

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 CANEAL Inżynieria i Komputery - Artur Polakowski 25-035 Kielce, Al. Legionów 3/4 tel: (41) 344-7000; fax: (41) 344-77-80; e-mail: biuro@canea.com.pl
INWESTOR:	 MIĘTOKRZYSKIE CENTRUM PSYCHIATRII W MORAWICY UL. SPACEROWA 5, 26-026 MORAWICA
INWESTYCJA:	DOSTOSOWANIE POMIESZCZEŃ PO ODDZIALE PSYCHIATRYCZNYM A2 DLA POTRZEB ODDZIAŁU PSYCHIATRII SĄDOWEJ O PODSTAWOWYM ZABEZPIECZENIU
ADRES INWESTYCJI:	MORAWICA, DZIAŁKA NR EWID. 343/22, OBRĘB 0001 MORAWICA, UL. SPACEROWA 5, 26-026 MORAWICA
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
OPRACOWANIE	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA /OPRACOWANIE:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE

DATA:	CZĘŚĆ:	ZESZYT	NR PROJEKTU	EGZEMPLARZ	REWIZJA:
CZERWIEC 2023	PW2	1	2023_05_01	NR 1	A

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż.. Marek Alf	SWK/0243/PBS/17	
Projektant Sprawdzający:	mgr inż.. Marcin Rokita	SWK/0102/PWBE/21	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane ogólne
2. Opis techniczny
3. Obliczenia techniczne

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

PW-001	RZUT PARTERU
PW-002	SCHEMAT INSTALACJI CCTV

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane ogólne

- Uwagi wstępne

Opracowanie obejmuje projekt techniczny-wykonawczy instalacji elektrycznych dla inwestycji:

DOSTOSOWANIE POMIESZCZEŃ PO ODDZIALE PSYCHIATRYCZNYM A2 DLA POTRZEB ODDZIAŁU
PSYCHIATRII SĄDOWEJ O PODSTAWOWYM ZABEZPIECZENIU

1.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie i uzgodnienia z inwestorem
- Rysunki budowlane, dane branżowe
- Przepisy, normy i literatura techniczna

1.3 Zakres opracowania

- a. Dane energetyczne
- b. Linia zasilająca i tablica rozdzielcza
- c. Instalacja oświetleniowa
- d. Instalacja gniazd 230 V
- e. Instalacja siłowa
- f. Instalacja połączeń wyrównawczych
- g. Instalacja odgromowa
- h. Instalacja ochrony od porażeń

1.4 Dane energetyczne :

- Zasilanie obiektu-istniejące pozostawia się bez zmian.

• Opis techniczny

1. Sieci i urządzenia telekomunikacyjne

Budynek jest przyłączony do sieci telekomunikacyjnej na warunkach wydanych przez wybranego operatora telekomunikacyjnego. Przyłącze telekomunikacyjne nie jest objęte niniejszym opracowaniem

2. Instalacja oświetleniowa

Projektowana do wykonania przewodami typu YDYpżo 3x1,5mm², układanymi pod tynkiem. Od włącznika do lampy zdemontować istniejący przewód i poprowadzić nowy.

Na korytarzu instalować lampy wpuszczane w sufit podwieszany.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy LED dobrane wg programu komputerowego. Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach.

Zmiana opraw wymaga konsultacji z projektantem oraz architektem.

Zasilanie obwodów oświetleniowych 3-przewodowe (L, N, PE).

3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Do oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy LED pełniące wyłącznie funkcje oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku napięcia. Oprawy te oznaczono na rysunkach symbolem AW. Oprawy w wykonaniu z autotestem.

Oświetlenie kierunkowe:

Oprawy kierunkowe (wskazujące kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych oraz w garażach. Oprawy instalowane na ścianach, nad wejściami oraz do stropu w ciągach ewakuacyjnych. Będą to oprawy wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem), zapewniającym świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku napięcia.

Oprawy będą wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy kierunkowe należy wyposażyć w urządzenie testujące takie samo jak w przypadku oświetlenia awaryjnego.

4. Instalacja CCTV

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wkroczenia 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
- Możliwość zliczania każdego typu obiektu niezależnie z rozróżnieniem kierunku przemieszczania
- Możliwość reagowania po przekroczeniu zdefiniowanego progu ilości zliczonych obiektów
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie
- Możliwość reagowania na wykrycie twarzy bez założonej maski
-

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły 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.
- 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.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, 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, SSL/TLS
- Wsparcie Profile S/G 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)
- Funkcja HFR pozwalająca na przechwytywanie obrazu z szybkością 60kl/s
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta lub 1 strefa 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

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

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

- Przetwornik CMOS 1/2.7", OV 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 stałogniskowy, f=2.8 mm/F1.6
- Czułość: 0.009 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych 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 9W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm), wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

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

- Obsługa do 32 kanałów IP w rozdzielczości 3840 x 2160 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL).
- Możliwość nagrywania strumieni o całkowitej przepustowości do 256 Mb/s
- Obsługa protokołów H.264, H.265, 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).
- Wyszukiwanie zdjęć powiązanych ze zdarzeniami lub zapisanych przez operatora.
- Możliwość uruchomienia odtwarzania inteligentnego umożliwiającego pomijanie nagrań nie spełniających 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 10 klientów sieciowych jednocześnie.
- Serwowanie do 36 strumieni głównych lub do 128 strumieni pomocniczych do klientów sieciowych.
- Dopuszczalny transfer – nie mniej niż 256 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, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP.
- 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 – umożliwiającej 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 twarzy. Porównanie wykrytej twarzy z bazą danych twarzy zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia twarzy z bazy i spoza niej.
- 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-kamery (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 HWDR, 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
- Możliwośćysterowania 4 przekaźnikowych wyjść alarmowych
- Możliwość ustawienia alarmów powiązanych generowanych podczas jednoczesnego wystąpienia dwóch rodzajów alarmów

5. Wykonanie instalacji wewnętrznych

Instalacje elektryczne należy wykonać jako podtynkowe pod płytami g/k. Przewody elektryczne należy układać bezpośrednio pod tynkiem, a w ścianach g/k w ochronnych rurkach karbowanych RKL18 (RKL22). Przewody należy prowadzić w pasach 0,3m:

- 0,3m pod stropem;
- 0,3m nad podłogą

Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic TG oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowania zgodne z numerami obwodów.

Puszki rozgałęźne dla pomieszczeń należy montować po stronie korytarza.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żyły wg PN.

6. Instalowanie osprzętu

Wysokość montażu łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych wg rysunków, po konsultacji z Inwestorem. Sąsiadujące ze sobą gniazda wtykowe oraz łączniki należy montować we wspólnych puszkach wielokrotnych i wspólnych ramkach. W przypadku dużej ilości osprzętu należy obok siebie stosować kilka puszek wielokrotnych.

7. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wykonać instalację połączeń wyrównawczych w postaci głównej szyny wyrównania potencjałów, w pobliżu rozdzielnic, do której należy przyłączyć:

- kanały wentylacyjne,
- metalowe rury wody,
- obudowy metalowe urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu (pompy, rozdzielnic, itp.).
- w przypadku wykonania instalacji wod-kan rurami stalowymi w pomieszczeniach łazienek wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych (przewód LGy 2,5mm²).

Wykonanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (lokalnych), łączących wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Dotyczy to takich części przewodzących obcych jak: metalowe wanny, brodziki, wszelkiego rodzaju rury, baterie, krany, grzejniki wodne, podgrzewacze wody, armatura, konstrukcje i zbrojenia budowlane.

Instalację połączeń wyrównawczych przyłączyć do uziomu instalacji odgromowej.

8. Instalacja ochrony od porażeń

Żyły PEN zasilającej linii kablowej nN w złączu pomiarowym rozdzielić na N i PE, miejsce rozdzielenia skutecznie uziemić przez przyłączenie do uziomu otokowego instalacji odgromowej.

Projektowane instalacje wewnętrzne w układzie TN-C-S. Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Ponadto w tablicy rozdzielczej stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiarowo-prądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- miejsce połączenia przewodu PE i N skutecznie uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarcia powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

9. Instalacja przeciwprzepięciowa

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi stanowią ochronniki przepięciowe typu 1 lub 1+2 wg PN-EN 61643-11 instalowane w rozdzielnicach TG.

10. Sprawdzenia

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-HD 60364-6. Sprawdzenie odbiorcze powinno obejmować: oględziny i próby. Po zakończeniu sprawdzenia instalacji należy sporządzić protokół odbiorczy zawierający szczegóły instalacji objętej protokołem, łącznie z zapisem z oględzin i wyników prób.

14.1 Ogłędziny

Ogłędziny instalacji elektrycznych i wyposażenia powinny obejmować co najmniej następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia, uwzględniający przede wszystkim ich materiał, sposób zainstalowania i przekrój;
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia;
- dobór urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne;
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych;
- występowanie schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- oznaczenie obwodów, zabezpieczeń nadprądowych, łączników, zacisków itp.;
- poprawność połączeń przewodów;
- obecność i poprawność połączeń przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych;
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

14.2 Próby

Należy przeprowadzić następujące próby:

- ciągłość przewodów ochronnych i przewodów połączeń wyrównawczych;
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej;
- samoczynne wyłączenie zasilania;
- ochrona uzupełniająca;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie kolejności faz;
- próby funkcjonalne i operacyjne;
- spadek napięcia

Sprawdzenie stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania

Sprawdzenie powinno być wykonane w następujący sposób:

- pomiar impedancji pętli zwarciowej;
- sprawdzenie charakterystyki i/lub skuteczności zastosowanych urządzeń ochronnych.

11. Uwagi końcowe

1. Całość robót musi być wykonana zgodnie z Polskimi Normami, polskimi przepisami (w szczególności BHP) i wytycznymi Inwestora.
2. Przy wykonywaniu robót należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Art. 10 Ustawy Prawo budowlane). Świadectwa dopuszczenia materiałów i wyrobów należy zachować do kontroli do końcowego odbioru robót.
3. Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić w miejscu montażu.
4. Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować projektanta. Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
5. Dokumentacja montażowa jest po stronie wykonawcy.
6. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
7. Montaż urządzeń i materiałów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów.
8. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, schematy oraz DTR wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

9. Rysunki i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

10. Wykonawca po zrealizowaniu robót powinien dostarczyć protokoły pomiarowe potwierdzające prawidłowe wykonanie i działanie instalacji zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6.

11. Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.

12. Przy wykonywaniu orurowania i okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas rur i przewodów dla ułatwienia montażu urządzeń i elementów systemu z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia.

13. Trasy instalacji elektrycznych skoordynować z Wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami.

14. Należy zachować wymagane odległości instalacji niskonapięciowej od instalacji elektroenergetycznej i piorunochronnej w celu uniknięcia niepożądanych oddziaływań.

Stosować się należy do norm i zaleceń producentów systemów.

3. Obliczenia techniczne

3.1 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.
 2. Rozdzielnice typowe (wg opisu powyżej).
 3. Linie zasilające wg rys schematów rozdziału energii.
- Przy obliczeniach spadku napięcia korzystano ze wzoru:

$$\Delta U\% = \frac{P_s \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \cdot 10^5$$

P_s - moc obliczeniowa (szczytowa) rozdzielnicy, odbiornika w [kW]

L - długość obwodu [m]

γ - przewodność kabla (przewodu) w [$\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$], dla : Cu-54

U_n - międzyprzewodowe znamionowe napięcie sieci [V]

3.2 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych

Zgodnie z Rozp. Min. Przem. z dn. 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 § 29. warunek skuteczności ochrony od porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg. PBUE z 97 r. (projekt):

$$R_A \times I_A \leq U_1$$

R_A - rezystancja uziemienia części przewodzących w Ω .

$$I_A = k \times I_{\Delta N}$$

$k = 1.2$ wg. tab. 3, poz. 4,

$U_1 = 50 \text{ V}$ - wg. tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego,

$I_{\Delta N}$ - wyzwalający prąd różnicowy.

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A} - R_A \leq 1389 \Omega.$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A} - R_A \leq 138.9 \Omega.$$

3.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_0,$$
$$Z_s \approx R_L$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia,

U_0 – wartość napięcia sieci względem ziemi

I_a – Prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w odpowiednim czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

Projektował:

mgr inż. Marcin Rokita

SWK/0102/PWBE/21