

1. Spis treści

1. SPIS TREŚCI	2
2. SPIS RYSUNKÓW	3
3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	4
3.1. INFORMACJE WSTĘPNE	4
3.2. NORMY I PRZEPISY	4
3.2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
3.2.2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
3.3. ZAŁOŻENIA DO SCENARIUSZA POŻAROWEGO:	6
3.4. LOKALIZACJA CENTRALI:	6
3.5. ZASILANIE SYSTEMU	7
3.6. INSTALACJE.....	8
3.7. MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI.....	8
3.8. OPIS PROJEKTU.....	9
3.8.1. KONCEPCJA ZABEZPIECZENIA OBIEKTU.....	9
3.9. WYKAZ MATERIAŁÓW SYSTEMU	9
4. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	10
4.1. ZAKRES PROJEKTU	10
4.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	10
4.3. NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	10
4.4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	11
4.5. OKABLOWANIE POZIOME	11
4.6. PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW	11
4.7. PANELE ROZDZIELCZE RJ45 19”	13
4.8. SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE	14
4.9. KABLE KROSOWE RJ45	14
4.10. PUNKT DYSTRYBUCYJNY	14
4.11. ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE	14
4.11.1. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	14
4.11.2. TRASY KABLOWE.....	15
4.11.3. POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	15
4.12. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	16
4.13. ZESTAWIENIE KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	17
5. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ IP	17
5.1. ZAKRES OPRACOWANIA	17
5.2. ZASTOSOWANE URZĄDZENIA	17
5.2.1. KAMERY ZEWNĘTRZNE	17
5.2.2. KAMERY WEWNĘTRZNE	18
5.2.3. REJESTRATOR.....	18
5.2.4. KOMPUTER ALL IN ONE.....	18
5.2.5. PRZELĄCZNIK SIECIOWY PoE	19
5.3. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	19
OKABLOWANIE DLA INSTALACJI SDTV UMIESZCZONE ZOSTAŁO W ZESTAWIENIU SIECI LAN	19

2. Spis rysunków

- T/01 – Rzut piwnicy - instalacja LAN i SDTV
- T/02 – Rzut parteru - instalacja LAN i SDTV
- T/03 – Rzut I piętra - instalacja LAN i SDTV
- T/04 – Rzut II piętra - instalacja LAN i SDTV
- T/05 – Rzut poddasza - instalacja LAN i SDTV
- T/06 – Rzut piwnicy - instalacja SSP
- T/07 – Rzut parteru - instalacja SSP
- T/08 – Rzut I piętra - instalacja SSP
- T/09 – Rzut II piętra - instalacja SSP
- T/10 – Rzut III piętra - instalacja SSP
- T/11 – Schemat blokowy - instalacja LAN i SDTV
- T/12 – Schemat blokowy - instalacja SSP

3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

3.1. INFORMACJE WSTĘPNE

3.2. Normy i przepisy

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007
- Wytyczne Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Dokumentacja techniczno-ruchowa centrali sygnalizacji pożarowej

3.2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie instalacji systemu sygnalizacji pożarowej w budynku

3.2.2. Zakres opracowania

Przewiduje się całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożaru (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia – z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych oraz przestrzeni nad nimi ze względu na bardzo niskie zagrożenie pożaru w tych pomieszczeniach.

Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie jako podstawowych czujek typu optycznego, charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów, w których pojawić się może widzialny dym. Czujki te powinny wykrywać pożary testowe od TF2 do TF5. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w dwustronne izolatory zwarć.

Funkcje realizowane przez system SSP:

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

- sygnalizacja akustyczno-optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie sygnalizatorów pożarowych na obiekcie,
- sterowanie i monitorowanie klap pożarowych
- wyłączanie wentylacji bytowej
- zjazd windy na poziom parteru.

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

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

- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć duży, czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz zaistniałych zdarzeń,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- umożliwić połączenie kilku central w sieć tym samym zwiększając możliwości systemu,
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,

- umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora.

Organizacja alarmowania:

W obiekcie przyjmuje się organizację ogólną dwustopniową alarmowania.

Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące fałszywe alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozorową i ustawienie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne mylne zadziałania czujek.

Czasy opóźnień T1, T2, należy uzgodnić z Inwestorem i ustawić tak, aby były możliwie najkrótsze. Proponuje się ustawienie czasów:

T1 = 60 s na pierwsze potwierdzenie alarmu przez obsługę centrali,

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

3.3. Założenia do scenariusza pożarowego:

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

ALARM I STOPNIA:

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

ALARM II STOPNIA:

Centrala powinna sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,
- zadziałania dwóch lub więcej detektorów.

3.4. Lokalizacja centrali:

Montaż centrali przewidziano w pomieszczeniu -1.03. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujkami dymu i przyciskiem ROP.

W miejscu obsługi systemu należy umieścić skróconą instrukcję obsługi centrali.

W projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej przewiduje się zastosowanie 1 linii dozorowej typu A, na której zainstalowane będą adresowalne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe, liniowe moduły kontrolno-sterujące przeznaczone do uruchamiania, sterowania urządzeniami alarmowymi i przeciwpożarowymi oraz do monitorowania urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu.

Projektowana instalacja SSP opierać się będzie na urządzeniach:

- Optycznych czujkach dymu
- Adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych

- Adresowalnych modułach wejść / wyjść

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

3.5. Zasilanie systemu

Centrale należy zasilć z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów o pojemności 12Ah.

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego CSP powinna umożliwić utrzymanie instalacji w stanie pracy przez co najmniej 30h, po czym pojemność ta musi być wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze co najmniej przez 30 min.

Dla obliczenia pojemności baterii akumulatorów rezerwowych posłużono się wzorem:

$$QAh = 1,25 * (I_{doz} * T_{doz} + I_{al} * T_{al}) = Ah$$

gdzie:

QAh	wymagana pojemność akumulatorów w Ah
1,25	współczynnik zwiększenie pojemności akumulatorów o 25% na skutek ewentualnych strat ich pojemności w wyniku starzenia
I_{doz}	pobór prądu przez instalację w stanie dozoru w A
T_{doz}	wymagany czas pracy systemu, równy 4 h, 30 h lub 72 h
I_{al}	pobór prądu podczas alarmowania w A
T_{al}	wymagany czas alarmowania, równy 0,5 h

Poniżej przedstawiono bilans energetyczny centrali oraz zasilaczy Z1

Centrala

- Centrala pożarowa wyposażona w panel obsługi pobór prądu: 0,248A
- Moduł pętlowy centrali pobór prądu: 0,02A

Centrala nie zasilą żadnych urządzeń pożarowych, stąd pobór prądu w pożarze jest identyczny jak w czuwaniu.

$$QAh = 1,25 * (0,250 * 30 + 0,250 * 0,5) = 9,5Ah.$$

W celu zachowania rezerwy zastosowano akumulatory 17Ah

Zasilacz Z1

Zasilacz Z1 oraz Z2 zasilają będą siłowniki klap pożarowych na kanałach wentylacyjnych (klapy K1 do K3) oraz sygnalizatory akustyczne (S1 do S7).

Zastosowane w układzie klapy do Belimo BLF24-T-ST, klapy wyposażone są w sprężynę powrotną i przy braku napięcia automatycznie zamykają się do pozycji bezpiecznej. Dlatego dla tych siłowników nie jest niezbędne stosowanie zasilaczy buforowych.

Kłapa pożarowa pobór prądu o przy otwieraniu: 0,21A

Pobór prądu sygnalizatora:

Prąd obciążenia zasilacza przy spoczynku: 0,02A

$I_{doz} = 3 \cdot 0,21 = 0,63A$

$I_{al} = 5 \cdot 0,02 = 0,1A$

$Q_{Ah} = 1,25(0,63 \cdot 1 + 0,1 \cdot 0,5) = 0,85Ah$

Przyjęto najmniejszy akceptowany akumulator do zasilacza 7Ah

3.6. Instalacje

Linie dozоровe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej, bezhalogenowej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu HTKSKekw 1x2x0,8.

Linie monitorowania w instalacjach należy wykonać np. kablami typu HTKSKekw

Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty i aprobaty.

W przypadku przedmiotowego obiektu wartość ta nie została przekroczona w żadnym przypadku.

Instalację w budynku należy prowadzić:

- W korytach kablowych dedykowanych dla instalacji teletechnicznych(koryta w projekcie branży elektrycznej)
- W rurkach osłonowych typu PESZEL lub sztywnych.

3.7. Montaż urządzeń i instalacji

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

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 7,5 m dla czujek dymu, 5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozowej, wszystkie

- zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych,
- ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji sygnalizacji pożaru należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

3.8. OPIS PROJEKTU

3.8.1. Koncepcja zabezpieczenia obiektu

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

3.9. Wykaz materiałów systemu

L.p.	Opis	Ilość [szt.]
1	Centrala pożarowa	1
2	Gniazdo czujki	33
3	Czujka optyczna dymu	33
4	Ręczny ostrzegacz pożarowy	10
5	Moduł 2we/ 1 wy	20
6	Centrala oddymiania 8A	2
7	Przycisk oddymiania	4
8	Zasilacz 3A 17Ah	2
9	Sygnalizator akustyczny petlowy	8

10	Wskaźnik zadziałania czujki	2
11	Akumulator 12V/17Ah	2
12	Akumulator 12V/2,6Ah	2
13	Przewód HTKSH ekw 1x2x0,8	1700
14	Przewód YnTKSY ekw 4x2x0,8	100
15	Przewód HTKSH 1x2x1	450

4. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

4.1. Zakres projektu

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych,
- Budowę punktów dystrybucyjnych
- Montaż okablowania poziomego
- System tras kablowych do rozprowadzenia okablowania
- Budowę połączenia szkieletowego pomiędzy nowymi szafami a istniejącą infrastrukturą

Opracowanie nie obejmuje:

- a. Sprzętu aktywnego
- b. Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- c. Instalacji zasilania gwarantowanego
- d. Instalacji uziemiającej
- e. Doboru UPS-ów

4.2. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z Inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

4.3. Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2010 „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.”
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

4.4. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

4.5. Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) w zakresie łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

4.6. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PEL) należy zorganizować w postaci 2 modułów lub 1 modułu RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm w modułach. Odpowiednie punkty i ich ilości przedstawiono na rzutach instalacji.

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 MK keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurczowymi,

gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).
- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza muszą się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się połączeń metalicznych. Należy zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (niezintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do

- siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od -20°C do $+70^{\circ}\text{C}$.
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

4.7. Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1,5U oraz pojemność 24 portów RJ45, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rządzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.

- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

4.8. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych 4-pary UTP kat.6 250 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.

4.9. Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią:

- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, nieekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

4.10. Punkt dystrybucyjny

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego należy użyć szafy stojącej 19" 42U 600x600 mm (szer. x gł.) o poniższych parametrach:

- Drzwi, wykonane z blachy stalowej z wklejoną szybą hartowaną
- Drzwi z możliwością montażu prawo i lewostronnie, wyposażone w zamek
- Stopień ochrony IP20
- Jedna płaszczyzna montażowa 19"
- Uziemienie wszystkich elementów szafy
- Wyposażenie dodatkowe:
 - listwy zasilające 19" 1U 6x230V z filtrem przepięć,
 - panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi uchwytami kablowymi
 - uchwyty porządkujące pionowe
 - panel wentylacyjny wbudowany w sufit szafy

4.11. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

4.11.1. Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszywania kabla według schematu T568A lub T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem szafa dystrybucyjna powinna zostać wyposażona w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kabel UTP	100	50	0

- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

4.11.2. Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie układane w poziomie i pionie należy instalować w rurkach elektroinstalacyjnych podtynkowo.
- Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

4.11.3. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego.

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy

E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

4.12. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

4.13. Zestawienie komponentów okablowania strukturalnego

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Szafa stojąca 42U 600x600mm z panelem wentylacyjnym i termostatem		1
2	Listwa zasilająca 19" 6x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń	szt.	2
3	Panel 24xRJ45 1U, bez modułów	szt.	6
4	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	5
5	Wieszak porządkujący pionowy	szt.	6
6	Półka do szafy 19" mocowana w 4 punktach	szt.	2
7	Kabel RJ45-RJ45 U/UTP kat.6 10G 1m	szt.	50
8	Kabel RJ45-RJ45 U/UTP kat.6 10G 2m	szt.	50
9	Moduł RJ45 kat.6 10G UTP	szt.	184
10	Adapter 45x45mm dla 2xRJ45	szt.	41
11	Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	41
12	Ramka 2-modułowa	szt.	41
13	Kabel UTP kat.6 250MHz LSZH	m	2300

5. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ IP

5.1. Zakres opracowania

W obiekcie przewiduje się montaż nowej instalacji telewizji dozorowej opartej o urządzenia klasy IP. Przewiduje się zastosowanie kamer zewnętrznych typu cylindrycznego na zewnątrz obiektu oraz kopułkowe typu DOME wewnątrz budynku.

Wszystkie kamery należy instalować z użyciem adapterów sufitowych/ściennych.

Generalnym założeniem instalacji CCTV jest obserwacja elewacji budynku na zewnątrz oraz terenu zewnętrznego.

Jako stanowisko dozoru przewidziano komputer typu ALL IN ONE zlokalizowany w pomieszczeniu kasy (1.05), na którym zainstalowane zostanie oprogramowanie klienckie do nadzoru rejestratora. Komputer powinien posiadać przekątną ekranu minimum 24".

Dodatkowo pełną obsługę systemu możliwa będzie na dowolnym komputerze PC wpiętym do lokalnej sieci LAN, jeżeli zostanie zainstalowane na nim odpowiednie oprogramowanie.

Rejestrator znajdować się będzie w szafie S1 obiektu i podłączony będzie do lokalnej sieci LAN.

Kamery rozmieszczone na obiekcie podłączone będą do przełącznika sieciowego umiejscowionego w szafie krosowych S1 zgodnie ze schematem blokowym.

Instalację należy poprowadzić przewodem UTP kat 6.

Rejestrator należy wyposażyć w 2 TB przestrzeń dyskową, która umożliwi archiwizację nagrań na okres około 30 dni.

5.2. Zastosowane urządzenia

5.2.1. Kamery zewnętrzne

Zastosowano kamery zewnętrzne cylindryczne

Specyfikacja kamery:

- Kamera megapikselowa IP Rozdzielczość obrazu 4 megapiksele
- Funkcja Dzień/Noc
- Wbudowane diody IR o zasięgu do 50m

- Obiektyw zmiennoogniskowy 3~12mm
- Dwa niezależne strumienie wideo
- Metody kompresji H.265/H.264+
- Zrzut klatek obrazowych JPEG na serwery FTP lub mail
- Detekcja ruchu
- WDR 120dB
- Cyfrowa redukcja szumów 3D DNR
- Zasilanie PoE IEEE 802.3af
- Wodoodporna obudowa o klasie szczelności IP67
- wsparcie dla standardu ONVIF

5.2.2. Kamery wewnętrzne

Zastosowano kamery wewnętrzne typu DOME (kopułkowe)

Specyfikacja kamery:

- Kamera megapikselowa IP Rozdzielczość obrazu 4 megapiksele
- Funkcja Dzień/Noc
- Wbudowane diody IR o zasięgu do 30m
- Obiektyw zmiennoogniskowy 3~12mm
- Dwa niezależne strumienie wideo
- Metody kompresji H.265/H.264+
- Zrzut klatek obrazowych JPEG na serwery FTP lub mail
- Detekcja ruchu
- WDR 120dB
- Zasilanie PoE IEEE 802.3af
- wsparcie dla standardu ONVIF

5.2.3. Rejestrator

Przewiduje się zastosowanie rejestratora wyposażonego w 2 dyski 4TB

Najważniejsze informacje:

- możliwość podłączenia kamer sieciowych innych producentów, takich jak Axis, Panasonic, Samsung i innych,
- wsparcie dla standardu ONVIF,
- obsługa do 16 kamer IP,
- pasmo dla kamer 60Mb/s,
- obsługa kamer o rozdzielczości do 5 megapikseli,
- wbudowane wyjścia VGA, HDMI,
- nowy graficzny interfejs użytkownika,
- tryb wyświetlania wielokanałowego,
- obsługa 2 dysków twardych SATA,
- 1 interfejsy sieciowy 10/100/1000Mbps.

5.2.4. Komputer ALL IN ONE

Parametry minimalne komputera:

- Procesor: Intel Core i5-8400T (6 rdzenie, od 1.70 GHz do 3.30 GHz, 9 MB cache)
- Pamięć RAM 8 GB (SO-DIMM DDR4, 2666 MHz)
- Maksymalna obsługiwana ilość pamięci RAM
- Typ ekranu Matowy, LED, IPS
- Przekątna ekranu 23,8"
- Rozdzielczość ekranu 1920 x 1080 (FullHD)
- Karta graficzna Intel UHD Graphics 630
- Dysk HDD SATA 5400 obr. 1000 GB
- Nagrywarka DVD+/-RW DualLayer
- Zintegrowana karta dźwiękowa zgodna z Intel High Definition Audio
- Wbudowane głośniki stereo
- Interfejs Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac
- Interfejs LAN 10/100/1000 Mbps
- Interfejs Bluetooth
- Porty USB 2.0 – 3 szt.

5.2.5. Przełącznik sieciowy PoE

Wymagane parametry przełącznika sieciowego PoE:

- Switch 24-portowy z zasilaczem w standardzie IEEE 802.3af do 16 kamer IP, RACK
- Funkcja automatycznej detekcji urządzeń zasilanych w standardzie PoE.
- Zasilanie: 44÷57VDC
- Ilość portów: 26 portów (24xPoE + 2xUPLINK)
- Zasilanie PoE: 24 portów 10/100 Mb/s - IEEE 802.3af, 48VDC / 15,4W/port
- Porty UPLINK: 2 porty 10/100/1000 Mb/s – G1/TP i G2/TP - do podłączenia rejestratora / switcha / komputera
- Gniazda SFP UPLINK: 2 porty 10/100/1000 Mb/s – G1/SFP i G2/SFP - do podłączenia rejestratora / switcha / komputera

5.3. Zestawienie urządzeń

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Kamera zewnętrzna cylindryczna 4MPx 3-12mm F2 podświetlacz IR	Szt.	6
2	Adapter kamery ścienny	Szt.	6
	Kamera wewnętrzna kopułkowa 4MPx 3-12mm F2 podświetlacz IR	Szt.	6
3	Adapter kamery sufitowy	Szt.	6
4	Przełącznik 24 porty PoE+ zarządzalny	Szt.	1
5	Rejestrator wyposażony w 2TB dysków	Szt.	1
6	Komputer ALL in ONE 24"	Szt.	1

Okablowanie dla instalacji SDTV umieszczone zostało w zestawieniu sieci LAN