
Spis treści

1	Opis techniczny.....	5
1.1	Podstawa opracowania	5
1.2	Przedmiot opracowania	5
1.3	Zakres opracowania	5
1.4	Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego.....	5
1.4.1	Zasilanie budynku wraz z układem pomiarowo - rozliczeniowym.....	5
1.4.2	Przeciwpóźarowy wyłącznik prądu PWP	5
1.4.3	Wewnętrzne linie zasilające.....	5
1.4.4	Instalacja tras kablowych.....	6
1.4.5	Rozdzielnice obiektowe R02 i R13.....	6
1.4.6	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	6
1.4.7	Sterowanie oświetleniem zewnętrznym.....	6
1.4.8	Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego	6
1.4.9	Instalacja gniazd wtykowych i wypustów kablowych ogólnych.....	7
1.4.10	Zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych	7
1.4.11	Instalacja przyzywowa.....	7
1.4.12	Instalacja odgromowa	7
1.4.13	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	8
1.4.14	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
1.4.15	Instalacje słaboprądowe	8
1.4.16	Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWIN.....	10
1.4.17	Ochrona od porażeń elektrycznych.....	12
1.5	Obliczenia techniczne	12
1.5.1	Bilans mocy	12
1.5.2	Dobór przewodów / kabli i zabezpieczeń.....	12
1.5.3	Spadki napięć	13
1.5.4	Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony od porażeń	13
1.6	Uwagi końcowe.....	14

2 Załączniki

Z01 Obliczenia natężenia oświetlenia w programie DIALUX

Z02 Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenie

W myśl ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20 z późn. zmianami) art. 34, pkt. 3da oświadczam, iż uprawnienia projektanta i sprawdzającego są wpisane do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane.

3 Rysunki

E01 Rzut parteru – plan instalacji oświetlenia

E02 Rzut piętra – plan instalacji oświetlenia

E03 Rzut parteru – plan instalacji gniazd i wypustów kablowych

E04 Rzut piętra – plan instalacji gniazd i wypustów kablowych

E05 Rzut parteru – plan instalacji tras kablowych

E06 Rzut piętra i dachu – plan instalacji tras kablowych

E07 Rzut parteru – plan instalacji uziemienia

E08 Rzut dachu – plan instalacji odgromowej i zasilania urządzeń

E09 Rzut parteru – plan instalacji słaboprądowych

E10 Rzut piętra – plan instalacji słaboprądowych

E11 Blokowy schemat układu zasilania

E12 Schemat rozdzielnic głównej RG

E13 Schemat rozdzielnic obiektowej R02

E14 Schemat rozdzielnic obiektowej R13

E15 Schemat instalacji SSWiN

E16 Schemat instalacji LAN i CCTV

E17 Schemat instalacji przyzywowej

E18 Zabudowa rozdzielnic elektrycznych

E19 Zabudowa szafki LPD

1 Opis techniczny

1.1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy opracowano na podstawie:

- obowiązujących norm i przepisów,
- uzgodnień międzybranżowych,
- wizji lokalnej w terenie,
- uzgodnień z Inwestorem.

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej dla inwestycji:

„BUDYNEK PRZYCHODNI (CENTRUM ZDROWIA PSYCHICZNEGO, ADMINISTRACJA PRZYCHODNI) NA DZ. NR 1818/2, TUCHÓW, GM. TUCHÓW”.

1.3 Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje:

- wewnętrzne linie zasilające,
- rozdzielnice obiektowe,
- instalację gniazd i zasilania urządzeń,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację uziemienia budynku,
- instalację odgromową,
- instalacje słaboprądowe,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową.

1.4 Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego

Wszystkie typy kabli i przewodów zastosowane w niniejszym opracowaniu dobrano wg obowiązującej dyrektywy 305/2011 z dn. 09.03.2011 „CPR” wraz z pakietem norm zharmonizowanym oraz normy N SEP-E-007:2017-09.

1.4.1 Zasilanie budynku wraz z układem pomiarowo - rozliczeniowym

Zasilanie budynku wg odrębnego opracowania (etap 1).

1.4.2 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP wg odrębnego opracowania (etap 1).

1.4.3 Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano w następującym układzie:

L.p.	Trasa prowadzenia Włz	Typ
2	Rozdzielnica główna RG – rozdzielnica obiektowa R02	N2XH-J 5x10mm ²
3	Rozdzielnica główna RG – rozdzielnica obiektowa R13	N2XH-J 5x10mm ²

Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić w korytach kablowych oraz w rurach osłonowych pod tynkiem. Podejścia przewodów/kabli do rozdzielnic wykonać w drabinkach lub rurach kablowych. Przejścia przewodów/kabli o średnicy większej niż 0,04m przez strefy powozarowe (jeżeli występują) należy wykonać certyfikowanymi przejściami lub masami powozarowymi o odporności ogniowej równej co najmniej temu oddzieleniu. Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach wodo i gazoszczelnych.

1.4.4 Instalacja tras kablowych

Główne ciągi kablowe w należy prowadzić w korytach kablowych. Dla instalacji elektrycznych i słaboprądowych przewidziano dedykowane trasy. Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia – zgodnie z zaleceniami producenta. Podejścia przewodów/kabli do rozdzielnic wykonać w drabinkach lub rurach kablowych. Przejścia przewodów/kabli o średnicy większej niż 0,04m przez strefy pożarowe (jeśli występują) należy wykonać certyfikowanymi przejściami lub masami pożarowymi o odporności ogniowej równymi co najmniej temu oddzieleniu.

W części technicznej budynku, gdzie nie mam możliwości prowadzenia instalacji w ścianie pod tynkiem, przewody do gniazd i urządzeń prowadzić w rurkach instalacyjnych natynkowo mocowanych na uchwytych systemowych.

W pozostałej części budynku instalację prowadzić w bruzdach pod tynkiem lub w rurkach instalacyjnych w ścianie pod tynkiem. Instalację w ścianach pustych (z płyt G-K) lub podobnej technologii prowadzić w rurkach instalacyjnych.

Połączenia w puszkach rozgałęźnych wykonać poprzez systemowe złączki instalacyjne. Wszystkie przewody stosować na napięcie izolacji 0,45/0,75kV, kable na napięcie izolacji 0,6/1kV.

Kable do zasilania urządzeń p.poż należy mocować bezpośrednio do ścian nośnych budynku za pomocą certyfikowanych uchwytych systemowych lub układać w dedykowanych korytkach kablowych PH90.

1.4.5 Rozdzielnice obiektowe R02 i R13

Rozdzielnice obiektowe zaprojektowano jako naścienne, wykonane w II klasie ochronności i stopniu ochrony IP44. Prądy znamionowe rozdzielnic wg przewidywanego obciążenia. W każdej z rozdzielnic projektuje się wyłącznik zasilania rozdzielnic (rozłącznik izolacyjny), sygnalizację obecności napięcia, zabezpieczenia obwodów oświetlenia, gniazd wtykowych ogólnych oraz pozostałych obwodów będących w strefie każdej z rozdzielnic. Do ochrony instalacji oraz urządzeń od wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych dobrano ochronniki typu 2.

1.4.6 Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie wewnętrzne zaprojektowano w oparciu o oprawy oświetleniowe ze źródłami LED. Typy zastosowanych opraw dobrano do kategorii pomieszczeń w których będą instalowane. Oprawy należy montować w kasetach sufitu podwieszanego – zgodnie z planami instalacji elektrycznej oraz technologią zastosowanych sufitów. Oświetlenie zewnętrzne zaprojektowano w oparciu o oprawy ściennie montowane nad wejściami do budynku.

Sterowanie oświetleniem lokalne za pomocą łączników oraz czujników ruchu i obecności. Łączniki instalować na wysokości 1,3m nad podłogą, w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych nie wyżej niż 1.1m. W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych oraz wskazanych w projekcie stosować osprzęt hermetyczny. Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić przewód ochronny.

Rozmieszczenie opraw dobrano wg obowiązującej normy PN-EN-12464-1 do następujących średnich natężeń oświetlenia:

- sale spotkań i terapii – 300lx,
- pom. socjalne – 200lx,
- pom. sanitarne – 200lx,
- ciągi komunikacyjne – 100lx.

1.4.7 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym projektuje się poprzez zastosowanie zegarów astronomicznych z funkcją przerwy nocnej. Zegar astronomiczny służy do załączania i wyłączania oświetlenia zgodnie z dobowymi, astronomicznymi punktami zachodu i wschodu słońca. Zaprojektowany układ umożliwia pracę ręczną lub automatyczną za pomocą przełączników I – 0 – II.

1.4.8 Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu o oprawy z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji. Dla oświetlenia awaryjnego przewidziano indywidualne oprawy, które umożliwiają pracę opraw przez min. 1 godzinę od

zaniku napięcia zasilającego oraz posiadają układ autotest. Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP. Zasilanie opraw awaryjnych należy wykonać przed urządzeniami sterującymi.

Oświetlenie awaryjne powinno spełniać wymagania:

- natężenie oświetlenia strefy otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego poprzez wyłączenie z tej strefy obwodowego pola o szerokości 0,5m.
- natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej (pas o szer. 1m) powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a przy punktach pierwszej pomocy oraz urządzeniach ppoż. nie mniej niż 5lx.

Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymagania norm PN-EN 50172 oraz PN-EN 1838 dla oświetlenia ewakuacyjnego oraz awaryjnego, przeprowadzanych testów, ich archiwizacji oraz ciągłej kontroli stanu tych opraw.

1.4.9 Instalacja gniazd wtykowych i wypustów kablowych ogólnych

Do zasilania wszystkich urządzeń zainstalowanych w budynku zaprojektowano zespół gniazd 1-faz i 3-faz oraz wypustów kablowych. Gniazda wtykowe ogólne pojedyncze i jeśli zaznaczono to podwójne ze stykiem ochronnym. Gniazda montować na wysokości 0,35 oraz 1,1m nad poziomem posadzki (o ile na rysunkach nie wskazano inaczej). W pomieszczeniach dla osób niepełnosprawnych gniazda montować nie wyżej niż 1.1m. W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych oraz wskazanych w projekcie stosować osprzęt hermetyczny.

1.4.10 Zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych

Zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych należy realizować poprzez dedykowane obwody z poszczególnych rozdzielnic obiektowych wg wytycznych branżowych oraz DTR producenta. W zakresie niniejszego opracowania jest doprowadzenie zasilania do ww. urządzeń oraz szaf sterujących. Szafy sterujące, regulatory, wyłączniki serwisowe w dostawie z urządzeniami.

1.4.11 Instalacja przyzywowa

W pomieszczeniach WC dla osób niepełnosprawnych zaprojektowano instalację sygnalizacyjno - przyzywową. Dzięki tej instalacji osoba znajdująca w pomieszczeniach objętych tym systemem w razie konieczności będzie mogła przywołać personel, który udzieli jej natychmiastowej pomocy. Projektowany system składa się przycisków pociągowych przywoławczych oraz kasownika zlokalizowanych wewnątrz pomieszczeń oraz transformatora i sygnalizatora zlokalizowanego w części komunikacyjnej. Zasilanie należy zrealizować z lokalnych obwodów oświetlenia. Połączenia wykonać wg DTR Producenta – stosować kable bezhalogenowe.

1.4.12 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z PN-EN 62305 - poziom ochrony IV (siatka zwodów poziomych o średnich wymiarach 20x20m, przewody odprowadzające średnio co 20m).

Dla instalacji odgromowej zaprojektowano uziom fundamentowy sztuczny w postaci bednarki ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm umieszczonej na obwodzie obiektu w podkładzie betonowym pod ławą fundamentową. Bednarkę ułożyć w taki sposób, aby beton tworzył jej otulinę. Bednarkę należy ustawić „na sztorc”, pionowo dłuższym wymiarem przekroju i mocować w specjalnych uchwytych wbitych lub ustawionych na podłożu zabezpieczających elementy uziomu przed przesuwaniem w momencie zalewania betonem.

Z uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x4 mm układając je po ścianie pod izolacją termiczną w rurze sztywnej odgromowej do wysokości 0,5m – 1,8m nad poziom gruntu. Przewody uziemiające zakończyć zaciskami probierczymi zamykanymi w puszkach kontrolnych.

Z zacisków probierczych poprowadzić przewody odprowadzające wykonane z drutu stalowego ocynkowanego fi8 mm, łącząc je ze zwodami poziomymi na dachu. Przewody odprowadzające układać w rurkach sztywnych odgromowych w ścianie pod izolacją termiczną.

Zwody poziome na dachu wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy ϕ 8mm układając go w postaci siatki o wymiarach zgodnych z wymaganym poziomem ochrony. Zwody poziome montować na stopach/uchwytach przystosowanych do pokrycia dachowego. Na kominach wykonać zwody pionowe (z drutu stalowego ocynkowanego ϕ 8mm) i przyłączyć je do zwodów poziomych niskich. Wszystkie dostępne części przewodzące obce, nie mające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi na dachu. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić zwodami pionowymi izolowanymi od urządzenia.

1.4.13 Instalacja połączeń wyrównawczych

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie metalowe elementy budynku, instalacji i konstrukcji urządzeń mogące znaleźć się pod napięciem. Przewody połączeń wyrównawczych należy układać w korytach kablowych, rurkach instalacyjnych lub bezpośrednio w ścianie pod tynkiem i łączyć do szyn wyrównawczych lub szyny PE najbliższej rozdzielnic. Przewody wyrównawcze powinny zostać wykonane w taki sposób, aby łatwa była ich okresowa kontrola. Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305 i powiązanymi.

Do miejscowych szyn wyrównawczych należy podłączyć:

- części przewodzące konstrukcji budynku,
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych,
- puszki miejscowych połączeń wyrównawczych,
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji żółtozielonej o minimalnym przekroju 16mm^2 . Połączenia wyrównawcze miejscowe należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji żółtozielonej o minimalnym przekroju 6mm^2 .

1.4.14 Ochrona przeciwprzepięciowa

Do ochrony instalacji oraz urządzeń od wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych zaprojektowano stopniowany układ ochronników przeciwprzepięciowych. W szafce SWG przewidziano ochronnik typu 1+2, natomiast dla poszczególnych rozdzielnic obiektowych dobrano ograniczniki typu 2. Stopień 3 należy stosować dla urządzeń bardzo czułych na przepięcia, realizując ją przez dedykowane listwy zasilające. Dodatkowo należy przewidzieć ochronę przeciwprzepięciową kamer zewnętrznych poprzez zastosowanie ochronników sygnałowych z gniazdami RJ-45 na kable teleinformatyczne.

1.4.15 Instalacje słaboprądowe

1.4.15.1 Serwer telekomunikacyjny

Do wykonywania połączeń głosowych zostanie wykorzystany serwer telekomunikacyjny zlokalizowany w istniejącym budynku. Połączenie światłowodowe wg odrębnego opracowania (etap 1).

1.4.15.2 Instalacja sieci strukturalnej LAN

Na podstawie przeprowadzonej analizy w części budynku objętego opracowaniem zaprojektowano wydzieloną sieć strukturalną w oparciu o lokalny punkt dystrybucyjny LPD w postaci wiszącej szafki RACK 15U 600x600 zlokalizowanej w pom. szatniowo – socjalnym 2.50. W szafce LPD należy zabudować urządzenia aktywne oraz towarzyszące, takie jak listwa zasilająca, panele porządkujące, panel wentylacyjny.

Do połączenia sieciowego pomiędzy urządzeniami zabudowanymi w szafce LPD a szafą GPD zlokalizowaną w serwerowni projektuje się 2 kable teleinformatyczne S/FTP cat.6A LSOH (LAN+CCTV), które w szafie GPD należy włączyć do switch-a rdzeniowego.

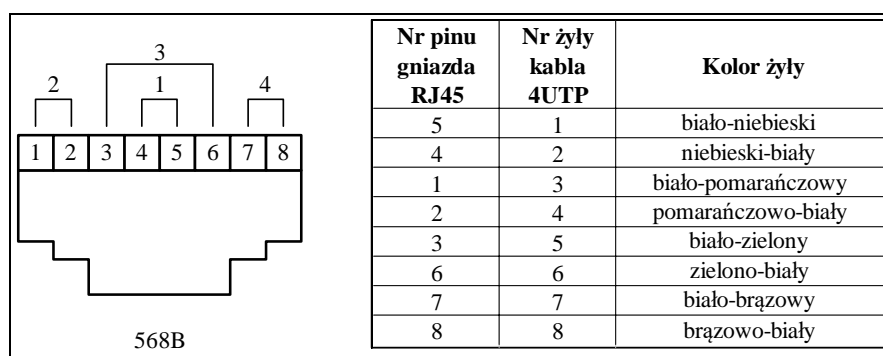
Zasilanie szafki LPD należy wykonać z zasilacza UPS zlokalizowanego w szafie GPD, kablem typu N2XH-J 3x2,5mm².

- Trasy kablowe

Kable teleinformatyczne miedziane i światłowodowe wewnątrz budynku należy układać w dedykowanych korytach kablowych przewidzianych dla instalacji słaboprądowych, poza korytami w przestrzeni sufitu podwieszanego okablowanie prowadzić w rurkach instalacyjnych mocowanych do podłoża za pomocą dedykowanych uchwytów systemowych. Podejście kabli do gniazd końcowych wykonać w rurkach instalacyjnych w ścianie pod tynkiem. Średnice rur dobrać do ilości prowadzonych kabli.

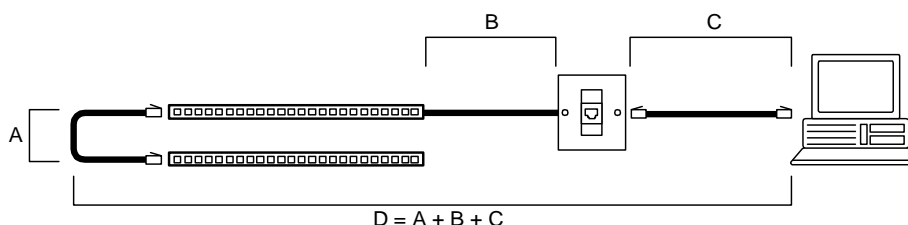
- Okablowanie poziome

Sieć strukturalną zaprojektowano w oparciu o kable teleinformatyczne typu S/FTP cat.6A LSOH zakończone gniazdami RJ45 w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link na odcinku maksimum 90 metrów zapewniał pełną przepustowość. Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla S/FTP do styków gniazd RJ45.



Oplot kabla oraz ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Maksymalna długość

A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

- Instalacja uziemienia sieci LAN

Uziemienie szafki LPD należy zrealizować z szyny wyrównawczej zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym 2.10 przewodem miedzianym typu H07Z-K 1x16mm² w kolorze izolacji żółto – zielonej. Przewody połączeń wyrównawczych należy układać w korytach kablowych, rurkach instalacyjnych lub bezpośrednio w ścianie pod tynkiem. Przewody wyrównawcze powinny zostać wykonane w taki sposób, aby łatwa była ich okresowa kontrola. Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305 i powiązanymi.

1.4.15.3 Instalacja telewizji przemysłowej CCTV

Podstawowym zadaniem system monitoringu jest zapewnienie ciągłej obserwacji obiektu na stanowisku obserwacyjnym, weryfikacja osób przemieszczających się w budynku i po terenie oraz rejestracja obrazów z kamer.

Instalację CCTV zaprojektowano w oparciu o kamery 4Mpx w technologii IP. Przewidziano system zbudowany z kamer zewnętrznych i wewnętrznych – lokalizacja wg części rysunkowej opracowania.

Zapis obrazów należy realizować poprzez 64 kanałowy rejestrator (zapis danych – RAID 1) wyposażony w 4 dyski HDD 12TB (rejestrator wg odrębnego opracowania – etap 1). Ze względu na rozbudowę systemu ww. rejestrator należy dodatkowo wyposażyć w 2 dyski HDD 12TB.

- Kamera do wnętrza z adapterem sufitowym:

Kamera kopułkowa IP z przetwornikiem 1/2,7" 8MP, HD CMOS, rozdzielczość 3840x2160@20kl/s, interfejs RJ45 Ethernet 10/100Mbps PoE 802.3af, kompresja H.265+ / H.265 / H.264+ / MJPEG, czułość 0,008lux/F1,6, obiektyw 2,8mm, oświetlacz dualny IR LED 30m / LED światło białe 30m, funkcje AWB, AGC, BLC, HLC, 3D NR, ED 120dB, RoI, wbudowany mikrofon, obsługa kart microSDXC do 256GB, obsługa ONVIF, CGI, Milestone, RTSP, RTMP, P2P, funkcje AL ochrona perymetryczna, klasyfikacja obiektu (człowiek / pojazd), prędkość przetwarzania 20kl/s dla 8Mpx, 25/30kl/s dla 4Mpx, szczelność IP67, kolor czarny / biały.

- Kamera na zewnątrz z adapterem ścienny:

Kamera kopułkowa IP z przetwornikiem 1/2,7" 8MP, HD CMOS, rozdzielczość 3840x2160@20kl/s, interfejs RJ45 Ethernet 10/100Mbps PoE 802.3af, kompresja H.265+ / H.265 / H.264+ / MJPEG, czułość 0,008lux/F1,6, obiektyw 2,8mm, oświetlacz dualny IR LED 30m / LED światło białe 30m, funkcje AWB, AGC, BLC, HLC, 3D NR, ED 120dB, RoI, wbudowany mikrofon, obsługa kart microSDXC do 256GB, obsługa ONVIF, CGI, Milestone, RTSP, RTMP, P2P, funkcje AL ochrona perymetryczna, klasyfikacja obiektu (człowiek / pojazd), prędkość przetwarzania 20kl/s dla 8Mpx, 25/30kl/s dla 4Mpx, szczelność IP67, kolor czarny / biały.

- Uziemienie ochronników przeciwprzepięciowych

Uziemienie ochronników przeciwprzepięciowych dla kamer lokalizowanych na elewacji budynku należy realizować z miejscowych szyn wyrównawczych mocowanych do koryt kablowych, przewodem miedzianym typu H07Z-K 1x6mm². Główne linie uziemiające do szyn wyrównawczych należy wykonać z głównej szyny wyrównawczej budynku przewodem miedzianym typu H07Z-K 1x16mm² w kolorze izolacji żółto – zielonej. Przewody uziemiające układać w korytach kablowych.

- Ochrona przeciwprzepięciowa urządzeń systemu CCTV

Do zabezpieczenia urządzeń instalacji systemu CCTV od wyładowań atmosferycznych przewidziano ochronniki przeciwprzepięciowe montowane na liniach teleinformatycznych z zasilaniem PoE. W szafce LPD do ochrony urządzeń zastosowano ochronnik przeciwprzepięciowy 16 – kanałowy w wersji RACK. Bezpośrednio przy kamerach zewnętrznych należy stosować ochronniki 1 – kanałowe.

1.4.16 Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

Instalację alarmową zgodnie z wytycznymi Inwestora należy objąć cały budynek. Projektowaną część instalacji alarmowej należy poprzez moduły rozszerzeń włączyć do centrali alarmowej zlokalizowanej w serwerowni (centrala wg odrębnego opracowania – etap 1). Projektowane moduły, należy umieścić w dedykowanej obudowie wyposażonej w zasilacz buforowy z akumulatorami – lokalizacja wg części rysunkowej opracowania.

Ochronę budynku zapewniać będą dualne czujki ruchu, które należy rozmieszczać zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Każda czujka detekcję ruchu realizować będzie przy pomocy dwóch czujników: pasywnego czujnika podczerwieni (PIR) i czujnika mikrofalowego (MW).

Do obsługi systemu alarmowego przewidziano dodatkowy manipulator z wyświetlaczem LCD, który należy zlokalizować w wiatrołapie 1.52.

Sygnalizatory optyczno – akustyczne z akumulatorami wg odrębnego opracowania – etap 1.

▪ Dobór pojemności akumulatorów

Dobór pojemności akumulatorów dla systemu alarmowego obliczono na podstawie poniższej zależności:

$$C_{\min} = 1,25 (A_1 \cdot t_1 + A_2 \cdot t_2)$$

t_1 – czas stanu dozoru systemu alarmowego wyrażony w godzinach (12h)

t_2 – czas stanu alarmu systemu alarmowego wyrażony w godzinach (0,25h)

A_1 – całkowity prąd [A] pobierany przez system w stanie dozoru przy zaniku napięcia

A_2 – całkowity prąd [A] pobierany przez system w stanie alarmu przy zaniku napięcia

1,25 – współczynnik dla sprawności akumulatora

Zestawienie podstawowych elementów systemu SSWiN (do bilansu prądowego)

Elementy systemu SSWiN			
L.p	Nazwa	Pobór jednostkowy w spoczynku [mA]	Pobór jednostkowy w alarmie [mA]
1	Centrala alarmowa	130	200
2	Moduł komunikacyjny	70	80
3	Manipulator LCD 4,3"	115	165
4	Czujnik PIR+MW	10	25
5	Sygnalizator zewnętrzny	30	600
6	Ekspander wejść	35	80
7	Ekspander kontroli dostępu	110	150
8	Czytnik kart zbliżeniowych	80	80

Dobór pojemności akumulatora dla szafki ekspanderów EKS2

Szafka ekspanderów EKS2						
LP.	Nazwa	Ilość elementów	Pobór jednostkowy w spoczynku [mA]	Pobór jednostkowy w alarmie [mA]	Suma poboru w spoczynku [mA]	Suma poboru w alarmie [mA]
1	Ekspander	2	35	80	70	160
2	Czujnik ruchu PIR+MW	14	10	25	140	350
SUMA					210	510

$$C_{\min} = 1,25 (0,210 \cdot 12 + 0,51 \cdot 0,25) = 3,31\text{Ah}$$

Dobrano zasilacz buforowy z akumulatorem 7,2Ah/12V

Sprawdzenie pojemności akumulatora do zasilania manipulatorów

Zasilanie manipulatorów						
LP.	Nazwa	Ilość elementów	Pobór jednostkowy w spoczynku [mA]	Pobór jednostkowy w alarmie [mA]	Suma poboru w spoczynku [mA]	Suma poboru w alarmie [mA]
1	Manipulator	2	115	165	230	330
SUMA					230	330

$$C_{\min} = 1,25 (0,23 \cdot 12 + 0,33 \cdot 0,25) = 3,55\text{Ah}$$

Dobrano zasilacz w etapie 1 z akumulatorem 4,5Ah/12V nie wymaga wymiany

1.4.17 Ochrona od porażeń elektrycznych

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) projektuje się przez zastosowanie izolacji podstawowej, osłon, maskownic, obudów, itd. dla wszystkich elementów i urządzeń związanych z projektowaną instalacją. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo zastosowano ochronę uzupełniającą w postaci urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30mA oraz połączenia wyrównawcze ochronne.

Instalacja odbiorcza została zaprojektowana w układzie TN – S. Po wykonaniu instalacji należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

1.5 Obliczenia techniczne

1.5.1 Bilans mocy

Rozdzielnica główna RG

L.p.	Odbiór	Pj [kW]	Ilość	Pz [kW]	kj	Ps [kW]
1	Moc szczytowa - etap 1					111,3
2	Centrala NW2	2,2	1	2,2	0,7	1,6
3	Agregat dla centrali nr 2	5,7	1	5,7	0,7	4,0
4	Agregat VRF 2	5,8	1	5,8	0,7	4,1
5	Rozdzielnica obiektowa R02					7,2
6	Rozdzielnica obiektowa R13					8,2
7	Rezerwa	10,0	1	10,0	0,7	7,0
Moc szczytowa Ps [kW]						143,2
Współczynnik zapotrzebowania Kz						0,65
Moc szczytowa Ps [kW]						93,1

Moc przyłączeniowa dla budynku wynosi 95kW

1.5.2 Dobór przewodów / kabli i zabezpieczeń

Wszystkie kable i przewody dobrano zgodnie z normami PN-HD 60364-4-43, PN-HD 60364-5-52 i powiązanymi.

- Prąd obciążenia dla wszystkich przewodów/kabli obliczono na podstawie wzorów:

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{U_f \cdot \cos \varphi} \quad - \text{dla obwodów jednofazowych}$$

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} \quad - \text{dla obwodów trójfazowych}$$

gdzie:

- P_s – moc szczytowa odbioru [kW]
- U_p – napięcie przewodowe sieci [V]
- U_f – napięcie fazowe sieci [V]
- $\cos \varphi$ – współczynnik mocy

- Wszystkie przewody i zabezpieczenia dobrano na podstawie warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

- I_B – prąd obliczeniowy [A]
- I_N – wartość zabezpieczenia [A]

- I_z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów [A]
 I_2 – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających [A]

1.5.3 Spadki napięć

- Spadki napięć obliczono na podstawie wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_s \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \cdot 100\% \quad - \text{ dla obwodów jednofazowych}$$

$$\Delta U\% = \frac{P_s \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_p^2} \cdot 100\% \quad - \text{ dla obwodów trójfazowych}$$

gdzie:

- P_s – moc szczytowa odbioru [kW]
 l – długość pojedynczego przewodu w [m]
 γ – przewodność właściwa przewodu $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ (dla Cu $\gamma=56$, Al $\gamma=35$)
 s – przekrój przewodu w mm^2
 U_f – napięcie fazowe sieci [V]
 U_p – napięcie przewodowe sieci [V]

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 przeprowadzone obliczenia dowodzą spadków napięć mniejszych od dopuszczalnych.

Tabela doboru głównych linii kablowych

				Warunek I $I_b \leq I_n \leq I_z$			Warunek II $I_2 \leq 1,45 I_z$				
L.p.	Obwód	Typ	P_s [kW]	I_b [A]	I_n [A]	I_z [A]	I_2 [A]	$1,45 I_z$ [A]	L [m]	$\Delta U\%$	Ułożenie
1	Włz z RG do R02	N2XH-J 5x10	7	11	35	75	56	109	13	0,10	E
2	Włz z RG do R13	N2XH-J 5x10	8	13	35	75	56	109	15	0,14	E

1.5.4 Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony od porażeń

Ochronę od porażeń elektrycznych sprawdzono zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Przyjmuje się, że warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony gdy:

$$1,25 \cdot Z_a \cdot I_a \leq 230V$$

gdzie:

- Z_a – impedancja pętli zwarcia w [Ω]
 I_a – prąd zadziałania zabezpieczenia w [A]

Zestawienie obliczeń ochrony przeciwporażeniowej dla linii kablowej z RG do R13

L.p.	l [km]	s [mm ²]	γ	R_j [Ω /km]	R_l [Ω /km]	X_l [Ω /km]	R_a	X_a	Z_a	I_a
Linia 1	0,095	240	35	0,12	0,0226	0,0152	0,0872	0,0581	0,1048	179
Linia 2	0,014	70	56	0,26	0,0071	0,0022		WARUNEK		
Linia 3	0,015	10	56	1,79	0,0536	0,0024				
Linia 4										
Linia 5								$1,25 \cdot Z_a [\Omega] \cdot I_a [A] \leq 230 [V]$		
								23	\leq	230

Warunek spełniony

1.6 Uwagi końcowe

1. Dopuszcza się stosowanie w instalacji elektrycznej urządzeń i aparatów równoważnych.
2. Rzuty należy rozpatrywać łącznie ze schematami, opisem oraz opracowaniami branżowymi.
3. Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
4. Całość prac należy przeprowadzić zgodnie zobowiązującymi normami i przepisami BHP.
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
6. W przypadku nie podania któregoś z przepisów nie zwalnia to Wykonawcy z jego stosowania
7. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
8. Przy wykonywaniu prac ziemnych zachować ostrożność w pobliżu innego uzbrojenia terenu.
9. Prace w pobliżu innych urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela urządzeń.

Projektował:

mgr inż. Krzysztof Filipak

Nr upr.: MAP/131/PWOE/06