

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2. OPIS TECHNICZNY	2
2.1. Przedmiot opracowania.....	2
2.2. Zakres opracowania	2
2.3. Podstawowe dane techniczne.....	2
2.4. Zasilanie w energię elektryczną	2
2.5. Układanie linii kablowej.	2
2.6. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	3
2.7. Tablica rozdzielcza główna TG.	3
2.8. Instalacje wewnętrznych linii zasilających.....	3
2.9. Tablice rozdzielcze TR.1 - TR.3. TW,	3
2.10. Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych.	4
2.11. Zasilanie urządzeń 1-fazowych 230V AC.	5
2.12. Instalacja siłowa.	5
2.13. Instalacja sygnalizacji pożaru.....	5
2.14. Instalacja oddymiania klatek schodowych.	9
2.15. Okablowanie strukturalne.....	10
2.16. Instalacja telewizji dozorowej CCTV.	11
2.17. Instalacja sygnalizacji włamania	12
2.18. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepięciowej.....	14
2.19. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej.....	14
2.20. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	15
2.21. Wykonanie instalacji.....	15
2.22. Uwagi końcowe	15
3. OBLICZENIA.....	17
3.1. Bilans mocy.	17
3.2. Natężenie oświetlenia.	17
3.3. Dobór wewnętrznych linii zasilających (wlz) i zabezpieczeń.	17
3.4. Obliczenie uziemienia	17
3.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń.....	18
3.6. Sprawdzenie spadku napięcia.	18
3.7. Obliczenie prądu zwarciovego.	19
3.8. Obliczenie pojemności akumulatorów systemu SSP.	19
3.9. Bilans prądowy zasilaczy pożarowych	20
3.10. Wyznaczenie stref monitoringu dla telewizji dozorowej.	21
4. CZĘŚĆ GRAFICZNA	
E-1. Schemat zasadniczy układu zasilania.	
E-2. Tablice rozdzielcze. Schematy ideowe.	
E-3. Tablice rozdzielcze. Elewacje.	
E-4. Schemat instalacji sygnalizacji pożaru oraz oddymiania.	
E-5. Schemat instalacji okablowania strukturalnego.	
E-6. Schemat instalacji telewizji dozorowej.	
E-7. Schemat instalacji sygnalizacji włamania.	
E-8. Plan instalacji elektrycznych. Poziom piwnicy.	
E-9. Plan instalacji elektrycznych. Poziom parteru.	
E-10. Plan instalacji elektrycznych. Poziom piętra.	
E-11. Plan instalacji elektrycznych. Poziom poddasza.	
E-12. Plan instalacji odgromowej. Dach.	
E-13. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom piwnicy.	
E-14. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom parteru.	
E-15. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom piętra.	
E-16. Plan instalacji elektrycznych. Poziom poddasza.	

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i słaboprądowych wewnętrznych dla przebudowy i rozbudowy budynku Państwowej Szkoły Muzycznej I stopnia w Miechowie przy ul. Sienkiewicza 32a.

2.2. Zakres opracowania

Dokumentacja projektowa obejmuje:

- wyprowadzenie zasilania z projektowanego zestawu złączowo-pomiarowego,
- tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające,
- oświetlenie wewnętrzne podstawowe i oświetlenie zewnętrzne,
- oświetlenie ewakuacyjne,
- instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- instalacja gniazd komputerowych,
- zasilanie urządzeń siłowych,
- instalację sygnalizacji pożaru z instalacją oddymiania klatki schodowej,
- instalacje okablowania strukturalnego
- instalację telewizji dozorowej,
- instalację sygnalizacji włamania,
- instalacje ochronne obejmujące (ochronę od porażeń prądem elektrycznym, ochronę odgromową, połączenia wyrównawcze, uziemienia, ochronę przed przepięciami).

2.3. Podstawowe dane techniczne

Napięcie zasilania: 400/230V 50Hz

Układ sieci zasilającej: TN-C

Układ sieci wewnętrznej: TN-S

System ochrony od porażeń – samoczynne wyłączenie zasilania

Moc zainstalowana $P_i = 215,7 \text{ kW}$

Moc użytkowa $P_u = 110,0 \text{ kW}$

2.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie budynku szkoły zostanie przebudowane zgodnie z warunkami przyłączenia poprzez montaż wolnostojącego zestawu złączowo-pomiarowego ZZZP zlokalizowanego przy budynku wraz z likwidacją istniejącego podtynkowego złącza kablowego.

Powyższy zakres prac realizuje PGE Dystrybucja SA wg odrębnego opracowania.

Od zestawu ZZZP wyprowadzona zostanie wewnętrzna, zalicznikowa linia kablowa z przewodami YKXs 4x95, która zostanie wprowadzona do złącza kablowego ZK, zainstalowanego w miejscu zlikwidowanego złącza kablowego. W złączu ZK zostanie dokonany rozdział przewodu PEN na PE i N, dodatkowo złącze realizuje wyłączenie pożarowe budynku i zasilania odbiorniki ochrony pożarowej budynku. Od złącza do tablicy rozdzielczej głównej zostanie wykonana wewnętrzna linia zasilająca z przewodami 5x N2XH 95.

Zestaw ZZZP realizuje półpośredni pomiar mocy pobieranej przez obiekt. Dotychczasowo układ pomiaru energii elektrycznej zlokalizowany jest wewnątrz budynku.

2.5. Układanie linii kablowej.

Kable będą ułożone faliście w rowie kablowym na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej grubości 10cm i przysypane warstwą piasku o grubości 10cm. Po zasypaniu warstwą rodzimego gruntu o grubości 20cm i jej utwardzeniu ułożyć folie znacznikową koloru niebieskiego.

Na kabel należy nałożyć, w odstępach co 10m, opaski kablowe zawierające następujące informacje: symbol i nr ewidencyjny linii/ typ kabla / długość / rok ułożenia / przebieg trasy / symbol wykonawcy.

Następnie rów zasypać ziemią do poziomu gruntu utwardzając wibracyjne warstwy ziemi co 20cm. Nawierzchnie doprowadzić do stanu sprzed wykopu. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi sieciami wykonać w karbowanych rurach PVC $\varnothing 160$, metodą ręcznego wykopu, natomiast pod nawierzchnią betonową i asfaltową kabel ułożyć w sztywnych rurach PCV $\varnothing 110$.

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz innymi urządzeniami podziemnymi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

2.6. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu.

Dla budynku zaprojektowano przeciwpowozarowy wylacznik pradu PWP wylaczajacy zasilanie calogo obiektu, oprócz obwodów ochrony powozarowej obiektu, tj. obwodów zasilajacych centralę sygnalizacji powozaru, obwody zasilaczy powozarowych, kurtyny powozarowej oraz centralkę oddymiania klatki schodowej. Przewody sterujace dzialaniem przeciwpowozarowych wylaczników pradu, oraz pozostale w/w obwody zasilajace wykonane beda jako zespolu kablowe w klasie E 90 (PH 90) odpornosci ogniowej wraz z jego elementami mocujacymi.

Przyciski PWP usytuowane beda w poblizu kazdego z dwuch glownych wejść do budynku. Wylaczniki beda stosownie oznakowane.

2.7. Tablica rozdzielcza glowna TG.

Zaprojektowano niskonapięciową tablicę rozdzielczą zlokalizowaną w komunikacji na poziomie parteru.

Tablica glowna zasilala wszystkie tablice rozdzielcze wewnątrz projektowanego budynku i realizuje pomiar i analize energii elektrycznej zasilajacej. Pola odpływowe wyposazono w rozlaczniki bezpiecznikowe.

2.8. Instalacje wewnetrznych linii zasilajacych

Na podstawie warunków ochrony powozarowej, budynek zostal zakwalifikowany do kategorii zagrozenia ludzi ZLI (część parteru ze scena sala kameralna) oraz ZL III (pozostala część budynku).

Zgodnie z rozporzadzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 oraz normy SEP nr N SEP-E-007:2017-09 przewody i kable zasilajace musza posiadac nastepujaca minimalna klase:

- część budynku poza drogami ewakuacyjnymi w klasie ZL I i III - przewody i kable **D-s2,d1,a3**.
- drogi ewakuacyjne budynku w klasie ZL I i II - przewody i kable **B2-s1b,d1,a1**.

Z tablicy TG wyprowadzone zostana linie kablowe typu N2XH i doprowadzone do poszczególnych tablic rozdzielczych. Wewnetrzne linie zasilajace prowadzone beda na drabinkach i w korytkach kablowych ukladanych pod stropem wlasciwych w pom. technicznych oraz nad stropem podwieszanym w pozostalych pomieszczeniach. Pionowe odcinki instalacji prowadzone beda w rurach instalacyjnych ukladanych w bruzdach w scianie.

Linie kablowe beda wykonywane zgodnie z Polska Norma SEP-E-004 i Przepisami Budowy Urzadzen Elektroenergetycznych. Nalezy zachowac zgodne z przepisami odleglosci miedzy kablami oraz kablami i rurociagami w budynkach. Jezeli zachowanie tych odleglosci jest niemozliwe, to kable i przewody nalezy chronic od uszkodzen mechanicznych rurami lub stosowac korytka kablowe z pokrywami.

Wewnetrzne linie zasilajace przy wejściu i wyjściu z danego pomieszczenia oznaczyc stosujac typowe oznaczniki.

Przepusty instalacyjne o srednicy powyzej 4 cm w scianach i stropach nie będuacych oddzieleniami powozarowymi, dla których wymagana jest klasa odpornosci ogniowej co najmniej EI-60, powinny miec klase odpornosci tych elementow. Przepusty instalacyjne w scianach i stropach nalezy zabezpieczyc powozarowo stosujac certyfikowany system zabezpieczenia przejść kablowych.

Ciagi kablowe przecinajace drogi ewakuacyjne obudowac plytami gipsowo-kartonowymi zapewniajac odpornosc ogniowa. Stosowac otwory rewizyjne dla umozliwienia wprowadzenia dodatkowych kabli.

Przekroje wewnetrznych linii zasilajacych dobrano z rezerwa, aby byla zapewniona mozliwosc rozbudowy instalacji w przyszłości bez koniecznosci zwiekszania przekrojów linii zasilajacych.

2.9. Tablice rozdzielcze TR.1 - TR.3. TW,

Zaprojektowano podzial instalacji na nastepujace tablice rozdzielcze:

TR... – pietrowe tablice rozdzielcze,

TW – tablica rozdzielcza wentylacji mechanicznej,

Tablice wykonane beda jako nascienne i wyposazone w:

- drzwi pelne z zamkiem patentowym,
- rozlacznik izolacyjny umozliwiajacy wylaczenie rozdzielnicy spod napiecia
- ochronniki od przepiec
- urzadzenia zabezpieczajace obwody odbiorcze, takie jak wylaczniki nadmiarowe oraz wylaczniki róznicowopradowe
- elementy sterownicze oswietlenia i innych instalacji wynikajace z potrzeb technologii obiektu
- euroszyby do montazu aparatury elektroinstalacyjnej

Wentylatory kanalowe wywiewne w toaletach zasilane zostana z obwodów oswietlenia danego pomieszczenia.

2.10. Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych.

W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne,
- oświetlenie awaryjnego ewakuacyjnego
- oświetlenie zewnętrzne,

Oświetlenie podstawowe.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania obiektu zaprojektowano oświetlenie z zastosowaniem energooszczędnych opraw LED o dużej trwałości lamp.

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobra zostanie na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” PN-EN 12464-1:2012

Pomieszczenie	Natężenie (lx)	Ośnienie UGR	wskaźnik barw Ra
1	2	3	4
Sale dydaktyczne,	300	19	80
Pokoje biurowe, administracyjne	500	19	80
Sala kameralna ze sceną	500	19	80
Archiwum	300	22	80
Biblioteka	500	22	80
Korytarze główne	200	22	80
Klatki schodowe	100	22	80
Sanitariaty	200	22	80
Kawiarnia z barem	200	22	80
Kuchnia	500	22	80
Szatnie	300	19	80
Pomieszczenia socjalne	200	22	80
Pomieszczenia techniczne	200	22	80
Pomieszczenia magazynowe	100	22	80

Projektuje się:

- równomierność natężenia oświetlenia na poziomie nie mniejszym niż 0,7,
- zabudowanie wszystkich opraw oświetleniowych w sufitach podwieszonych lub nastropowo,
- umieszczenie opraw ze źródłami LED o odpowiednio dobranych dyfuzorach, redukujących efekt ośnienia,

Podstawowym rodzajem oświetlenia zastosowanym w budynku będzie oświetlenie LED. W pomieszczeniach, w których zaprojektowano rozbieralne sufity podwieszone zainstalowane będą głównie oprawy do wbudowania w takie sufity, w pozostałych pomieszczeniach - oprawy nastropowe. W oprawach instalowanych w pomieszczeniach socjalno-bytowych, poczekalniach, oraz na ciągach komunikacyjnych, należy stosować źródła światła o cieplej barwie światła.

Oświetlenie pomieszczeń sanitarnych

W pomieszczeniach sanitarnych ogólnodostępnych należy stosować oprawy przystosowane do wbudowania w sufity podwieszane. Należy stosować oprawy typu „downlight” LED, z kloszem opalizowanym i stopniu ochrony minimum IP44 instalowane w sufitach oraz dodatkowo oprawy nad umywalkami.

Oświetlenie pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniach technicznych należy stosować oprawy LED szczelne o stopniu ochrony minimum IP44 (zalecany IP65) i kloszem pryzmatycznym. W zależności od wysokości pomieszczenia oprawy należy instalować na stropie lub na zwieszakach systemowych.

Oświetlenie awaryjne:

Instalacja oświetlenia awaryjnego będzie zaprojektowana zgodnie z normą: „Oświetlenie awaryjne” PN-EN 1838. W skład oświetlenia awaryjnego wchodzi:

- oświetlenie drogi ewakuacyjnej
- kierunkowe, podświetlane znaki ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia drogi ewakuacyjnej w oparciu o oprawy LED autonomiczne z wbudowanymi bateriami akumulatorów zapewniającego oświetlenie przez okres 1-nej godziny. Oświetlenie ewakuacyjne będzie funkcjonowało przez okres jednej godziny, oraz zapewniać będzie widoczność przeszkód i urządzeń przeciwpożarowych oraz alarmowych.

Oprawy załączać się będą automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego, nie później niż 1 sek. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego będzie wynosiło nie mniej niż 5 lx przy powierzchni podłogi na wszystkich drogach ewakuacyjnych oraz 5lx w pobliżu urządzeń ochrony pożarowej obiektu.

W przypadku awaryjnego zaniku napięcia zasilania w danej części obiektu, oprawy w pomieszczeniach, w których zanikło zasilanie, automatycznie i bezzwłocznie załączą się.

W ciągach komunikacyjnych zainstalowane będą oprawy wyposażone w piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji.

Oświetlenie awaryjne. Kierunkowe, podświetlane znaki ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne, podświetlane znaki ewakuacyjne - oprawy awaryjne z piktogramami, zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oraz nad wyjściami ewakuacyjnymi, tak aby jednoznacznie określać drogi do punktu bezpiecznego. Minimalna wysokość montażu opraw to 2,0m nad poziomem podłogi.

Oświetlenie zewnętrzne:

Oświetlenie zewnętrzne realizują oprawy zamontowane na elewacji budynku oraz słupy oświetlenia zewnętrznego, oznaczone jako zasilone kablem YKYżo 3x4. Słupy oświetlenia zewnętrznego - stalowe, stożkowe, ocynkowane o wysokości 6,0m z oprawą LED 63W 7500lm IP66 posadowione na prefabrykowanym fundamencie FB150/200 ze złączem słupowym oświetlają drogę i parking za budynkiem.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego sterowane są z zegara astronomicznego.

2.11. Zasilanie urządzeń 1-fazowych 230V AC.

Dla zasilania drobnych odbiorników technologicznych i przenośnych urządzeń elektrycznych przewiduje się w obiekcie wykonanie instalacji gniazd wtykowych oraz przygotowanie obwodów do bezpośredniego podłączenia urządzeń technologicznych stacjonarnych.

W sanitariatach, pomieszczeniach socjalnych i pomieszczeniach technicznych zaprojektowano gniazda wtykowe natynkowe szczelne.

Gniazda dla urządzeń komputerowych:

Dla zasilania urządzeń komputerowych projektuje się wykonanie odrębnej instalacji.

Z tablic piętrowych wyprowadzone będą obwody zasilające gniazda końcowe. Projektuje się zastosowanie gniazd instalowanych w zestawach z gniazdami ogólnymi.

Obwody oświetlenia oraz gniazd wtykowych zaprojektowano przewodem typu N2XH 3/4x1,5 z osprzętem melaminowym podtynkowym 10A. Łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,3 do 1,4 metra od podłogi, natomiast gniazda wtykowe w pomieszczeniach biurowych na wysokości 0,3 m od podłogi. W łazienkach umieszczać gniazda wtykowe szczelne na wysokości 1,2 m od podłogi. Wszystkie obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowym.

2.12. Instalacja siłowa.

Instalacja siły będzie obejmowała zasilanie windy osobowej oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Instalacja AKPiA centrali wentylacyjnej nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania, zostanie dostarczona jako fabryczna przez dostawcę centrali wentylacyjnej.

2.13. Instalacja sygnalizacji pożaru.

Na podstawie wymagań ochrony przeciwpożarowej dla niniejszego obiektu projektuje się instalację sygnalizacji pożaru jako ochrona całkowita (wraz z modułem łączności – monitoring pożarowy z najbliższą jednostką ratowniczo - gaśniczą PSP). System sygnalizacji pożarowej jest zaprojektowany w oparciu o normę PN-EN 54 i specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 54-14:2006.

Instalacja służyć będzie do szybkiego wykrycia, zlokalizowania i alarmowania o miejscach pożaru, w celu podjęcia odpowiednich działań, takich jak - ewakuacja ludzi i mienia, wezwanie straży pożarnej za pomocą radiowej lub przewodowej transmisji alarmu.

Dla spełnienia powyższych funkcji w skład instalacji wchodzić będą następujące urządzenia:

- centrala sygnalizacji pożaru o łącznej ilości 2 pętli analogowych adresowalnych z możliwością rozbudowy. Centrala będzie wyposażona we własne źródło zasilania akumulator 2x 17Ah, karty techniki pętlowej, kartę sterującą, kartę wyjść nadzorowanych, kartę przekaźnikową. Centrala zlokalizowana będzie w pomieszczeniu portierni na poziomie parteru.
- automatyczne czujki pożarowe (wielokryterijne, dualne, adresowalne czujki zdolne są wykrywać pożary w klasach – od TF1 do TF9 instalowane w gniazdach z izolatorami zwarć),

- urządzenia transmisji sygnału alarmowego UTA do najbliższej jednostki ratowniczo-gaśniczej PSP,
- nieautomatyczne czujki pożaru (ręczne ostrzegacze pożarowe),
- wskaźniki zadziałania dla czujek montowanych nad stropem podwieszonym,
- urządzenia sterownicze automatycznych urządzeń przeciwpożarowych (moduły przekaźnikowe oraz moduły sterujące nadzorujące klapy pożarowe).

Analiza zjawiska pożarowego

Przyczyny powstawania pożaru w obiektach zależą przede wszystkim od przeznaczenia pomieszczeń w tych budynkach, rodzaju składowanych materiałów, stanu instalacji elektrycznych, gazowych, technologicznych, ilości osób przebywających lub pracujących oraz ich stanu świadomości o istniejących zagrożeniach pożarowych.

W pomieszczeniach przedmiotowego budynku mogą zaistnieć następujące rodzaje pożarów:

Pożar TF 1 odpowiada warunkom, jakie panują w początkowej fazie palenia się drewna czy papieru – jest płomień i szybki przyrost temperatury; dym zazwyczaj występuje, ale jest niewidoczny (tzw. pożar płomieniowy). Jest to pożar wykrywany przez czujki termiczne lub wielosensorowe, np. optyczno-termiczne.

Pożar TF2 odpowiada powolnemu tleniu się drewna czy rozkładowi termicznemu przewodów elektrycznych. Jest to typ pożaru bezpłomieniowego, któremu towarzyszy niewielki wzrost temperatury i duża ilość dymu.

Pożar TF3 odpowiada tleniu się materiałów włókienniczych, dywanów, wykładzin. Towarzyszy mu dym, niewielki wzrost temperatury i znaczna ilość CO.

Pożar TF4 występuje w momencie spalania się materiałów wykończeniowych z tworzyw sztucznych. Charakterystyczny jest szybki przyrost temperatury i bardzo ciemny dym.

Pożar TF5 pojawia się w momencie spalania paliw płynnych (np. ropy naftowej). W przypadku takiego pożaru obserwujemy szybki wzrost temperatury i ciemny dym.

Pożar TF6 to na przykład spalanie się spirytusu albo niektórych rozpuszczalników nie wydzielających dymu. Jest to typowy pożar płomieniowy, któremu towarzyszy szybki wzrost temperatury i brak dymu.

Pożar TF7 to na przykład powolne tlenie się drewna. Jest podobny do pożaru TF2. Test TF7 przeprowadza się w USA. Czujki, których przydatność została potwierdzona, są przeznaczone głównie do pomieszczeń mieszkalnych. Wynika to z tego, iż badania przeprowadzane są analogicznie do testów TF2 (komora jest jednak obniżona do trzech metrów).

Pożar TF8 jest taki jak w przypadku spalania dekaliny. W trakcie spalania wydziela się ciemny dym o niewielkiej prędkości wznoszenia się i następuje bardzo niewielki przyrost temperatury. W podobny sposób mogą spalać się niektóre pasty, tworzywa sztuczne, żywica. W TF8 testowane są najczęściej czujki wielosensorowe.

Pożar TF9 to na przykład tlenie się złożonej bawełny. Jest to pożar, w trakcie którego emitowane są duże ilości tlenku węgla, a wzrost temperatury jest niewielki.

W razie zaistnienia pożaru w centrali zaświecą się diody obrazujące strefy objęte pożarem i włączy się wewnętrzny buczone centrali. W zależności od konfiguracji bezzwłocznie lub z opóźnieniem zostaną włączone syreny i transmisja alarmu siecią telefoniczną do jednostki Państwowej Straży Pożarnej. Centrala sygnalizuje również stan pre-alarmu (stan, który poprzedza pełny alarm pożarowy), gdy ilość dymu lub wzrost temperatury nie jest jeszcze dostateczny do wywołania alarmu. Osoba obsługująca centralę będzie miała możliwość skasowania pre-alarmu np. po wczesnym opanowaniu pożaru.

Centralka SAP będzie sterowała następującymi systemami technicznymi budynku:

- zatrzymanie wentylacji ogólnej oraz zamknięcie klapy odcinających na kanałach wentylacyjnych na granicy stref pożarowych
- otwarcie klapy oddymiających nad klatką schodową,
- otwarcie drzwi napowietrzających,
- zamknięcie drzwi dymoszczelnych, utrzymywanych w pozycji otwartej przez trzymacze drzwiowe,
- opuszczenie kurtyny pożarowej recepcji,
- sterowanie windą osobową – zjazd na parter, otwarcie drzwi i zablokowanie w pozycji otwartej,
- sterowanie pracą sygnalizatorów optyczno-akustycznych,

Ponadto centrala przygotowana jest do połączenia z Państwową Strażą Pożarną (SOAP w KP PSP Miechów) poprzez system monitoringu sygnału o pożarze. Przewody sterujące wykonane są jako ognioodporne w klasie odporności ogniowej PH 90 (Taką samą odporność posiadają zawieszki tych przewodów). W centralce sygnalizacji pożaru zostanie wbudowany układ zasilania z własnym akumulatorem zapewniającym poprawną pracę instalacji przez 72 godziny.

Ze względu na specyfikę budynku i możliwość przebywania w nim dużej ilości osób zgodnie z operatem p.poż. przewiduje się, iż w przypadku wystąpienia zagrożenia w części zostaną uruchomione urządzenia alarmowe we wszystkich strefach pożarowych tej części. W obiekcie przyjęto wariant alarmowania dwustopniowego.

Alarm I-go stopnia

Powstanie alarmu I-go stopnia w centralce CSP jest wynikiem zadziałania detektora pożaru.

Sygnalizowany optycznie i akustycznie przez czas T1 (wstępnie zakłada się 30sek) jest przeznaczony na zgłoszenie się ochrony i przyjęcie (potwierdzenie) alarmu.

Nie potwierdzenie alarmu w czasie T1 powoduje włączenie alarmu II-go stopnia.

Przyjęcie alarmu wydłuża czas alarmu I-go stopnia o czas T2 (4min 30s), który jest przeznaczony na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. Dokładny czas powinien zostać ustalony z Użytkownikiem budynku (wg operatu p.poż max 5min).

W czasie przeznaczonym na rozpoznanie sytuacji pracownicy ochrony oceniają zagrożenie i podejmują odpowiednie działania, takie jak:

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

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

Alarm II-go stopnia

Załączenie alarmu II-go stopnia w centralce CSP może spowodować załączenie przycisku ROP oraz nie skasowanie w przewidzianym terminie alarmu I-go stopnia. Włączenie alarmu II stopnia spowoduje uruchomienie sygnałów sterowniczych do urządzeń innych instalacji współpracujących z systemem SAP (wg algorytmu pracy urządzeń ppoż.) oraz sygnałów alarmowych (monitoring do Państwowej Straży Pożarnej).

- przejście centrali w stan alarmu pożarowego II-go stopnia;
- sygnał z centrali CSP poprzez monitoring do najbliższej jednostki PSP;
- zatrzymanie wentylacji ogólnej we wszystkich strefach;
- zamknięcie klap odcinających na przewodach wentylacji ogólnej.
- uruchomienie oddymiania klatki schodowej (w przypadku wykrycia zadymienia przez czujki znajdujące się w przestrzeni klatki schodowej),
- otwarcie okien i drzwi napowietrzających klatkę schodową (w przypadku wykrycia zadymienia przez czujki znajdujące się w przestrzeni danej klatki schodowej),
- sygnał do windy osobowej, który spowoduje zatrzymanie jej na poziomie parteru / 0, otwarcie drzwi i unieruchomienie;
- zamknięcie drzwi dymoszczelnych, utrzymywanych w pozycji otwartej przez trzymacze drzwiowe,
- opuszczenie kurtyny pożarowej recepcji,
- załączenie sygnalizatorów alarmowych,

Zasilanie centrali w energię elektryczną:

a) zasilanie podstawowe z rozdzielni głównej napięciem 230V~/50Hz

b) zasilanie rezerwowe napięciem =24V z baterii akumulatorów bezobsługowych 17Ah umieszczonych wewnątrz obudowy centrali. Pojemność akumulatorów została dobrana w punkcie nr 3.7 obliczeń technicznych.

Instalowanie czujek

Odstępy czujek od ścian nie mogą być mniejsze niż 0,5 m. W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1m, czujki dymu należy umieścić na środku stropu. Jeżeli w pomieszczeniu występują podciąg, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Odstęp poziomy i pionowy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5 m. W przypadku pomieszczeń z dachami skośnymi, dwuspadowymi, gdy nachylenie dachu jest większe niż 15% , czujki należy umieścić w płaszczyźnie pionowej kalenicy lub najwyższej części pomieszczenia . Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratki nawiewnych wynosi 1,5m. Stropy perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,5 m od czujki. Przestrzeń nad stropami podwieszonymi lub pod podniesioną podłogą, które nie są wyższe niż 1m powinny być nadzorowane czujkami dymu .

Instalację należy prowadzić w odległości minimalnej 100mm od instalacji elektrycznej. Sprawdzenie zainstalowanych czujek należy wykonać gazem testowym. Gniazda czujek należy tak montować, żeby wskaźniki zadziałania czujek w podstawach gniazd były skierowane w stronę wejścia do pomieszczenia lub drogi komunikacyjnej. W puszkach instalacyjnych przewody prowadzić przelotowo bez przecinania. Przy prowadzeniu instalacji w rurkach pokrywy wewnątrz puszek instalacyjnych należy odpowiednio oznaczyć oraz opisać. Miejsca lokalizacji ręcznych sygnalizatorów oznakować zgodnie z wymaganiami normy PN-92/N-01256/01. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Ręczne sygnalizatory pożaru

Przy wyjściu na drogach ewakuacyjnych będą instalowane ręczne sygnalizatory pożaru ROP. Maksymalna odległość dojścia do ROP-a nie może przekroczyć 30 m. Wysokość, na której zostanie umieszczony ostrzegacz mieści się w zakresie 1,2m ÷ 1,6 m od poziomu podłogi.

– ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, 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.

– ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, 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.

Instalowanie ręcznych sygnalizatorów pożaru

Ręczne sygnalizatory pożaru należy instalować bezpośrednio na ścianie na wys. 1,4m. od podłogi w rurkach ochronnych p/t w miejscach wskazanych na rysunkach instalacji sygnalizacji pożaru, tak żeby były one widoczne i łatwo dostępne. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Instalację do przycisków układać podtynkowo w rurkach ochronnych.

Izolatory zwarc

Dla ochrony przed zwarcie w instalacji będą stosowane czujki i moduły z zamontowanym wewnętrznym izolatorem zwarc

Elementy kontrolno-sterujące

System wyposażony zostanie w szereg modułów kontrolno-sterujących instalowanych na pętłach sterowniczych w celu kontroli budynku i informowania o aktualnym stanie urządzeń na potrzeby systemu przeciwpożarowego. Pętlowe moduły sterująco/monitorujące oraz sterujące umieszczone będą instalowane w pobliżu urządzeń wykonawczych, w obudowach natynkowych. Moduły instalowane na pętłach sterowniczych załączające linie sygnalizatorów wymagają podania napięcia z zasilacza certyfikowanego buforowego.

Uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń.

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 wyłącznie w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarc, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączany dla styków przełącznika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5 VA / 60 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 – funkcja „fail safe”,
- funkcji jaką spełnia wejście,
- sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,

- czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

Sygnalizatory alarmowe

Pożarowy sygnalizator akustyczno-optyczny przeznaczony jest do sygnalizowania pożaru wewnątrz budynku. Sygnalizator po podłączeniu napięcia zasilania generuje sygnał optyczny impulsowy oraz sygnał akustyczny. Elementem generującym światło są diody LED, umieszczone w obudowie (kloszu) tworzącym układ optyczny. Sygnalizator umożliwia tworzenie sieci sygnalizatorów pracujących synchronicznie (synchronizowana część akustyczna i optyczna). Część akustyczna sygnalizatora umożliwia regulację głośności oraz wykorzystanie opcji liniowego zwiększania głośności (od około 70dB do >100dB). Regulacja głośności dokonywana jest za pomocą potencjometru znajdującego się w pokrywie sygnalizatora, natomiast opcja stopniowego narastania głośności włączana jest poprzez przestawienie odpowiedniej pozycji mikroprzełącznika.

Instalowanie sygnalizatorów alarmowych

Sygnalizatory powinny być włączane do instalacji SAP za pośrednictwem puszek połączeniowych o wymaganej odporności ogniowej. Puszka powinna być montowana do podłoża/ ściany, która również posiada wymaganą odporność ogniową. W przypadku, gdy ze względów estetycznych, montaż sygnalizatora bezpośrednio na puszcze PIP-3AN jest niemożliwy, dopuszczalny jest montaż sygnalizatora do podłoża nie posiadającego wymaganej odporności ogniowej, natomiast puszka połączeniowa musi być zamontowana na podłożu o wymaganej odporności ogniowej (np. sytuacja, w której puszka PIP-3AN zamontowana jest do sufitu o odporności E90, natomiast sygnalizator zamontowany jest na suficie podwieszanym).

W przypadku nie korzystania z opcji synchronizacji sygnalizatorów możliwy jest montaż poprzez puszkę instalacyjną PIP-1AN, z zachowaniem powyższych informacji dotyczących sposobu montowania.

Instalacje wykonać kablem o odporności ogniowej PH90 np.: HDGs dla linii zasilania sygnalizatorów o przekroju zgodnym z wyliczeniami spadków napięć, przy użyciu certyfikowanego systemu mocowań. Sygnalizatory zasilic z certyfikowanych buforowanych zasilaczy pożarowych. Wysterowanie linii zasilającej sygnalizatory wykonać przy użyciu wyjść modułowych z funkcją nadzorowania linii.

Wykonanie instalacji:

Z central sygnalizacji pożaru wyprowadzone zostaną pętle dozоровe przewodem typu HTKSHekw 2x1x0,8mm². Wszystkie detektory pożaru mocowane będą w gniazdach instalacyjnych. Oprzewodowanie prowadzone będzie w korytkach instalacyjnych perforowanych oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych takich jak oprzewodowanie strukturalne, instalacje ochronne, w rurkach RL układanych nad stropem podwieszanym i na stropie stałym oraz w ścianach działowych.

Przyciski ROP instalować na wysokości 1.4-1,6 m od poziomu posadzki (na ścianach betonowych wykonać wnęki do zabudowy przycisków oraz w odległości nie mniejszej niż 0,5m od łączników instalacji elektrycznych).

Czujki pożarowe montować na w gniazdach zachowując minimalną odległość 1,5m od nawiewów i wywiewów wentylacyjnych.

2.14. Instalacja oddymiania klatek schodowych.

Zaprojektowano system oddymiania i napowietrzania grawitacyjnego, ma on na celu zabezpieczenie dróg ewakuacyjnych przed nadmiernym zadymieniem podczas ewakuacji.

System oddymiania grawitacyjnego składać będzie się z centrali oddymiania sterującej pracą kłapy dymowej nad klatką schodową. Napowietrzanie dla klatek realizują drzwi wejściowe do klatek schodowych wyposażone w siłowniki.

Dodatkowo na dachu zaprojektowano centralkę pogodową, której zadaniem jest zamknięcie kłap oddymiających otwartych dla celów przewietrzania klatki schodowej w przypadku pojawienia się opadów lub silnego wiatru.

Przyciski przewietrzania zabudowane zostaną na parterze w pobliżu pomieszczeń biurowych.

Przyciski oddymiania instalować na wysokości 1.4-1,6 m od poziomu posadzki (na ścianach betonowych wykonać wnęki do zabudowy przycisków oraz w odległości nie mniejszej niż 0,5m od łączników instalacji elektrycznych).

Czujki pożarowe montować na w gniazdach zachowując minimalną odległość 1,5m od nawiewów i wywiewów wentylacyjnych.

Okablowanie

Instalację oddymiania należy wykonać następującymi przewodami:

- a) HTKSHekw 3x2x0,8 PH90 – linie przycisków oddymiania,
- b) HDGs 3x1,5 PH90 – zasilanie centrali,
- c) HDGs 3x2,5 PH90 – zasilanie siłowników otworów do napowietrzania,
- d) HDGs 3x1,5 PH90 – zasilanie kłap oddymiających,

e) OMY 4x0,8 – przyciski przewietrzania.

Kable linii dozorowych należy układać pod tynkiem oraz w rurkach instalacyjnych na tynku. W miejscach narażonych na ewentualne uszkodzenie mechaniczne, kable należy chronić rurkami.

Kable ognioodporne HDGs/HTKSH mocować certyfikowanym systemem zgodnym z aprobatą techniczną producenta kabli. Podłączenia siłowników wykonać w puszkach instalacyjnych do systemów pożarowych.

Konserwacja

Instalacja oddymiania grawitacyjnego po protokolarnym odbiorze powinna zostać przekazana uprawnionej firmie do stałej konserwacji.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania, instalacja oddymiania powinna być regularnie kontrolowana i poddawana obsłudze technicznej. Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Proponowane czasookresy przeglądów i obsługi technicznej:

- codzienny – przez użytkownika,
- miesięczny - przez użytkownika lub firmę serwisową,
- roczny - przez firmę serwisową.

2.15. Okablowanie strukturalne.

Przyłącza.

Kanalizacja teletechniczna wraz z przyłączem obiektu stanowi odrębne opracowanie wykonane przez Dostawę usługi. Łączność telefoniczna zrealizowana będzie w technologii VOIP przy wykorzystaniu okablowania strukturalnego, zakres opracowania nie obejmuje dostawy i instalacji urządzeń systemu VOIP.

Sieć logiczna. Stan projektowany.

Na poziomie piwnic zaprojektowano szafę centralnego punktu dystrybucyjnego CPD. W CPD projektuje się rozszyc i skrosować kable światłowodowe przyłącza teletechnicznego, zabudować router, centralny przełącznik, serwer instalacji ochronnych oraz modułową centralę telefoniczną.

Okablowanie poziome wykonane zostanie przewodem F/UTP 4x2x0,5 kat 6 350MHz w izolacji LSOH zakończonej w gniazdach RJ45 kat 6.

Podstawy opracowania

Zakres niniejszego projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- 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: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801.

Wykonanie docelowe okablowania strukturalnego.

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne 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 uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;

- System ma posiadać potwierdzoną wydajność do Kat.6 / Klasy EA, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone kablem typu F/UTP o paśmie przenoszenia 350MHZ w osłonie trudnopalnej typu LSZH.
- Punkt logiczny PEL zbudowany został w oparciu o nieekranowany system kat. 6
- Okablowanie systemu światłowodowego w szafach dystrybucyjnych ma być zrealizowane w oparciu o adapter LC duplex MM w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk,
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablów jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, PN-EN 50173-1:2011, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty akredytowanego niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SE O potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFH (ang. Low Smoke Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablów zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm (w przypadku głównych ciągów kablów) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablów jest obliczona dla przypadku kabli U/UTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

2.16. Instalacja telewizji dozorowej CCTV.

Projektuje się system telewizji dozorowej dla celów ochrony budynku zlokalizowanych tak aby monitoringiem objąć:

- wewnętrzne ciągi komunikacyjne,
- wejścia i wyjścia z budynku,
- teren zewnętrzny wokół budynku, parking samochodów,

Obrazy z kamer zapisywane będą na serwerze zlokalizowanym w szafie CPD a podgląd będzie zrealizowany w pomieszczeniu recepcji.

Zaproponowano rozwiązanie z kamerami IP o rozdzielczości dopasowanej do uwarunkowania lokalizacji, nie mniejszej jak 4MPix. Kamery projektuje się jako instalowane na uchwytych ściennych – kamery zewnętrzne, lub kamer montowanych do sufitu podwieszanego jako kamer w obudowach kopułkowych. Zasilanie kamer z wykorzystaniem standardu PoE.

System CCTV oparty o serwer i kamery jest zintegrowaną platformą IP. Platforma zapewnia możliwość zarządzania zdarzeniami z centrum monitorowania. System składa się z urządzeń w postaci serwerów z monitorami oraz kamer IP. Architektura systemu jest otwarta i oparta na transmisji danych za pomocą, dzięki temu możemy tworzyć rozproszone systemy. Dodatkowo przewidziano możliwość podglądu sygnału z kamer wymiennie w każdym z punktów ciągłego dozoru obiektu przez sieć komputerową.

Zasilanie urządzeń telewizji dozorowej:

Zasilanie urządzeń CCTV zaprojektowano w oparciu o zasilacz awaryjny UPS, o mocy 5,0kVA / 4,0kW zabudowy w szafie CPD.

Wykonanie instalacji:

Rozmieszczenie urządzeń, miejsca prowadzenia instalacji przedstawiono na poszczególnych rzutach. Oprzewodowanie prowadzone będzie w listwach instalacyjnych, rurkach PCV w ścianach, w korytkach instalacyjnych perforowanych, oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych

2.17. Instalacja sygnalizacji włamania

Instalacja sygnalizacji włamania zrealizowana będzie w oparciu o system cyfrowy.

System alarmowy w związku z przyjętym układem technicznym w postaci jednostki centralnej i podcentral pozwala na bardzo elastyczną konfigurację sprzętową i nadający się do zastosowania praktycznie w każdych warunkach. System potrafi automatycznie skonfigurować się w sposób umożliwiający spełnianie funkcji i przyjęcie parametrów normalnie wymaganych po włączeniu urządzenia do sieci zasilającej tzn. standardowych. Oprócz funkcji i parametrów standardowych dostępny jest szeroki zakres funkcji i parametrów, których zmodyfikowanie umożliwia dostosowanie urządzenia do spełniania lokalnych wymagań danego systemu bezpieczeństwa.

System alarmowy posiada rozbudowany system kodów dostępu: pozwalający na stosowanie kodów 4, 5 i 6 cyfrowych oraz przypisywanie poszczególnym kodom tzw. stref czasowych tj. godzin ważności, terminów ważności a także tymczasowych kodów. W systemie mogą funkcjonować tzw. kody podwójne tzn., aby system (czy tylko wybrana linia (lub grupa linii) dozoru mogły zmienić swój stan muszą w ciągu 60 sekund być podane dwa różne kody. System posiada siedem poziomów autoryzacji (poziomów uprawnień) kodów pozwalający na w pełni profesjonalne zastosowania systemu np. użytkownik o poziomie autoryzacji „0” może np. podczas obchodu obiektu podając swój kod (za pomocą klawiatury lub karty i czytnika) rejestrować się w systemie (w ten sposób system realizuje funkcje tzw. systemów wartowniczych). Użytkownik o poziomie autoryzacji „1” może tylko uzbrajać system (lub jego część) itd. System posiada osobny poziom dostępu dla obsługi serwisowej, co pozwala na modyfikację parametrów systemu oraz na funkcje diagnostyczne (np. pomiar rezystancji linii dozoru lub napięcia zasilającego oddalonej podcentrali itd.).

System dzięki przyjętej koncepcji konstrukcji jest adresowalny tzn. można łatwo zidentyfikować każdy element systemu alarmowego oraz określić jego stan bez potrzeby stosowania dodatkowych elementów adresowych.

Projektowana centrala charakteryzuje się następującymi parametrami:

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade 3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2A+1,5A z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 128 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej)
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 128 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 22527 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

Rozmieszczenie czujników przeprowadzić wg rysunków dołączonych do opracowania. Czujniki łączyć ze sterownikami przewodami YTDY 8x0,5 prowadzonymi podtynkowo, lub w przestrzeni między stropowej natynkowo w rurkach RL bądź dedykowanych dla instalacji słaboprądowych korytkach kablowych.

Czujka wyposażona w system antymaskingu zapewnia duży zasięg oraz ochronę w trudnych warunkach. Czujka posiada wbudowane rezystory E.O.L. dla wyjść: alarm, trouble i tamper.

Dane techniczne: zasięg detekcji – 25x30 m / 90 stopni, temperatura pracy: - 20 do 55 st. C, zasilanie 8 – 16 V DC, detekcja niskiego napięcia zasilania: jeżeli napięcie zasilania obniży się do <7,5 VDC, pobór prądu, praca normalna @12 VDC: 12 mA, maksimum 14 mA, czas wywołania alarmu 2 do 3 sek, czas wykrycia zamaskowania: po 30 sek.

Czujki montować na ścianie, narożniku lub pod kątem 45 stopni do ściany. Wysokość montażu 2,5 – 4.

Rozmieszczenie poszczególnych sygnalizatorów przedstawione jest na rysunkach dołączonych do opracowania. Podłączenie sygnalizatorów przeprowadzić kablem YTKSY 4x2x0,5. Sygnalizator należy montować na płaskim podłożu i w możliwie niedostępnym miejscu tak, aby zminimalizować ryzyko sabotażu. Należy zachować szczególną uwagę przy demontażu ponownym montażu wewnętrznej osłony z blachy. Należy również zachować odpowiedni odstęp (minimum 2,5 cm) górnej krawędzi obudowy sygnalizatora od sufitu lub innego elementu ograniczającego od góry pozycję mocowania. Brak odstępu może uniemożliwić ponowne złożenie pokrywy. Po zamontowaniu sygnalizatora wskazane jest uszczelnienie otworów mocujących oraz otworu wejścia kabla za pomocą masy silikonowej.

System musi być zasilony z wydzielonej zabezpieczonej przed sabotażem rozdzielni elektrycznej. Centrala systemu wyposażona jest w pełni monitorowany zasilacz. Zgodnie z wymaganiami normatywnymi przyjmuje się, że źródło zasilania awaryjnego musi zapewniać przynajmniej 15 minut alarmu oraz jednocześnie dozоровanie systemu przez :

12 godzin – dla obiektów z zapewnioną ciągłą służbą serwisową dysponującą częściami zamiennymi i mające do dyspozycji zastępcze źródło zasilania (np. agregaty, dodatkowe akumulatory)

36 godzin – dla obiektów z ciągłym dozorem ludzkim i zagwarantowane są usługi serwisowe świadczone w ciągu 4 godzin

72 godzin – dla obiektów bez ciągłego dozoru ludzkiego

Z uwagi na powyższe wymagania założono iż w przypadku braku zasilania podstawowego, centrala będzie korzystać z zasilania awaryjnego, na które składają się odpowiednio dobrane akumulatory, tak aby centrala była w stanie pracować przez minimum 36 godziny. Jako zasilanie awaryjne wykorzystane będą akumulatory żelowe zainstalowane w centrali SSWiN i modułach rozszerzeń. Minimalna pojemność akumulatorów przeznaczonych do zasilania urządzeń systemu SSWiN została obliczona przy następujących parametrach:

36h ciągłej pracy w stanie spoczynku - t

0,5h ciągłej pracy w stanie alarmu - t

1.25 – współczynnik uwzględniający sprawność akumulatora

Gdzie:

$Q = k(I_1 \times t_1 + I_2 \times 0,5)$

Q – pojemność akumulatorów [Ah]

I1 – prąd rozładowania akumulatora [A]

t1 – wymagany czas rozładowania akumulatorów [h]

I2 – prąd pobierany przez centralę na najbardziej obciążonej linii dozоровej [A]

K – współczynnik zależny od czasu dozоровania dla t=4h k=1,6; dla t=30h k=1,25; dla t=72h k=1

W projekcie przyjęto czas pracy systemu przez 36 godzin. Biorąc pod uwagę powyższe wymagania do zabezpieczenia centrali należy zastosować akumulatory o wyliczonej pojemności.

Źródła zasilania instalacji systemu alarmowego nie mogą być jednocześnie wykorzystywane do zasilania innych urządzeń elektrycznych, gdyż wpływa to negatywnie na stabilność i skuteczność pracy systemu alarmowego.

Instalacje SSWiN należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi, dla potrzeb integracji systemu z innymi centralami oddalonymi z znacznej odległości pomiędzy sobą dopuszcza się zastosowanie przewodów optycznych jako medium przesyłowe. Moduły systemowe należy połączyć szeregowo (magistrala RS485) przewodem CAB4/TP 4x0,75mm. W przypadku podłączenia urządzeń wymagających zasilania zawsze łączymy 4 żyły przewodu (sygnały A,B,+12VDC,GND). Dla podłączenia urządzeń z własnym zasilaniem nie łączymy żyły zasilającej +12VDC. Ekran przewodu łączymy zawsze jednostronnie w kierunku do zasilacza. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na schemacie blokowym systemu. Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub koncentratora. Dla prawidłowej pracy typowych urządzeń liniowych wymagane jest napięcie zasilania rzędu 10 V. Napięcie wyjściowe z modułów systemowych wynosi 13,8V, przyjęto że spadek napięcia 0,5V nie wpływa na prawidłową pracę urządzeń liniowych.

Czujniki łączyć ze sterownikami przewodami YTDY 8x0,5 prowadzonymi podtynkowo, lub w przestrzeni międzystropowej natynkowo w rurkach RL bądź dedykowanych dla instalacji słaboprądowych korytach kablowych. Podłączenie sygnalizatorów przeprowadzić kablem YTKSY 4x2x0,5.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po

zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą. Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy. Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania;
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- opis wykonanej instalacji;
- lista zainstalowanych komponentów;
- schemat połączeń elementów instalacji;
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji.

Niezawodność działania centralek uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, stanem akumulatorów oraz przeprowadzeniem badań okresowych.

Zachowanie sprawności systemu wymaga przeprowadzenia okresowych czynności konserwacyjnych oraz sprawdzenia funkcjonalnego działania całego systemu. Zaleca się, aby w ciągu roku dokonano sprawdzenia działania całego systemu. Protokół z czynności konserwacyjnych należy zawrzeć w książce przeglądów okresowych prowadzonych przez inwestora.

Należy wyznaczyć osobę odpowiedzialną za nadzór nad systemem sygnalizacji włamania i napadu.

Należy prowadzić rejestr systemu sygnalizacji włamania i napadu. Rejestr taki należy prowadzić także wówczas, gdy centrala systemu wyposażona jest w pamięć zdarzeń.

W przypadku zmiany aranżacji pomieszczeń w których są zaprojektowane elementy systemu sygnalizacji włamania i napadu która wymaga zmiany usytuowania ww. elementów, ich nową lokalizację należy uzgodnić z projektantem.

Nie wolno zasłaniać czujek ruchu, w sposób ograniczający ich „widoczność”.

Instalacja i uruchomienie systemu powinny zostać wykonane przez uprawnionych i przeszkolonych instalatorów. Obsługa może być wykonywana przez osoby zaznajomione z instrukcjami i wytycznymi producenta.

Nie wolno dopuszczać do silnego zabrudzenia czujek. Wszystkie elementy systemu powinny być instalowane, użytkowane i konserwowane zgodnie z zaleceniami producenta danego elementu.

2.18. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepięciowej

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS III.

Instalację odgromową na dachu wykonać drutem FeZn o średnicy 8mm układanym na uchwytach z obciążeniem o wysokości 14cm.

Minimalny wymiar oka siatki 15m x 15m. Ochronę urządzeń elektrycznych zainstalowanych na dachu wykonać iglicami odgromowymi izolowanymi. Ochronę urządzeń elektrycznych zainstalowanych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 45m przypisanym do III klasy LPS. Zachować minimalną odległość 50cm zwodów poziomych od istniejących urządzeń wentylacyjnych na dachu (przeskok iskrowy).

Jako przewody odprowadzające przyjąć drut FeZn 8mm prowadzony podtynkowo w warstwie izolacji termicznej budynku.

W obiekcie zaprojektowano uziom otokowy za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω.

Przewody połączyć w górnej części budynku z siatką odgromową, a w dolnej w złączu probierczym z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziomu otokowego. Średnie odstępy między przewodami odprowadzającymi powinny wynosić max 15m.

Przewody odprowadzające należy układać po możliwie najkrótszej trasie między zwodem a uziemieniem, przy czym: odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych i w miejscach regularnego przebywania ludzi, nie powinna być mniejsza niż 2 m

Instalacji odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3 i PN-EN 62305-4.

2.19. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej

Instalację wewnętrzną zaprojektowano w układzie TN – S. Rozdział przewodu PEN na PE i N zrealizowano w złączu kablowym ZK. Miejsce rozdziału uziemić. Wymagana rezystancja uziomu poniżej 10Ω. Od rozdzielnic prowadzony jest dodatkowy przewód ochronny PE, do którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony przed porażeniem zastosowano wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowoprądowym o czułości 30mA.

W sieci 3~50Hz, 230/400V/TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez szybkie wyłączenie za pomocą ochronnych wyłączników różnicowoprądowych o czułości prądowej nie większej niż 30mA oraz samoczynnych wyłączników instalacyjnych zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

2.20. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach budynku zaprojektowano wykonanie połączeń wyrównawczych. Główną szynę wyrównawczą należy połączyć bednarką z szyną PE rozdzielnicy TG i przyłączem głównym wody. Do uziemienia magistrali wykorzystać instalację uziemiającą.

Z główną szyną wyrównawczą należy połączyć za pomocą bednarki FeZn 40x5 szyny ochronne tablic rozdzielczych PE, przewody ochronne PE obwodów rozdzielczych, instalacje wodne, kanalizacyjne, instalacje centralnego ogrzewania, obudowy metalowe urządzeń, rury, wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne.

2.21. Wykonanie instalacji

Instalacje elektrycznych

Łączniki załączające oświetlenie instalować na wysokości 1.2 m od poziomu posadzki.

W miejscu instalowania opraw oświetleniowych pozostawić rezerwę przewodowania wynoszącą 0.8m od stropu.

W pomieszczeniach, w których będzie instalowany strop podwieszany, podejścia do opraw oświetleniowych od korytek instalacyjnych wykonać przewodami mocowanymi do stropu na uchwytych lub w profilach U44.

W pomieszczeniach z zainstalowanym stropem podwieszanym stałym nierozbieralnym puszkę instalacyjną lokalizować w pobliżu opraw oświetleniowych tak, aby był zapewniony do nich dostęp.

W pomieszczeniach bez stropu podwieszanego instalację wykonać jako podtynkową.

Instalacje gniazd wtykowych i zasilania odbiorników jednofazowych

Obwody zasilające gniazda wtykowe prowadzić w korytkach instalacyjnych nad stropem podwieszanym.

W pomieszczeniach bez stropu podwieszanego instalację wykonać jako podtynkową.

Podejścia do gniazd wykonać w rurkach RL/RVKL układanych w elementach konstrukcyjnych ścian.

W ciągach komunikacyjnych gniazd instalować na wysokości 0.2m od poziomu posadzki.

W pomieszczeniach biurowych gniazda poza kanałami instalacyjnymi instalować na wysokości 0.15m od poziomu posadzki.

W ciągach komunikacyjnych gniazda szczelne instalować na wysokości 1.0 m od poziomu posadzki, pozostałe 0.3m od poziomu posadzki.

Gniazda instalować jako zespolane w zestawy.

Prowadzenie kabli i przewodów

Przy przejściach kabli przez granicę poszczególnych stref pożarowych oraz przez stropy pomiędzy kondygnacjami należy uwzględnić system ochrony ogniowej elementów wykonawczych budynku, zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Uszczelnieniu podlegają również kable w wydzielonych szachtach instalacyjnych – pionie co 10m.

Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć pożarowo, na okres czasu jak dla elementów budowlano konstrukcyjnych przez które przechodzą, zastosować certyfikowany system zabezpieczenia przejść kablowych.

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z polską normą PN-76/E-05125 i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz innymi urządzeniami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Tablice rozdzielcze

Zestawy tablic rozdzielczych zabudować w pomieszczeniach w sposób umożliwiający wyprowadzenie dodatkowych obwodów po zakończeniu budowy bez konieczności wykonywania robót wykonawczych.

2.22. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie niezgodności z projektem należy uzgodnić z GP i Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.

- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
- Przy sporządzeniu wyceny projekt należy rozpatrywać w całości - opis + część graficzna + przedmiar robót.
- Instalację w obrębie dróg ewakuacyjnych należy układać po jak najkrótszej trasie.
- Kolorystyka stosowanej aparatury ściśle wg projektu aranżacji wnętrza.

3. OBLICZENIA

3.1. Bilans mocy.

TABLICA	ZKP	ZK.1	TG	TR.0	TR.1	TR.2	TR.3	TDO	TW	Obwód oświetl.	Obwód gniazd
Pi	215,70	215,70	215,70	39,40	36,60	39,20	29,70	6,00	64,80	1,10	2,00
Po	110,00	110,00	109,53	15,76	14,64	17,64	13,37	6,00	42,12	1,10	2,00
Io	171,42	171,42	170,68	24,56	22,81	27,49	20,83	9,35	70,16	5,14	9,35
Typ kabla	YAKY 4x240	YKXs 4x95	5x N2XH 95	N2XH-J 5x10	N2XH-J 5x10	N2XH-J 5x16	N2XH-J 5x10	N2XH-J 5x6	5x N2XH-J 1x35	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x2,5
l [m]	110	6	28	6	2	6	10	12	7	30	35
s [mm ²]	240	95	95	10	10	16	10	6	35	1,5	2,5
ΔU [%]	0,9	1,0	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	3,0	3,4
I_B [A]	171,4	171,4	170,7	24,6	22,8	27,5	20,8	9,4	70,2	5,1	9,4
I_N [A]	200,0	200,0	200,0	40,0	40,0	63,0	40,0	32,0	100,0	10,0	16,0
I_Z [A]	315,0	236,0	236,0	60,0	60,0	80,0	60,0	43,0	126,0	16,0	25,0
I_2 [A]	320,0	320,0	320,0	64,0	64,0	100,8	64,0	51,2	160,0	16,0	25,6
$1,45 \cdot I_Z$ [A]	456,8	342,2	342,2	87,0	87,0	116,0	87,0	62,4	182,7	23,2	36,3
I_A [A]	1200,0	1200,0	1200,0	240,0	240,0	378,0	240,0	192,0	600,0	60,0	96,0
Z_S [Ω]	0,033	0,036	0,082	0,109	0,091	0,099	0,127	0,172	0,091	0,909	0,636
$Z_S \cdot I_A < 230$	39,3	42,7	97,8	26,1	21,7	37,3	30,5	33,1	54,4	54,5	61,1

3.2. Natężenie oświetlenia.

Obliczenia natężenia oświetlenia zostały wykonane przy zastosowaniu specjalistycznych programów komputerowych. Natężenie oraz równomierność oświetlenia obliczono stosując technikę komputerową (metoda odbić wielokrotnych) oraz aplikację Dialux. Wykonano obliczenia dla każdego pomieszczenia niezależnie. Wyniki obliczeń z uwagi na rozmiar, zamieszczono w egz. archiwalnym.

3.3. Dobór wewnętrznych linii zasilających (wlz) i zabezpieczeń.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \text{ oraz } I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie [A]

I_N – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z – prąd obciążalności długotrwałej kabla/przewodu [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

3.4. Obliczenie uziemienia

Do obliczeń założono uziom wykonany z bednarki FeZn30x4 o długości 40mb oraz prętów stalowych ocynkowanych Ø20mm dł. 6m. Rozstaw prętów co 6m.

Do obliczenia rezystancji uziomu poziomego – FeZn30x4 korzystamy ze wzoru:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t} = \frac{200}{2\pi \cdot 24} \cdot \ln \frac{2 \cdot 24^2}{0,03 \cdot 1} = 14,01\Omega$$

L [m] - dł. bednarki

ρ - rezystywność gruntu Ωm przyjęto ρ na poziomie 100 Ωm .

t – głębokość zakopania [m]

b – obliczeniowa szerokość uziomu poziomego

Obliczenia uziomu pionowego 4 pręty dł. $l = 6m$, średnica -0.02m

$$R_R = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{d} = \frac{200}{2\pi \cdot 6} \cdot \ln \frac{4 \cdot 6}{0,02} = 37,63\Omega$$

Obliczanie rezystancji wypadkowej przyjęto 4 pręty

$$R_W = \frac{R_p \cdot R_R}{R_p \cdot \eta_p \cdot n + R_R \cdot \eta_R} = \frac{14,01 \cdot 37,63}{37,63 \cdot 0,85 \cdot 4 + 14,01 \cdot 0,85} = 3,77\Omega$$

η_p - współczynnik wykorzystania uziomu poziomego = 0,85

η_R - współczynnik wykorzystania uziomu poziomego = 0,85

3.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń.

Skuteczność ochrony przed porażeniem przez „szybkie wyłączenie” wyłącznikami lub bezpiecznikami dla układu TN jest spełnione dla warunku:

$$Z_{k1} \cdot I_A < U_0 \text{ oraz } I_{k1} \geq I_A$$

$$I_{k1} = \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(R_T + 2 \cdot R_L)^2 + (X_T + 2 \cdot X_L)^2}$$

gdzie:

Z_{k1} - impedancja obwodu zwarciovego w $[\Omega]$;

I_A - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego - w czasie nie przekraczającym 5 sek. (obwody rozdzielcze) i 0,4 sek. (obwody pozostałe) w $[A]$;

U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w $[V]$.

I_{k1} - prąd zwarcia jednofazowego w $[A]$, uwzględniający wzrost rezystancji przewodów w czasie zwarcia oraz rezystancję połączeń.

R_T - rezystancja transformatora zasilającego w $[\Omega]$;

X_T - reaktancja transformatora zasilającego w $[\Omega]$;

R_L - rezystancja przewodu fazowego, przyjmuję że jest równa rezystancji przewodu neutralnego w $[\Omega]$;

X_L - reaktancja przewodu fazowego, przyjmuję że jest równa reaktancji przewodu neutralnego w $[\Omega]$;

Pomijam impedancję systemu elektroenergetycznego.

Przyjmuję w stacji transformatorowej transformator 15/0,4kV o mocy 630kVA

$$R_T = 0,0030 \Omega$$

$$X_T = 0,0165 \Omega$$

Zestaw ZZP zasilany jest ze stacji trafo linią kablową YAKXs 4x240 o długości 100mb

$$R_{L240} = 0,119 \Omega/\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 0,0119 \Omega$$

$$X_{L240} = 0,080 \Omega/\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 0,008 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia w złączu ZZP

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,0030 + 2 \cdot 0,0119)^2 + (0,0165 + 2 \cdot 0,008)^2} = 0,0421 \Omega$$

$$I_{k1} = \frac{230}{1,25 \cdot 0,0421} = 4367,9 \text{ A}$$

Linia kablowa 4x YAKY 4x240 w stacji zabezpieczona jest rozłącznikiem bezpiecznikowym 315A, który dla czasu $t=5\text{s}$ $I_A=2142\text{A}$

$$I_{k1} = 4367,9\text{A} \geq I_A = 2142\text{A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania jest skuteczna.

3.6. Sprawdzenie spadku napięcia.

Maksymalny procentowy spadek napięcia dla TG sprawdzam z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

$$R_{L240} = 0,0119 \Omega$$

$$X_{L240} = 0,008 \Omega$$

gdzie:

U_N – napięcie znamionowe fazowe $[V]$,

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie $[A]$,

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy w obwodzie = 0,93

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sqrt{1 - 0,93^2} = 0,37$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 140,3 \cdot (0,0119 \cdot 0,93 + 0,008 \cdot 0,37) = 0,7\%$$

Pozostałe spadki napięcia sprawdzono w tabeli punkt nr 3.1
SPADKI NAPIĘĆ PONIŻEJ WARTOŚCI DOPUSZCZALNEJ 5%

3.7. Obliczenie prądu zwarciovego.

Początkowy prąd zwarcia symetrycznego w rozdzielnicy TG

$$I''_{k3} = \frac{c_{\max} \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Pomijam impedancję systemu elektroenergetycznego - jest to błąd w stronę "bezpieczną"

$$R_T = 0,003 \, \Omega$$

$$X_T = 0,0165 \, \Omega$$

$$R_{L240} = 0,0119 \, \Omega$$

$$X_{L240} = 0,008 \, \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{(0,014 + 0,0087)^2 + (0,0087 + 0,0085)^2} = 0,013 \, \Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{1,00 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,013} = 17\,700,1 \, \text{A}$$

Dla stosunku R/X = 1,6 przyjmuję współczynnik udaru $\chi = 1,3$

Udarowy prąd zwarciovowy:

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,3 \cdot \sqrt{2} \cdot 17\,700 = 32\,541,3 \, \text{A}$$

Aparaty rozdzielcze w RG dobrano na prąd zwarciovowy wytrzymywany 50kA.

Początkowy prąd zwarcia symetrycznego w rozdzielnicy R.TA2

$$Z_k = \sqrt{(0,003 + 0,0119)^2 + (0,0165 + 0,008)^2} = 0,0287 \, \Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{1,00 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0287} = 8,0 \, \text{kA}$$

Dla stosunku R/X = 1,6 przyjmuję współczynnik udaru $\chi = 1,3$

Udarowy prąd zwarciovowy:

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,3 \cdot \sqrt{2} \cdot 8,0 = 19,3 \, \text{A}$$

Aparaty rozdzielcze w ZZP, ZK i TG dobrano na prąd zwarciovowy wytrzymywany 25kA.

3.8. Obliczenie pojemności akumulatorów systemu SSP.

OBLICZENIA WYMAGANEJ POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW		WĘZŁ 1
Pojemność akumulatorów przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych przy 127 elementach liniowych (20mA na pętlę)	72h ->	11 Ah
Pobór prądu w stanie dozorowania przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych (20mA na pętlę)	dla pętli 20 mA	113 mA
Pojemność akumulatorów - przy obciążeniu pętli dozorowych obliczonym w arkuszu "Kalkulator pętli"	72h ->	9 Ah
Pobór prądu w stanie dozorowania przez elementy liniowe pętli dozorowej węzła	tylko elementy liniowe	24,1 mA
Łączny pobór prądu przez moduły i elementy liniowe wynikający z obliczeń w arkuszu "Kalkulator pętli"	wynik z obliczeń kalkulatora pętli	97 mA
Sumaryczny pobór prądu przez urządzenia zewn. z LS	[mA]	
Wymagany prąd ładowania akumulatorów	[A]	2,1 A

Parametry systemu					Elementy liniowe						
Czas pracy na akumulatorach ->	72 h				Czujki dymu ->	121					
Liczba węzłów (centrale) ->	1				Czujki ciepła ->	0					
Liczba linii dozorowych ->	2				Czujki liniowe dymu ->	1					
Liczba elementów adresowalnych ->	151				ROP ->	17					
					WE ->	40					
					WY ->	44					
					UCS 6000 ->	1					
					Sygn. adresowalne ->	0					
TABELA WĘZŁÓW I MODUŁÓW											
WĘZŁ	Liczba linii dozor.	Prąd węzła w dozorow [mA]	Prąd urządzeń alarm. [mA]	Pojem. akumul [Ah]	PSO-60	WPO-60	MLD-61	MLD-62	MKS-60	MPK-60	MWK-60
W 1	2	113		11			1				
TABELA LINII DOZOROWYCH											
LINIA	Nr węzła	Prąd linii [mA]	Liczba elem. w pętli	Czujki dymu	Czujki ciepła	Czujki liniowe dymu	ROP	WE	WY	Sygn. Adresowalne	UCS 6000
LD 1	W 1	12,6	77	53		1	12	40	44		
LD 2	W 1	11,5	74	68			5				1

3.9. Bilans prądowy zasilaczy pożarowych

Zasilacz ZSP.1 do 4 typu ZSP135-DR-3A-2 3A/24V 2x28Ah
Zasilacz zasila 8 kłap pożarowych z siłownikami 24V DC (prąd działania 0,104A, prąd spoczynku 0,033A)

$$Q = 1,25 \times (72h \times 0,033A + 0,5h \times 0,104A) \times 8 = 24,28Ah$$

$$I = 8 \times 0,104A = 0,728A$$

Zasilacz posiada prąd znamionowy 3,0A oraz dwa akumulatory o pojemności 28A

Zasilacz ZSP.4 typu ZSP135-DR-3A-1 3A/24V 2x18Ah

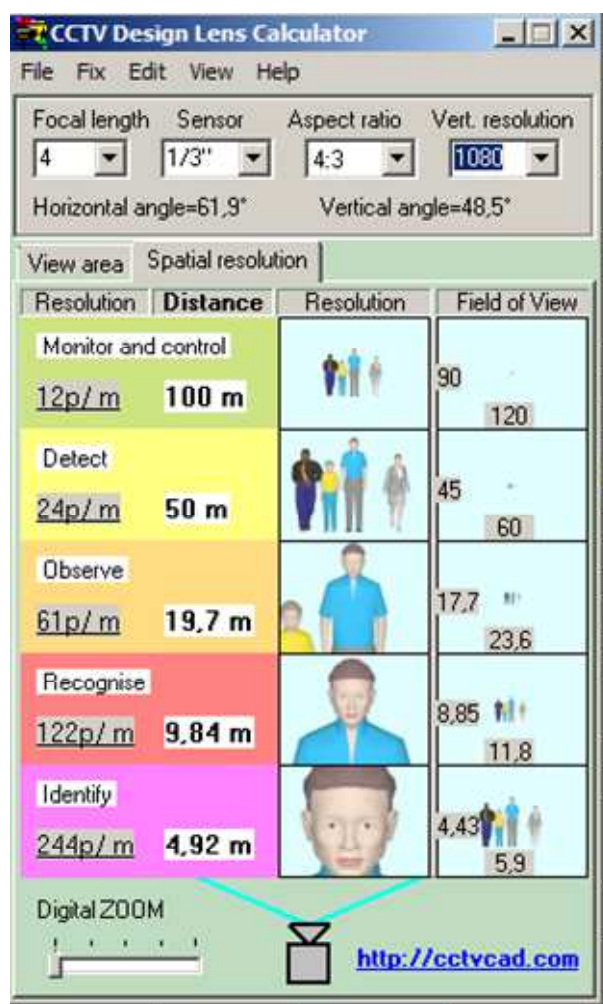
Zasilacz zasila 22 sygnalizatorów optyczno-akustycznych SA-K7N (prąd alarmowania 110mA), 2 sygnalizatory zewnętrzne SAOZ Pk2 (prąd alarmowania 100mA) oraz 4 szt. trzymaczy pożarowych (prąd pobierany 60mA)

$$Q = 1,25 \times (72h \times 0,06A) \times 4 + 1,25 \times (0,5h \times 0,11A) \times 24 = 23,25Ah$$

$$I = 4 \times 0,06A + 24 \times 0,11A = 2,88A$$

Zasilacz posiada prąd znamionowy 3,0A oraz dwa akumulatory o pojemności 24A

3.10. Wyznaczenie stref monitoringu dla telewizji dozorowej.



Opracował:
mgr inż. Piotr Kapuściński
Wrzesień 2021