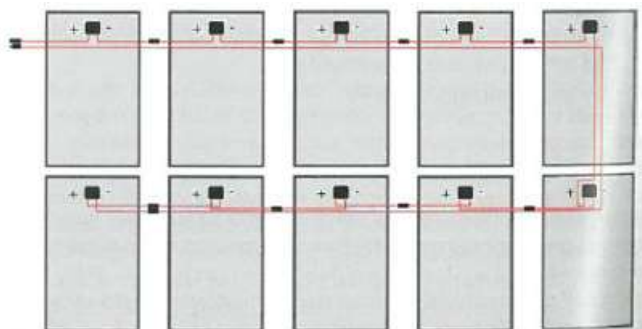
- Falowniki muszą być zainstalowane na niepalnej powierzchni. W przeciwnym przypadku, powierzchnia instalacji musi być chroniona przed rozprzestrzenianiem się ciepła za pomocą odpowiednich materiałów,
- Należy upewnić się, że powierzchnia miejsca montażu falownika ma wystarczającą nośność,
- Inwertery pozycjonować w pionie / poziomie,
- Kabel AC powinien wychodzić z ziemi bezpośrednio pod dławikiem falownika, kabel wprowadzać pionowo,
- W dokumentacji powykonawczej należy opisać pod które wejście MPPT jest podpięty dany numer stringu,
- Do połączeń pomiędzy łańcuchami modułów, a falownikiem stosować kable o przekroju 6 mm²
- Należy zachować dedykowane przez producenta falownika odległości od sąsiednich obiektów,
- Zabrania się układania kabli podłączonych wcześniej do inwerterów – naprężenia występujące podczas czynności związanych z układaniem kabli mogłyby skutkować odkształceniem lub uszkodzeniem falowników. Należy również zapewnić odpowiednią pracę przewodu podłączonego do inwertera w odniesieniu zmian temperatur,

Okablowanie prądu stałego DC

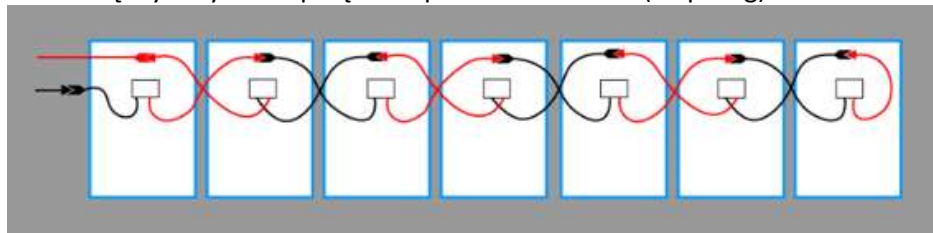
Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami fotowoltaicznymi zostaną wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek typu MC4. (Tam, gdzie to konieczne przewody fabryczne zostaną przedłużone przewodami DC, jednożyłowymi giętkimi, z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o przekroju 6 mm². Powstałe łańcuchy składające się z modułów zostaną włączone do inwerterów. Połączenia należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7- 712. Używać kabli w izolacji usieciowanej (XLPE), odpornych na ozon, promieniowanie UV, wilgoć i wodę, oleje oraz wysokie i niskie temperatury otoczenia, charakteryzującymi się małą emisją dymu i niezawierających halogenów, o napięciu znamionowym min. 1,5 kV. Dla potrzeb łańcuchów obejmujących więcej niż jeden rząd modułów fotowoltaicznych zostaną ułożone przepusty RHDPE pomiędzy rzędami. Wyjścia kabli z wykopu również należy wykonać w rurach ochronnych. Rury osłonowe nie mogą ograniczać dostępu do zacisku kontrolnego instalacji uziemiającej konstrukcji wsporczej. Końce rur ochronnych zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci lub ewentualnego robactwa i gryzoni, taśmą lub masą uszczelniającą. Kable mocowane będą za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, kable łączone opaskami nie rzadziej, niż co 80 cm. Ułożenie kabli w ziemi zgodnie z Normą SEP-N 004. Każdy falownik posiada 2 wejścia na każde MPPT. Kable solarne należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe zlokalizowane na początku oraz na końcu każdego łańcucha (stringu). Okablowanie DC należy wykonać z zachowaniem zasady zachowania jak najmniejszych odstępów między żyłą + i – w celu uniknięcia stworzenia pętli indukcyjnej



Przykład prawidłowego połączenia modułów



Zaleca się wykonywanie połączeń sposobem na liścia (leap frog)



Zlecenia wykonawcze dotyczące okablowania DC

- kable należy mocować za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, kable łączone opaskami nie rzadziej niż co 80 cm, w razie konieczności należy zastosować mniejszą odległość,
- należy zachowywać odpowiednie promienie gięcia kabli,
- należy prowadzić wiązkę kabli tak, aby nie dochodziło do plątania się kabli w wiązce, kable powinny być przymocowane do konstrukcji nośnej w sposób trwały i estetyczny, gwarantując konserwację we wszystkich warunkach pracy,
- w miejscu, gdzie kabel DC przechodzi między stołami, należy zastosować dodatkową ochronę – rurę karbowaną (peszel) odporną na promieniowanie UV. Kable DC nie mogą zwisać luźno między modułami, stołami i elementami konstrukcji nośnej,
- w żadnym wypadku kable nie mogą powodować zacienienia,
- linie kablowe DC powinny być ułożone zgodnie z normą N-SEP-E 004, każdy odcinek linii kablowej DC powinien być oznaczony po obu stronach odpowiednim oznacznikiem. Oznacznik powinien być wykonany z materiału odpornego na zmienne warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. W przypadku, gdy w jednym rzędzie stołów nie ma ani początku, ani końca stringu, wymagane jest zastosowanie oznacznika min. w jednym miejscu,
- w przejściach DC między rzędami (w ziemi) kable DC muszą być zainstalowane w rurach osłonowych,
- surowo zabrania się ciągnięcia kabli DC przez ostre krawędzie w instalacji,
- surowo zabrania się umieszczania jakichkolwiek obciążeń na kablu DC,
- badanie zgodnie z normą EN 62466 należy wykonać przed uruchomieniem,
- kolorystyka: przewód o potencjale dodatnim koloru czerwonego, ujemny koloru czarnego,
- przy zbliżeniu kabli do krawędzi konstrukcji wymaga się nałożenia osłony krawędziowej (rantgumy)

Zlecenia wykonawcze dotyczące okablowania DC

Na terenie farmy fotowoltaicznej, wokół terenu, na którym znajdować się będą moduły

fotowoltaiczne (zgodnie z Rysunkiem P-06), zaprojektowano uziemienie, wykonane z płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 25x4.

W przypadku układania bednarki we wspólnym rowie kablowym z innymi kablami, należy ją ułożyć 15 cm poniżej dna rowu kablowego. W przypadku jeżeli bednarka, przebiega poza rowami kablowymi, należy ją ułożyć na głębokości co najmniej 1,0 m.

Wszystkie połączenia w ziemi należy wykonać jako skręcane za pomocą zacisku krzyżowego do bednarki wykonanego ze stali nierdzewnej cynkowanej ogniwo. Zaciski krzyżowe należy skutecznie zabezpieczyć przed korozją za pomocą dedykowanej taśmy ochronnej. Aby wykluczyć zawilgocenie zacisk połączenia skręcanego w ziemi należy uszczelnić go lepikiem bitumicznym.

Połączenia z konstrukcjami naziemnymi (nogi stołów) wykonać jako śrubowe rozłączalne z zastosowaniem podkładek i dwóch śrub M10 ze stali A2 dla jednego złącza. Minimalny styk bednarki do nogi konstrukcji to 10 cm. Złącze kontrolne powinno być wykonane ok. 30 cm ponad poziomem gruntu. Śruby łączeniowe powinny być zabezpieczone wazeliną techniczną. Bednarka powinna być zabezpieczona 15 cm ponad oraz 15 cm poniżej poziomu gruntu rękawem termokurczliwym w kolorze żółto-zielonym.

Instalacja uziemiająca

Dla instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano uziemienie, wykonane z płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 30x4.

W przypadku układania bednarki we wspólnym rowie kablowym z innymi kablami, należy ją ułożyć 15 cm poniżej dna rowu kablowego. W przypadku jeżeli bednarka, przebiega poza rowami kablowymi, należy ją ułożyć na głębokości co najmniej 1,0 m. Wszystkie połączenia w ziemi należy wykonać jako skręcane za pomocą zacisku krzyżowego do bednarki wykonanego ze stali nierdzewnej cynkowanej ogniwo. Zaciski krzyżowe należy skutecznie zabezpieczyć przed korozją za pomocą dedykowanej taśmy ochronnej. Aby wykluczyć zawilgocenie zacisk połączenia skręcanego w ziemi należy uszczelnić go masą epoksydową.

Połączenia z konstrukcjami naziemnymi (nogi stołów) wykonać jako śrubowe rozłączalne z zastosowaniem podkładek i dwóch śrub M10 ze stali A2 dla jednego złącza. Minimalny styk bednarki do nogi konstrukcji to 10 cm. Złącze kontrolne powinno być wykonane ok. 30 cm ponad poziomem gruntu. Śruby łączeniowe powinny być zabezpieczone wazeliną techniczną. Bednarka powinna być zabezpieczona 15 cm ponad oraz 15 cm poniżej poziomu gruntu rękawem termokurczliwym w kolorze żółto-zielonym.

Siatka uziemiająca będzie pełniła funkcję wyrównania potencjału oraz funkcję uziomu, który będzie wykorzystywany do zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej. Sposób połączenia bednarki powinien zapewnić możliwość przeprowadzenia pomiarów okresowych uziemienia bez konieczności rozłączania bednarki od konstrukcji wsporczych. Oznacza to, że należy zapewnić odstęp (ok. 5-7 cm) bednarki od nogi konstrukcji na odcinku wychodzącym z ziemi. Bednarka powinna być odpowiednio odgięta.

Połączenia wyrównawcze pomiędzy stołami z panelami fotowoltaicznymi, należy realizować powyżej terenu przewodem LgY 1x16 mm² w izolacji odpornej na promieniowanie UV, łącząc sąsiadujące płaty stołów, wykorzystując otwory technologiczne na końcach płyt. Przewód połączenia wyrównawczego ukształtować tak aby niwelować odkształcenia termiczne konstrukcji. Montaż przy użyciu ze stali A2, dwóch podkładek płaskich i jednej sprężynowej ze stali A2. Końcówki przewodów zabezpieczyć wazeliną techniczną lub żelem silikonowym.

Uziemianie obudów falowników wykonać przewodem LgY 1x35 mm². Drugi koniec przewodu przypiąć do bednarki przykręconej do konstrukcji pod falownikiem. Końcówki przewodów zabezpieczyć rękawami termokurczliwymi. Konstrukcję pod falowniki należy połączyć bednarką ułożoną w ziemi z sąsiednimi słupami konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne.

Oznakowanie

Oznaczniki przewodów/kabli powinny spełniać poniższe wymagania:

- Kable nn AC – oznaczniki białe,
- Kable DC czerwone („+”) – oznaczniki żółte,
- Kable DC czarne („-”) – oznaczniki żółte.

Oznaczniki powinny być przystosowane do mocowania na kablu (rurze osłonowej) za pomocą opasek ściągających (samozaciskowych) o szerokości minimum 5 mm, a napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały i zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych (Grawerowane). Wymiary oznaczników powinny wynosić: długość od 70 do 90 mm, szerokość od 40 do 60 mm i grubość min. 1 mm.

Etykiety nazw powinny spełniać poniższe wymagania:

- każdy numer falownika (100 x 30 mm) – litera 10 mm,
- każdy rząd po obu stronach (120 x 60 mm) – litera 25 mm,
- każdy string (100 x 30 mm) – litera 10 mm,

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

W instalacji fotowoltaicznej po stronie DC zastosowano automatyczne wyłączniki prądu DC które zasilane są z zasilacza przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilającego budynek gospodarczy. Po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku gospodarczego zostanie automatycznie odcięte napięcie ze paneli fotowoltaicznych wchodzących na falowniki. Po powrocie napięcia (załączenia przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku gospodarczego) automatyczne wyłączniki prądu DC instalacji fotowoltaicznej zostaną załączone.

Dodatkowo projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu po stronie DC dla magazynu energii. Ma on na celu odcięcie wprowadzania mocy do sieci po przez falowniki (inwertery) instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zakupić certyfikowany wyłącznik prądu CERBEX o prądzie znamionowym 200A i wymienić w nim rozłącznik główny na rozłącznik 4 bieg. 200A, Un 1000VDC pozostały osprzęt pozostaje bez zmian. Dodatkowo należy połączyć automatykę przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku gospodarczego z automatyką przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla magazynu energii w taki sposób aby po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku gospodarczego zostało odcięte także napięcie z magazynu energii wchodzące do falownika.

Dodatkowy pomiar energii dla celów sterowania pracą magazynu

Za złączem zasilającym pomiarowym ENERGA OPERATOR należy posadowić złącze kablowe wyposażone w podstawy bezpiecznikowe 400A z zworami 400A oraz dodatkowo wyposażyć je w układ pomiarowy z półpośredni i połączyć go przewodem komunikacyjnym z falownikiem. Układ pomiarowy służyć będzie na cele regulacji pracy falownika i sposobu przepływu mocy Instalacja fotowoltaiczna – falownik – magazyn energii – sieć zasilająca.

Pomiary

Wykonawca dokona sprawdzenia instalacji i wykona dokumentację ze sprawdzenia zgodnie z normami:

- PN-EN 62446-1:2016 Systemy fotowoltaiczne. Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6 – Sprawdzanie.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

- IEC TS 62738:2018-08 Ground-mounted photovoltaic power plants – Design guidelines and recommendations. oraz z wymaganiami warunków przyłączenia, Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci
- Dystrybucyjnej właściwego operatora sieci dystrybucyjnej, z wymaganiami kodeksu sieciowego oraz obowiązującymi przepisami prawa i zgodnie z instrukcjami uruchomienia i użytkowania poszczególnych urządzeń i systemów.
- Zgodnie z ww. normami i dokumentami należy wykonać pomiary/badania:
 - ciągłości żyły roboczej kabli AC i DC,
 - rezystancji uziemienia (wg normy PN-HD 60364-6:2008),
 - rezystancji izolacji kabli zasilających DC (1500V),
 - napięcia obwodu otwartego U_{oc} do 1500VDC,
 - prądu zwarcowego I_{sc} ,
 - polaryzacji połączeń DC,
 - rezystancji izolacji kabli AC (wg normy PN-HD 60364-6:2008),
 - ochrony przeciwporażeniowej (wg normy PN-HD 60364-6:2008),
 - zgodności faz,
 - próby napięciowej izolacji kabli,
 - umożliwiające wykreślenie charakterystyki prądowo-napięciowej modułów,
 - termowizyjne
 - sprawdzenia funkcjonalne:
- rozdzielnice i inne urządzenia sterujące powinny być sprawdzone w celu zapewnienia prawidłowego działania oraz prawidłowego montażu i podłączenia, o wszystkie falowniki wchodzące w skład systemu fotowoltaicznego powinny być przetestowane w celu zapewnienia prawidłowego działania. Procedurę testową przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta falowników,
- Dodatkowo, obowiązkowo należy wykonać badania termowizyjne 100% modułów, wszystkich połączeń elektrycznych w torach prądowych oraz wyposażenia (bezpieczniki, wyłączniki, obwody elektryczne), po oddaniu elektrowni do eksploatacji. Przy pomocy kamery termowizyjnej można wykryć i usunąć usterkę, zanim doprowadzi ona do poważnej awarii.

Pmax		500											
UMPP		43,2											
IMPP		13,67											
					Automatic		Automatic						
Od	Do	Długość kabla +, m	Długość kabla -, m	Podejście, m	Total lenght, m	Liczba modułów w stringu	U _{MPP-String}	I _{MPP}	Przekrój, mm	Materiał	Spadek napięcia, V; STC	Spadek napięcia, %; STC	
Inverter IN1	String IN1-PV1-1	30,000	30,000	5,000	65,000	18	777,6	13,67	6,00	Cu	2,64	0,3%	
	String IN1-PV1-2	30,000	30,000	5,000	65,000	18	777,6	13,67	6,00	Cu	2,64	0,3%	
	String IN1-PV2-1	30,000	30,000	5,000	65,000	18	777,6	13,67	6,00	Cu	2,64	0,3%	
	String IN1-PV3-1	30,000	30,000	30,000	90,000	14	604,8	13,67	6,00	Cu	3,66	0,6%	
	String IN1-PV3-2	30,000	30,000	30,000	90,000	14	604,8	13,67	6,00	Cu	3,66	0,6%	
	String IN1-PV4-1	30,000	30,000	30,000	90,000	14	604,8	13,67	6,00	Cu	3,66	0,6%	
Inverter INV 1-2	String IN2-PV1-1	20,000	20,000	5,000	45,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	1,83	0,3%	
	String IN2-PV1-2	20,000	20,000	5,000	45,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	1,83	0,3%	
	String IN2-PV2-1	20,000	20,000	15,000	55,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	2,24	0,3%	
	String IN2-PV2-2	20,000	20,000	15,000	55,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	2,24	0,3%	
	String IN2-PV3-1	20,000	20,000	30,000	70,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	2,85	0,4%	
	String IN2-PV3-2	20,000	20,000	30,000	70,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	2,85	0,4%	
	String IN2-PV4-1	20,000	20,000	45,000	85,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	3,46	0,5%	
	String IN2-PV4-2	20,000	20,000	45,000	85,000	16	691,2	13,67	6,00	Cu	3,46	0,5%	
	MAGAZYN ENERGII	45,000	45,000	0,000	90,000	1	538	100,00	50,00	Cu	3,21	0,6%	
											Średnia wartość	0,4%	
											Wartość maksymalna	0,6%	

AC nn									
Napięcie		400							
cos fi		1							
dopuszczalny spadek napięcia U (STC)		1%							
PV Case									
Od	Do	Długość kabla, m	Moc S [KVA]	Prąd [A]	Materiał	Przekrój, mm	Spadek napięcia przy pełnym obciążeniu	Spadek napięcia przy pełnym obciążeniu	
SPV	Inverter IN1	40	55	75,8	Cu	50,00	2,19	0,5%	
	Inverter IN2	70	55	75,8	Cu	50,00	3,83	1,0%	
							Średnia wartość	0,8%	

4.0. Obliczenia

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TP1
Moc P_i [kW]	329.80
Moc P_o [kW]	140.00

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/1					TP1/2					TP1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.11, 0.12					Oświetlenie pom. 0.4-0.10					Oświetlenie pom. 0.3, 0.13-0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.52					0.42					0.74				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.29					0.51				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.7					1.3					2.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					1.5				
	Długość [m]	60.8					44.2					71.6				
	Spadek napięcia [%]	1.01					0.60					1.69				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					15.4					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	93.2					117.1					82.3				
Z	Oznaczenie obwodu	TP1/4					TP1/5					TP1/6				

A S I L A N I E	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie klatka schodowa 0.1, korytarz 0.17					Oświetlenie klatka 0.1 paski LED + ściennie					Oświetlenie pom. 0.28-0.33				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.47					0.35					0.64				
	Moc P_o [kW]	0.33					0.24					0.45				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.5					1.1					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					1.5				
	Długość [m]	69.3					30.2					76.7				
	Spadek napięcia [%]	1.03					0.33					1.58				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					15.4					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	84.4					149.4					78.0				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/7					TP1/8					TP1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.18-0.26					Oświetlenie Awaryjne					Oświetlenie Ewakuacyjne				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.47					0.06					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.33					0.04					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.5					0.2					0.2				
	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10					Zabezpieczenie 10					Zabezpieczenie 10				

P A R A T		A	A	A
	Prąd nominalny [A]	10	10	10
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5	14.5	14.5
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0	50.0	50.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5	Przewód YDY 3x1.5	Przewód YDY 3x1.5
	Przekrój [mm ²]	1.5	1.5	1.5
	Długość [m]	83.1	172.3	174.0
	Spadek napięcia [%]	1.26	0.33	0.40
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4	15.4	15.4
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	73.1	39.3	39.0
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/10	TP1/11	TP1/12
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.33	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.33	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.32
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P _o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5

E W Ó D	Długość [m]	19.8	23.0	23.1
	Spadek napięcia [%]	0.52	0.61	0.61
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	233.6	220.6	220.0
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/13	TP1/14	TP1/15
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.32	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.31	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.31
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	27.4	27.5	30.5
	Spadek napięcia [%]	0.72	0.73	0.81
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	204.8	204.5	194.9
Z A	Oznaczenie obwodu	TP1/16	TP1/17	TP1/18
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE

S I L A N I E	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.30	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.30	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.29
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	30.8	34.0	35.7
	Spadek napięcia [%]	0.81	0.90	0.94
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	194.2	185.1	180.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/19	TP1/20	TP1/21
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.29	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.28, pom 0.17 punkt ksero	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.13
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4

A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16			16	16			16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2			23.2	23.2			23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0			80.0	80.0			80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5			2.5	2.5			2.5
	Długość [m]	43.4			37.4	12.7			
	Spadek napięcia [%]	1.14			0.99	0.34			
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7			20.7	20.7			
	Przewodność [Ω/mm^2]	55			55	55			
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	162.7			176.3	268.6			
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/22			TP1/23	TP1/24			
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE		L2	N	PE	
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.14			Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.14	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.15			
	Napięcie [V]	230			230	230			
	Moc P _i [kW]	2.40			3.00	2.40			
	Moc P _o [kW]	0.96			1.20	0.96			
	Współczynnik mocy	0.95			0.95	0.95			
	Prąd I _o [A]	4.4			5.5	4.4			
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16			16	16			16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2			23.2	23.2			23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0			80.0	80.0			80.0
P R Z	Typ	Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5			2.5	2.5			2.5

E W Ó D	Długość [m]	11.3	25.6	23.0
	Spadek napięcia [%]	0.30	0.85	0.61
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	276.9	210.8	220.3
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/25	TP1/26	TP1/27
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.16	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.16	Zasilanie umywalek/pisuaru pom. 0.18, 0.20, 0.21
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	3.00	2.40	0.90
	Moc P_o [kW]	1.20	0.96	0.36
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	5.5	4.4	1.6
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	36.7	31.2	32.2
	Spadek napięcia [%]	1.21	0.82	0.32
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	178.1	193.0	190.0
Z	Oznaczenie obwodu	TP1/28	TP1/29	TP1/30

A S I L A N I E	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie suszarka pom 0.18					Zasilanie suszarki pom. 0.20					Zasilanie suszarki pom. 0.23				

	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.30	0.30
	Moc P_o [kW]	0.27	0.27	0.27
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	1.2	1.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	26.6	28.7	29.1
	Spadek napięcia [%]	0.20	0.21	0.22
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	207.4	200.5	199.1
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/31	TP1/32	TP1/33
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie umywalka/pisuar pom. 0.23, 0.24	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.26	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.4
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.60	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.24	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.1	4.4	4.4
A P A R A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon	23.2	23.2	23.2

T	termiczny) [A]			
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	35.1	50.2	14.2
	Spadek napięcia [%]	0.23	1.32	0.38
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	182.0	149.6	260.2
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/34	TP1/35	TP1/36
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.4	Zasilanie suszarki pom. 0.6	Zasilanie umywalki/pisuaru pom. 0.6, 0.8-0.10
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	1.80	0.30	2.10
	Moc P _o [kW]	0.72	0.27	0.84
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	3.3	1.2	3.8
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	6.3	9.7	30.5
	Spadek napięcia [%]	0.12	0.07	0.70
	Obciążalność długotrwała I _{dd}	20.7	20.7	20.7

	[A]				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	310.9	286.7	195.1	
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/37	TP1/38	TP1/39	
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE	
	Nazwa obwodu	Zasilanie suszarki pom. 0.9	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.11	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.12	
	Napięcie [V]	230	230	230	
	Moc P_i [kW]	0.30	1.20	1.80	
	Moc P_o [kW]	0.27	0.48	0.72	
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95	
	Prąd I_o [A]	1.2	2.2	3.3	
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	
	Prąd nominalny [A]	16	16	16	
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2	
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0	
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	
	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5	
	Długość [m]	11.9	18.7	17.4	
	Spadek napięcia [%]	0.09	0.25	0.34	
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7	
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	273.2	238.2	244.4	
Z A S I L A N	Oznaczenie obwodu	TP1/40	TP1/41	TP1/42	
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE	
	Nazwa obwodu	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.12	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.12	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.12	
	Napięcie [V]	230	230	230	

I E	Moc P_i [kW]	1.80	3.00	2.40
	Moc P_o [kW]	0.72	1.20	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	3.3	5.5	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	13.7	39.8	22.2
	Spadek napięcia [%]	0.27	1.31	0.58
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	263.1	170.6	223.8
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/43	TP1/44	TP1/45
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie suszarki pom. 0.8	Zasilanie rolet pom. 0.5	Zasilanie rolet pom. 0.11
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.25	0.25
	Moc P_o [kW]	0.27	0.23	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	1.0	1.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon	80.0	80.0	80.0

	elektromagnetyczny) [A]			
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	10.4	26.3	20.6
	Spadek napięcia [%]	0.08	0.16	0.13
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	282.7	208.6	230.1
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/46	TP1/47	TP1/48
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 0.12	Gniazda ogólnoużytkowe pom. 0.4	Zasilanie rolet pom. 0.12
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	1.00	1.20	1.00
	Moc P _o [kW]	0.90	0.48	0.90
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	4.1	2.2	4.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	23.8	7.7	32.6
	Spadek napięcia [%]	0.59	0.10	0.81
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55

	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	217.4	300.9	188.9
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/49	TP1/50	TP1/51
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 0.13	Zasilanie rolet pom. 0.14	Zasilanie rolet pom. 0.14
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.50	0.50
	Moc P_o [kW]	0.27	0.45	0.45
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	2.1	2.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	13.5	10.5	15.4
	Spadek napięcia [%]	0.10	0.13	0.19
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	264.4	281.7	253.9
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/52	TP1/53	TP1/54
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 0.15	Zasilanie rolet pom. 0.16	Zasilanie rolet pom. 0.16
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	1.25	0.50	0.50
	Moc P_o [kW]	1.12	0.45	0.45
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

	Prąd I_O [A]	5.1	2.1	2.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	16.0	26.7	30.6
	Spadek napięcia [%]	0.50	0.33	0.38
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	251.0	207.1	194.7
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/56	TP1/57	TP1/58
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 0.33	Zasilanie rolet pom. 0.32	Zasilanie rolet pom. 0.31
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.25	0.75	0.75
	Moc P_o [kW]	0.23	0.68	0.68
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_O [A]	1.0	3.1	3.1

A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	20.1	26.6	29.8
	Spadek napięcia [%]	0.12	0.49	0.55
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	232.1	207.3	197.1
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/59	TP1/60	TP1/61
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 0.30	Zasilanie rolet pom. 0.30	Zasilanie rolet pom. 0.29
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.25	0.25	0.50
	Moc P _o [kW]	0.23	0.23	0.45
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	1.0	1.0	2.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P	Typ	Przewód YDY	Przewód YDY	Przewód YDY

R Z E W Ó D		3x2.5					3x2.5					3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	31.1					33.9					44.0				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.21					0.54				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	193.3					185.4					161.4				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/63					TP1/64					TP1/65				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie kurtyny powietrznej pom. 0.4					Zasilanie KS2 serwerownia					Zasilanie KS1 serwerownia				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P _i [kW]	12.23					3.00					3.00				
	Moc P _o [kW]	11.01					2.70					2.70				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	16.7					14.5					14.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 20 A					Zabezpieczenie 16 A					Zabezpieczenie 16 A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	100.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 5x2.5					Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.0					7.9					8.7				
	Spadek napięcia [%]	0.70					1.11					1.12				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	261.3					298.9					293.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/66					TP1/67					TP1/68				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie Skraplacza centrali wentylacyjnej					Zasilanie Klimatyzacji VRF-2					Zasilanie Klimatyzacji VRF-1				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	12.12					6.30					18.52				
	Moc P_o [kW]	10.91					5.67					16.67				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	16.6					8.6					25.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 40 A					Zabezpieczenie 25 A					Zabezpieczenie 40 A				
	Prąd nominalny [A]	40					25					40				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	58.0					36.2					58.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					125.0					200.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 5x16					Przewód YDY 5x6					Przewód YDY 5x10				
	Przekrój [mm ²]	16.0					6.0					10.0				
	Długość [m]	12.5					13.8					38.9				
	Spadek napięcia [%]	0.10					0.15					0.74				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	59.4					32.9					44.5				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	348.2					315.2					286.7				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/70					TP1/71					TP1/72				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie kurtyny powietrznej klatki 0.1					Gniazda FloorBox pom. 0.12					Gniazda FloorBox pom. 0.14				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	5.13					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.62					0.48					0.48				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				

	Prąd I_O [A]	7.0	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	10	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 5x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	12.3	23.7	10.4
	Spadek napięcia [%]	0.26	0.31	0.14
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	270.8	218.0	282.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/73		
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 0.15, 0.33		
	Napięcie [V]	230		
	Moc P_i [kW]	1.20		
	Moc P_o [kW]	0.48		
	Współczynnik mocy	0.95		
	Prąd I_O [A]	2.2		
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5

Z E W Ó D	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	28.5	23.1	27.9
	Spadek napięcia [%]	0.38	0.30	0.37
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	201.1	220.1	203.1
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/76	TP1/77	TP1/78
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 0.29, 0.30	Gniazda FloorBox pom. 0.26	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	1.20	1.20	0.10
	Moc P _o [kW]	0.48	0.48	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	2.2	2.2	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	41.1	39.9	14.7
	Spadek napięcia [%]	0.54	0.53	0.04
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	167.7	170.2	257.6
Z A	Oznaczenie obwodu	TP1/79	TP1/80	TP1/81
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE

S I L A N I E	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P_o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	21.6	20.5	5.6
	Spadek napięcia [%]	0.05	0.05	0.01
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	226.0	230.7	316.8
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/82	TP1/83	TP1/84
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P_o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16

R A T	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	12.4	19.1	34.4
	Spadek napięcia [%]	0.03	0.05	0.09
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	270.2	236.4	183.8
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/85	TP1/86	TP1/87
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.50	0.10	0.10
	Moc P _o [kW]	0.45	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	2.1	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0

P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	40.0	34.2	25.6
	Spadek napięcia [%]	0.49	0.08	0.06
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	170.1	184.6	210.9
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/88	TP1/89	TP1/90
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P _o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	22.7	19.3	15.4
	Spadek napięcia [%]	0.06	0.05	0.04
	Obciążalność długotrwała I _{dd}	20.7	20.7	20.7

	[A]				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	221.6	235.9	254.1	
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1/91	TP1/92	TP1.1/1	
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE	
	Nazwa obwodu			Gniazda FloorBox pom. 0.12	
	Napięcie [V]	230	230	230	
	Moc P_i [kW]	154.84	8.40	1.20	
	Moc P_o [kW]	91.91	3.36	0.48	
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95	
	Prąd I_o [A]	420.6	15.4	2.2	
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 16 A	
	Prąd nominalny [A]	10	10	16	
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	19.0	19.0	23.2	
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	48.1	48.1	80.0	
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YAKXS 5x95	Przewód YDY 5x4	Przewód YDY 3x2.5	
	Przekrój [mm^2]	95.0	4.0	2.5	
	Długość [m]	10.0	2.2	22.3	
	Spadek napięcia [%]	1.01	0.29	0.29	
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	192.9	27.6	20.7	
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	365.0	353.8	215.7	
Z A S I L A N I	Oznaczenie obwodu	TP1.1/2	TP1.1/3	TP1.1/4	
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE	
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 0.14	Gniazda FloorBox pom. 0.15, 0.33	Gniazda FloorBox pom. 0.16	
	Napięcie [V]	230	230	230	
	Moc P_i [kW]	1.20	1.20	1.20	

E	Moc P_o [kW]	0.48	0.48	0.48
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	2.2	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	8.8	26.7	22.7
	Spadek napięcia [%]	0.12	0.35	0.30
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	280.1	200.6	214.3
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP1.1/5	TP1.1/6	TP1.1/7
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 0.26	Gniazda FloorBox pom. 0.31, 0.32	Gniazda FloorBox pom. 0.29, 0.30
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	1.20	1.20	1.20
	Moc P_o [kW]	0.48	0.48	0.48
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	2.2	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0

P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	39.5					30.4					45.0				
	Spadek napięcia [%]	0.52					0.40					0.59				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	166.9					189.6					155.5				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/1					TP2/2					TP2/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 1.6					Oświetlenie pom. 1.5, 1.7-1.12					Oświetlenie korytarz pom. 1.2, 1.18				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.31					0.43					0.19				
	Moc P _o [kW]	0.22					0.30					0.13				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	1.0					1.4					0.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					1.5				
	Długość [m]	72.0					94.2					46.1				
	Spadek napięcia [%]	0.72					1.30					0.28				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy	81.7					66.0					113.3				

	[A]															
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/4					TP2/5					TP2/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 1.3, 1.4, 1.30-1.33					Oświetlenie pom. 1.13-1.25					Oświetlenie pom. 1.26-1.29				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.65					0.99					0.57				
	Moc P _O [kW]	0.46					0.69					0.40				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _O [A]	2.1					3.2					1.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A					Zabezpieczenie 10 A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5					Przewód YDY 3x1.5				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					1.5				
	Długość [m]	65.9					78.5					74.4				
	Spadek napięcia [%]	1.38					1.25					1.36				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	87.4					76.4					79.7				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/7					TP2/8					TP2/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie Awaryjne					Oświetlenie Ewakuacyjne					Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.27				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.03					0.06					2.40				
	Moc P _O [kW]	0.02					0.04					0.96				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				

	Prąd I _O [A]	0.1	0.2	4.4												
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 16 A												
	Prąd nominalny [A]	10	10	16												
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5	14.5	23.2												
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0	50.0	80.0												
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x1.5	Przewód YDY 3x1.5	Przewód YDY 3x2.5												
	Przekrój [mm ²]	1.5	1.5	2.5												
	Długość [m]	106.1	105.6	46.2												
	Spadek napięcia [%]	0.09	0.20	1.22												
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4	15.4	20.7												
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55												
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	59.8	60.0	156.3												
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/10			TP2/11			TP2/12								
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.27			Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.26			Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.26								
	Napięcie [V]	230			230			230								
	Moc P _i [kW]	2.40			2.40			2.40								
	Moc P _O [kW]	0.96			0.96			0.96								
	Współczynnik mocy	0.95			0.95			0.95								
	Prąd I _O [A]	4.4			4.4			4.4								
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A			Zabezpieczenie 16 A								
	Prąd nominalny [A]	16			16			16								
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2			23.2			23.2								
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0			80.0			80.0								
P R	Typ	Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5			Przewód YDY 3x2.5								

Z E W Ó D	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	42.5	42.5	38.6
	Spadek napięcia [%]	1.12	1.12	1.02
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	163.8	163.7	172.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/13	TP2/14	TP2/15
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.28, 1.29	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.29	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.29
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P _o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	52.0	50.2	42.5
	Spadek napięcia [%]	1.37	1.33	1.12
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	145.8	148.9	163.7

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/16					TP2/17					TP2/18				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie suszarki pom. 1.24					Zasilanie umywalki / pisuaru 1.22, 1.24, 1.25					Zasilanie suszarki 2.22				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.30					0.90					0.30				
	Moc P_o [kW]	0.27					0.81					0.27				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.2					3.7					1.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A					Zabezpieczenie 16 A					Zabezpieczenie 16 A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	30.6					36.5					28.4				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.81					0.21				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	193.7					177.6					200.2				
Z A S I L	Oznaczenie obwodu	TP2/19					TP2/20					TP2/21				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie lodówki pom 1.21					Zasilanie zmywarki 1.21					Gniazda Ogólnoużytkowe				

A N I E				pom. 1.21
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.30	1.80
	Moc P_o [kW]	0.27	0.27	0.72
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	1.2	3.3
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	28.1	26.2	35.7
	Spadek napięcia [%]	0.21	0.19	0.71
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	201.4	207.5	179.5
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/22		
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.20		
	Napięcie [V]	230		
	Moc P_i [kW]	2.40		
	Moc P_o [kW]	0.96		
	Współczynnik mocy	0.95		
	Prąd I_o [A]	4.4		
A P A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16

R A T	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	28.7	25.7	25.7
	Spadek napięcia [%]	0.76	0.68	0,68
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	199.3	209.4	209.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/25	TP2/26	TP2/27
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.19	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.17	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.17
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P _o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	21.5	21.7	17.8
	Spadek napięcia [%]	0.57	0.57	0.47

D	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	224.8	224.3	240.7
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/28	TP2/29	TP2/30
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.16	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.16	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.13
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	1.20	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.48	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	2.2	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	17.8	6.8	9.9
	Spadek napięcia [%]	0.47	0.09	0.26
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	240.8	304.2	283.3
Z A S I L A	Oznaczenie obwodu	TP2/31	TP2/32	TP2/33
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.13	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.13, pkt	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.6

N I E			ksero pom 1.2		
	Napięcie [V]	230	230	230	230
	Moc P_i [kW]	1.80	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.72	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	3.3	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	11.3	4.7	13.2	13.2
	Spadek napięcia [%]	0.22	0.12	0.35	0.35
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.6	320.9	263.6	263.6
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/34	TP2/35	TP2/36	TP2/36
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.6	Zasilanie suszarki 1.7	Zasilanie suszarki 1.9	Zasilanie suszarki 1.9
	Napięcie [V]	230	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	0.30	0.30	0.30
	Moc P_o [kW]	0.96	0.27	0.27	0.27
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	1.2	1.2	1.2
	Prąd nominalny [A]	16	16	16	16

R A T	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	23.2	18.4	18.6
	Spadek napięcia [%]	0.61	0.14	0.14
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	218.1	238.0	237.0
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/37	TP2/39	TP2/40
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie umywalki / pisuaru pom. 1.7, 1.9, 1.10	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.30	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.30
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.90	2.40	2.40
	Moc P _o [kW]	0.81	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	3.7	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	27.2	39.2	35.2
	Spadek napięcia [%]	0.61	1.03	0.93

D	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	204.2	171.1	180.8
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/41	TP2/42	TP2/43
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.31	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.31	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.32
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	34.9	31.7	31.6
	Spadek napięcia [%]	0.92	0.84	0.73
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	181.5	190.3	190.6
Z A S I L A	Oznaczenie obwodu	TP2/44	TP2/45	TP2/46
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.32	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.33	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.33

N I E	Napięcie [V]	230	230	230
-------------	--------------	-----	-----	-----

	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	27.5	27.4	24.2
	Spadek napięcia [%]	0.73	0.72	0.64
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	203.3	203.7	214.7
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/47	TP2/48	TP2/49
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.3	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.3	Gniazda Ogólnoużytkowe pom. 1.4
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	2.40	2.40	2.40
	Moc P_o [kW]	0.96	0.96	0.96
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	4.4	4.4	4.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2

	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	18.7	14.2	14.1
	Spadek napięcia [%]	0.49	0.38	0.37
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	236.7	258.3	259.1
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/50	TP2/51	TP2/52
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.6	Zasilanie rolet pom. 1.6	Zasilanie rolet pom. 1.27
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.75	0.75	0.75
	Moc P _o [kW]	0.68	0.68	0.68
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	3.1	3.1	3.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	25.6	15.0	46.6
	Spadek napięcia [%]	0.47	0.28	0.86
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55

	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	209.8	254.1	155.5
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/53	TP2/54	TP2/55
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.26	Zasilanie rolet pom. 1.21	Zasilanie rolet pom. 1.20
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.75	0.25	0.25
	Moc P_o [kW]	0.68	0.23	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	3.1	1.0	1.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	38.6	28.4	25.4
	Spadek napięcia [%]	0.72	0.18	0.16
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	172.4	200.3	210.2
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/56	TP2/57	TP2/58
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.19	Zasilanie rolet pom. 1.19	Zasilanie rolet pom. 1.17
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.25	0.25	0.25
	Moc P_o [kW]	0.23	0.23	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

	Prąd I_O [A]	1.0	1.0	1.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	24.9	21.3	20.9
	Spadek napięcia [%]	0.15	0.13	0.13
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	212.2	225.7	227.5
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/59	TP2/60	TP2/61
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.17	Zasilanie rolet pom. 1.16	Zasilanie rolet pom. 1.16
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.25	0.25	0.25
	Moc P_o [kW]	0.23	0.23	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_O [A]	1.0	1.0	1.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5

Z E W Ó D	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	17.4	16.9	13.5
	Spadek napięcia [%]	0.12	0.12	0.09
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	242.6	245.0	262.3
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/62	TP2/63	TP2/64
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.29	Zasilanie rolet pom. 1.29	Zasilanie rolet pom. 1.30
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.75	0.75	0.25
	Moc P _o [kW]	0.68	0.68	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	3.1	3.1	1.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	47.7	40.0	38.7
	Spadek napięcia [%]	0.88	0.74	0.24
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciový początkowy [A]	153.5	169.3	172.2
Z A	Oznaczenie obwodu	TP2/65	TP2/66	TP2/67
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE

S I L A N I E	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.30	Zasilanie rolet pom. 1.31	Zasilanie rolet pom. 1.32
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.25	0.75	0.75
	Moc P_o [kW]	0.23	0.68	0.68
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.0	3.1	3.1
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	35.5	34.2	30.9
	Spadek napięcia [%]	0.22	0.63	0.57
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	180.1	183.5	192.7
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/68	TP2/69	TP2/70
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L2 N PE	L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.33	Zasilanie rolet pom. 1.3	Zasilanie rolet pom. 1.3
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.25	0.25	0.25
	Moc P_o [kW]	0.23	0.23	0.23
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.0	1.0	1.0
A P A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16

R A T	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	27.0	18.4	14.7
	Spadek napięcia [%]	0.17	0.11	0.09
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	204.9	238.0	255.7
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/71	TP2/72	TP2/73
	Oznaczenia zacisków	L1 N PE	L1 L2 L3 N PE	L1 L2 L3 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie rolet pom. 1.4	Centrala went. Wentylator wywiewny pom. 1.12	Centrala went. Wentylator nawiewny pom 1.12
	Napięcie [V]	230	400	400
	Moc P _i [kW]	0.25	2.80	3.90
	Moc P _o [kW]	0.23	2.52	3.51
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	1.0	3.8	5.3
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 10 A
	Prąd nominalny [A]	16	10	10
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	14.5	14.5

	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	50.0	50.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 5x1.5	Przewód YDY 5x1.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	1.5	1.5
	Długość [m]	13.6	12.0	12.4
	Spadek napięcia [%]	0.08	0.23	0.33
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	14.3	14.3
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	261.5	230.8	228.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/74	TP2/75	TP2/76
	Oznaczenia zacisków	L1 L2 L3 N PE	L1 L2 L3 N PE	L1 L2 L3 N PE
	Nazwa obwodu	Dimplex WWSP podgrzewacz CWU 530 pom 1.12	Dimplex SI 90 TU pompa ciepła pom 1.12	Zasilanie szafy sterowej Windy
	Napięcie [V]	400	400	400
	Moc P _i [kW]	4.00	18.50	9.50
	Moc P _o [kW]	3.60	16.65	8.55
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	5.5	25.3	13.0
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 40 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	10	40	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5	58.0	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0	200.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 5x1.5	Przewód YDY 5x16	Przewód YDY 5x4
	Przekrój [mm ²]	1.5	16.0	4.0
	Długość [m]	16.0	18.6	14.3
	Spadek napięcia [%]	0.44	0.22	0.35
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	14.3	59.4	25.4

	Przewodność [Ω/mm^2]	55				55				55			
	Prąd zwarciový początkowy [A]	205.9				335.8				289.6			
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/77				TP2/78				TP2/79			
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE		L3	N	PE		L1	N	PE	
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.29				Gniazda FloorBox pom. 1.30, 1.31				Gniazda FloorBox pom. 1.32, 1.33			
	Napięcie [V]	230				230				230			
	Moc P_i [kW]	1.20				1.20				1.20			
	Moc P_o [kW]	0.48				0.48				0.48			
	Współczynnik mocy	0.95				0.95				0.95			
	Prąd I_o [A]	2.2				2.2				2.2			
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A				Zabezpieczenie 16 A				Zabezpieczenie 16 A			
	Prąd nominalny [A]	16				16				16			
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2				23.2				23.2			
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0				80.0				80.0			
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5				Przewód YDY 3x2.5				Przewód YDY 3x2.5			
	Przekrój [mm^2]	2.5				2.5				2.5			
	Długość [m]	42.9				31.8				27.6			
	Spadek napięcia [%]	0.57				0.42				0.36			
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7				20.7				20.7			
	Przewodność [Ω/mm^2]	55				55				55			
	Prąd zwarciový początkowy [A]	162.9				190.1				202.8			
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/80				TP2/81				TP2/82			
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE		L3	N	PE		L1	N	PE	
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.3, 1.6				Gniazda FloorBox pom. 1.6				Gniazda FloorBox pom. 1.26, 1.27			
	Napięcie [V]	230				230				230			
	Moc P_i [kW]	1.20				1.20				1.20			
	Moc P_o [kW]	0.48				0.48				0.48			

	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_0 [A]	2.2	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	25.3	18.4	45.9
	Spadek napięcia [%]	0.33	0.24	0.61
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	210.6	238.1	156.8
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/83	TP2/84	TP2/85
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.19, 1.20	Gniazda FloorBox pom. 1.16, 1.17	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	1.20	1.20	0.10
	Moc P_o [kW]	0.48	0.48	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_0 [A]	2.2	2.2	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5

Z E W Ó D	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	25.0	20.1	12.2
	Spadek napięcia [%]	0.33	0.27	0.03
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	211.9	230.6	269.3
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/86	TP2/87	TP2/88
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P _o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	15.7	37.0	32.6
	Spadek napięcia [%]	0.04	0.09	0.08
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	250.6	176.4	187.9
Z A	Oznaczenie obwodu	TP2/89	TP2/90	TP2/91
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE

S I L A N I E	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P_o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	21.2	17.4	14.0
	Spadek napięcia [%]	0.05	0.04	0.03
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	226.0	242.5	259.5
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/92	TP2/93	TP2/94
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P_o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16

R A T	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	8.9	39.4	35.5
	Spadek napięcia [%]	0.02	0.10	0.09
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	289.7	170.6	180.2
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/95	TP2/96	TP2/97
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	0.10	0.10	0.10
	Moc P _o [kW]	0.09	0.09	0.09
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	0.4	0.4	0.4
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	31.7	27.6	23.7
	Spadek napięcia [%]	0.08	0.07	0.06
	Obciążalność długotrwała I _{dd}	20.7	20.7	20.7

	[A]				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55	
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	190.3	202.9	216.3	
Z	Oznaczenie obwodu	TP2/98	TP2/99	TP2/100	
A	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE	
S	Nazwa obwodu	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	Zasilanie wentylacji wewn.	
I	Napięcie [V]	230	230	230	
L	Moc P_i [kW]	0.10	0.10	0.10	
A	Moc P_o [kW]	0.09	0.09	0.09	
N	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95	
I	Prąd I_o [A]	0.4	0.4	0.4	
E					
A	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	
P	Prąd nominalny [A]	16	16	16	
A	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2	
R	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0	
A					
T					
P	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	
R	Przekrój [mm^2]	2.5	2.5	2.5	
Z	Długość [m]	20.0	10.5	5.9	
E	Spadek napięcia [%]	0.05	0.03	0.01	
W					
Ó					
D					

	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	231.2	279.8	311.5
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/101	TP2/102	TP2/103
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ	Wentylator wywiewny	Zasilanie klapy PPOŻ
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.11	0.30
	Moc P_o [kW]	0.27	0.10	0.27
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	0.5	1.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	10	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	14.5	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	50.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x1.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm^2]	2.5	1.5	2.5
	Długość [m]	15.3	10.1	15.5
	Spadek napięcia [%]	0.11	0.05	0.11
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	15.4	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciov początkowy [A]	252.6	245.6	251.9
Z A S I L A	Oznaczenie obwodu	TP2/104	TP2/105	TP2/106
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ	Zasilanie klapy PPOŻ	Zasilanie klapy PPOŻ
	Napięcie [V]	230	230	230

N I E	Moc P_i [kW]	0.30	0.30	0.30
	Moc P_o [kW]	0.27	0.27	0.27
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	1.2	1.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	17.2	15.8	10.2
	Spadek napięcia [%]	0.13	0.12	0.08
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω /mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	243.6	250.3	281.2
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/107	TP2/108	TP2/109
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ	Zasilanie klapy PPOŻ	Zasilanie klapy PPOŻ
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	0.30	0.30	0.30
	Moc P_o [kW]	0.27	0.27	0.27
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_o [A]	1.2	1.2	1.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon	80.0	80.0	80.0

	elektromagnetyczny) [A]			
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5		
	Przekrój [mm ²]	2.5		
	Długość [m]	9.6		
	Spadek napięcia [%]	0.07		
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7		
	Przewodność [Ω/mm ²]	55		
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	285.3		
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/110		
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ		
	Napięcie [V]	230		
	Moc P _i [kW]	0.30		
	Moc P _o [kW]	0.27		
	Współczynnik mocy	0.95		
	Prąd I _o [A]	1.2		
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A		
	Prąd nominalny [A]	16		
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2		
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0		
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5		
	Przekrój [mm ²]	2.5		
	Długość [m]	4.9		
	Spadek napięcia [%]	0.04		
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7		
	Przewodność [Ω/mm ²]	55		
	Prąd zwarciaowy początkowy	319.2		

	[A]															
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/113					TP2/114					TP2/115				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ					Zasilanie klapy PPOŻ					Zasilanie klapy PPOŻ				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.30					0.30					0.30				
	Moc P _O [kW]	0.27					0.27					0.27				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _O [A]	1.2					1.2					1.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A					Zabezpieczenie 16 A					Zabezpieczenie 16 A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5					Przewód YDY 3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.1					8.4					26.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.20				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	302.2					293.4					207.0				
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2/116					TP2/117					TP2.1/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie klapy PPOŻ										Gniazda FloorBox pom. 1.6				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.30					9.60					1.20				
	Moc P _O [kW]	0.27					3.84					0.48				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				

	Prąd I_O [A]	1.2	17.6	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 10 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	10	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	19.0	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	48.1	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 5x4	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	4.0	2.5
	Długość [m]	23.7	0.8	18.4
	Spadek napięcia [%]	0.18	0.11	0.24
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7	27.6	20.7
	Przewodność [Ω/mm^2]	55	55	55
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	216.5	359.2	235.3
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2.1/2	TP2.1/3	TP2.1/4
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.3, 1.6	Gniazda FloorBox pom. 1.29	Gniazda FloorBox pom. 1.30, 1.31
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P_i [kW]	1.20	1.20	1.20
	Moc P_o [kW]	0.48	0.48	0.48
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I_O [A]	2.2	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5

Z E W Ó D	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	25.8	41.4	32.1
	Spadek napięcia [%]	0.34	0.55	0.42
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	206.6	164.7	187.4
Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2.1/5	TP2.1/6	TP2.1/7
	Oznaczenia zacisków	L2 N PE	L3 N PE	L1 N PE
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.32, 1.33	Gniazda FloorBox pom. 1.26, 1.27	Gniazda FloorBox pom. 1.19, 1.20
	Napięcie [V]	230	230	230
	Moc P _i [kW]	1.20	1.20	1.20
	Moc P _o [kW]	0.48	0.48	0.48
	Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95
	Prąd I _o [A]	2.2	2.2	2.2
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A	Zabezpieczenie 16 A
	Prąd nominalny [A]	16	16	16
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2	23.2	23.2
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0	80.0	80.0
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5	Przewód YDY 3x2.5
	Przekrój [mm ²]	2.5	2.5	2.5
	Długość [m]	36.0	47.8	25.0
	Spadek napięcia [%]	0.47	0.63	0.33
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7	20.7	20.7
	Przewodność [Ω/mm ²]	55	55	55
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	177.2	152.1	209.3

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TP2.1/8				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda FloorBox pom. 1.16, 1.17				
	Napięcie [V]	230				
	Moc P_i [kW]	1.20				
	Moc P_o [kW]	0.48				
	Współczynnik mocy	0.95				
	Prąd I_o [A]	2.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Zabezpieczenie 16 A				
	Prąd nominalny [A]	16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	Przewód YDY 3x2.5				
	Przekrój [mm ²]	2.5				
	Długość [m]	22.1				
	Spadek napięcia [%]	0.29				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	220.0				

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	l [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pl k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pl w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU[%]	IB [A]
K1:1	YAKY5x 240 ² 2R	230,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	17,00	1	158,00	3	0,450	71,10	0,95	1,26	0,81	108,03
K1:2	YAKXS5x 240 ² 2R	110,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	140,00	1	141,00	2	0,590	83,19	0,95	1,26	0,45	126,39
W1:3	YDY5x 2,5 ⁴	20,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1	1,00	1	1,000	1,00	0,93	1,00	0,56	4,68
				0,00	0,00																
																					1,82

parametry i wyniki obliczeń dla odnoka:
 S Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]
 S Ps k. - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]
 n k. - Pl k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]
 Po k = [Po(k-1)+Ps(k-1)]*kjs(k-1) + Ps k
 Program korzysta ze stabilizowanych danych:
 - rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)” Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
 - rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
 - wsp. jednoczesności dla odbiorców większych wg Zarządzenia Nr 12 z 1989 r. byłego Zjednoczenia Energetyki
 * - typ zdefiniowany przez Użytkownika

kj s. - wsp. jednoczesn. styku gąszi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)
 Pl w. - n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]
 S Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]
 S n w. - suma ilości odbiorców wiejskich
 kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich
 Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odnoka [kW]
 kx - współczynnik wpływu reakcji: kx=1+(X/R)*tg φ
 IB - prąd roboczy [A]

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	Iz wg	Iz [A]	IB _z	I _{nc}	Iz	I2 [A]	Toleranc.[A]	I _z 1.45*I _z [A]	I _z ≤ 1.45*I _z
K1:1	YAKY5x 240, 2R	D2	230,0	B1:1_1	WTNH 2 gF 315 A (APATOR)(PN)	168,0	315,0	norma	600,0	TAK	504,0(k)	±20,2	870,0	TAK			
K1:2	YAKXS5x 240, 2R	D2	110,0	B1:1_1	WTNH 2 gF 315 A (APATOR)(PN)	171,4	315,0	norma	696,0	TAK	504,0(k)	±20,2	1009,2	TAK			
W1:3	YDY5x 2,5, A2	A2	20,0	B1:3_1	S301 B 16 A (LEGRAND)	4,7	16,0	norma	18,5	TAK	23,8	±1,0	26,8	TAK			

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.
 Program korzysta ze stabilizowanych danych:
 - dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne niskiego napięcia (...)”, PN-HD 60364-5-52
 - dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBJUE Instytut Energetyki 1980
 - dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
 - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
 * - typ zdefiniowany przez Użytkownika
 (PN) - maksymalny prąd zadziałania bezp. topikowego wg normy PN-EN 60269-1:2010.

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażenia:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YAKY5x 240, 2R	230,0	B1:1_1	WTNH 2 gF 315 A (APATOR)(PN)	0,4	0,054	504,0(k)	27,18	±1,09	230	TAK	4 264,9
K1:2	YAKXS5x 240, 2R	110,0	B1:1_1	WTNH 2 gF 315 A (APATOR)(PN)	0,4	0,076	504,0(k)	38,29	±1,53	230	TAK	3 027,1
W1:3	YDY5x 2,5,	20,0	B1:3_1	S301 B 16 A (LEGRAND)	0,4	0,430	72,7	31,25	±1,25	230	TAK	535,1

OCHRONA OD PORAŻEN JEST SKUTECZNA

Zs (Ω) - impedancja pętli zwarcia ($Z_s = Z_{p\tau} \cdot \text{wsp. korygujący_nominalna_impedancja}$, np. 1,00 lub 1,25 lub uwzględniając wpływ podwyższonej temperatury kabli i przewodów podczas zwarcia, gdzie wszystkie rezystancje elementów za wyjątkiem źródła zasilania są mnożone przez współczynnik 1,24 wpływu podwyższonej temperatury do 80 st. C)
Ia (A) - wartość prądu zapewniająca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego – dla bezpieczników i wyłączników nadmiarowoprądowych jest to maksymalny prąd wyłączalny wyznaczony z charakterystyki czasowo-prądowej wg PN, danych producenta oraz zgodnie z wytycznymi Grup Energetycznych; gdzie prąd wyłączalny dla każdego czasu zadziałania bezp. topikowych wyliczany jest jako krotność: $\text{wsp. k} \times I_n$ (A) prądu znamionowego bezpiecznika
Uo (V) - napięcie fazowe (230V lub 220V AC)
Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażenia prądem elektrycznym.
W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.
Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:
- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)” Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
* - typ zdefiniowany przez Użytkownika
(PN) - maksymalny prąd zadziałania bezp. topikowego wg normy PN-EN 60269-1:2010.
Maksymalny czas wyłączenia bezpiecznika gTR wynoszący 2 sekundy zgodnie z PN-EN 60076-5:2009.

Rodzaj urządzenia	Typ urządzenia	Maks. moc jednostkowa [W]	Ilość	Pobór mocy	UWAGI
Kamera kopułkowa	NVIP-SVE-6201-II	6	16	96	
Kamera bullet LPR	NVIP-2H-6732M/LPR	11	2	22	
Kamera bullet	NVIP-SH-6202M-II	11	16	176	
Rejestrator z dyskami	NVR-6364-H8/R	175	1	175	
Przełącznik sieciowy	GS1350-26HP	74	2	148	
Monitor	SC-2702	20	1	20	
	MAKSYMALNY POBÓR MOCY [W]			637	
SYSTEM PODTRZYMANIA ZASILANIA					
Zasilacz UPS	POWERLINE UPS RT PRO 1K	1000 W	1		
	SZACOWANY MAKS. CZAS PODTRZYMANIA [minuty]			11	Wyliczone wartości są danymi szacunkowymi i mogą nieznacznie różnić się od rzeczywistego czasu podtrzymania UPS'ów. Wyliczenia nie mogą stanowić podstaw do reklamacji względem producenta.
CZASY PODTRZYMANIA ZASILANIA Z DOŁĄCZONYMI DODATKOWYMI ZEWNĘTRZNYMI MODUŁAMI BATERYJNYMI		Maks. pobór mocy [W]	Ilość	Czas podtrzym. [minuty]	
Moduł Bateriajny (MB) do UPS	POWERLINE MB RT PRO 1K	637	1	45	POWERLINE UPS RT PRO 1K umożliwia podłączenie maksymalnie 10 zewnętrznych modułów bateryjnych
			2	87	
			3	132	
			4	181	

LP	Typ kamery	Ilość kamer	Tryb nagrywania	Liczba dni	Zakres danych strumienia głównego generowanego przez kamerę [Mb/s]	Szacunkowy strumień dla kamery [Mb/s]	Całkowity Strumień [Mb/s]	Przeźródź dyskowa [TB]
1	Novus5Mpx serii 6000	32	100% 0%	30	Szczegóły: arkusz Bitrate - Novus6k	4 1	145	46 0
2	Novus2Mpx serii 6000	2	100% 0%	30	Szczegóły: arkusz Bitrate - Novus6k	3 1	8	3 0
3							0	0 0
4	Dotyczy rejestratorów serii 6k		100% 0%		Inna wielkość strumienia dla trybu alarmowego i normalnego		0	0 0
Zapas pamięci dyskowej na rozbudowę [%]							0%	
Całkowita ilość kamer =							34	
Całkowity strumień [Mb/s] =							153	
Minimalna ilość serwerów serii NVR-6364 =							1	
Całkowita przestrzeń dyskowa archiwum [TB] =							49	
DOBÓR SYSTEMU REJESTRACJI / ARCHIWIZACJI								
Pojemność dysków [TB]:						8	<- wybrać z listy rozwijanej	
Ilość serwerów serii NVR-6364-H8 w trybie RAID 5:						1	ilość dysków 8 TB =	7

WERSJA CENTRALI				JĘZYK		URZĄDZENIA POLON 3000																															
3128				PL		PL		URZĄDZENIA																													
Linia Nr		Protokół pętl		RODZAJ		CZUŁKA		CZUŁKA		ROP		EL WE-WY		EL WE-WY		0,61		0,00		0,00		0,00		0,00		WYKORZYSTANIE WEJŚCIA		PARAMETRY KABU			UWAGI						
				TYP		DUO-3000		DOT-3000		ROP-3000		EKS-3022		EKS-3222P												Łączny prąd dozorowania [mA]		Długość [km]		Rezystancja [Ω/km]			Pojemność [nF/km]		Rezystancja linii [Ω]		Pojemność linii [pF]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33					
1	6000				29	4		10		14		4											14	11,87	1,3	75	150	97,5	195								
Linia Nr		Protokół pętl		RODZAJ		CZUŁKA		CZUŁKA		ROP		EL WE-WY		EL WE-WY		CENTRALA		ZASILACZ				WYKORZYSTANIE WEJŚCIA		Łączny prąd dozorowania [mA]		Długość [km]		Rezystancja [Ω/km]		Pojemność [nF/km]		Rezystancja linii [Ω]		Pojemność linii [pF]		UWAGI	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																		
2	6000				27	1		4		12		7		1	1							20	12,87	1,3	75	150	97,5	195									
RAZEM		114		Parametry centrali prawidłowe													ŁĄCZNY PRĄD LINII		24,74																		
Dodatkowy Moduł		Wykorzystane linie sygnałowe LS										Urządzenia zewnętrzne																Wymagany czas pracy na akumulatorach		Pojemność akumulatorów							
														dozór [A]		alarm [A]																					
		-		2x0,5A										0								0,073		1,077		72		2x 7,2 Ah									

5.0. Listy kablowe

6.0. Rysunki techniczne