

INWESTOR:

Komenda Wojewódzka Policji w Kielcach

Ul. Seminaryjska 12

25-273 Kielce

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTYCJI POLEGAJĄCEJ NA:

**KWP W KIELCACH, UL. KUSOCIŃSKIEGO 51 – BUDYNEK nr 95
ZMIANA SYSTEMU OGRZEWANIA Z PELLETU NA GAZ I
MODERNIZACJA STRZELNICY KRYTEJ – I ETAP OPRACOWANIE
DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**

BRANŻA: NISKOPRĄDOWA

FIRMA:



CANEA Inżynieria i Komputery - Artur Polakowski

25-035 Kielce, Al. Legionów 3/4

tel: (41) 344-7000; fax: (41) 344-77-80; e-mail: biuro@canea.com.pl

Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Tomasz Chyb	SWK/0140/PWOE/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Segieta mgr inż. Maciej Chyb		
Sprawdził:	mgr inż. Jarosław Piasecki	KI-127/90	

Egz. Nr 1

Kielce, Wrzesień 2021

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania	3
3.	Instalacje niskoprądowe wewnętrzne budynku.....	4
3.1.	Instalacje systemu okablowania strukturalnego	4
3.2.	Instalacja telewizji dozorowej CCTV.....	12
3.3.	Okablowanie systemu CCTV	14
3.4.	Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne.....	16
3.5.	Trasy kablowe.....	17
3.6.	Pomiary instalacji	17
4.	Dokumentacja powykonawcza	17
5.	Trasy kablowe	18

Spis rysunków i załączników:

Lp.	Oznaczenie	Opis	Skala
1	PW-IN-01	SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO I MONITORINGU CCTV	-
2	PW-IN-02	RZUT PIWNIC – INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	1:100
3	Zał. 1	Zestawienie materiałów	-

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest projekt wykonawczy – adaptacji pomieszczeń na potrzeby Wykonania robót budowlanych wraz ze zmianą sposobu użytkowania kotłowni w budynku KWP w Kielcach, ul. Kusocińskiego 51.

Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem
- Inwentaryzacja budynku sporządzona przez firmę CANEA Inżynieria i Komputery
- Wizje lokalne obiektu oraz dokumentacja fotograficzna
- Przepisy techniczno – budowlane i obowiązujące normy

Na etapie projektowania instalacji elektrycznych, dokonane zostały uzgodnienia międzybranżowe z projektantami opracowującymi pozostałe składniki dokumentacji dla przedmiotowej inwestycji.

Uzgodnienia międzybranżowe zostały skoordynowane ze wszystkimi branżami współpracującymi.

Uwaga:

Niniejszy Projekt powstał na podstawie i z wykorzystaniem materiałów, wytycznych, danych, opracowań rysunkowych, katalogów i innych, opracowanych przez inne podmioty, współuczestniczące w procesie inwestycyjnym, dostarczonych przez Inwestora i wykorzystanych za jego zgodą.

Inwestor - Komenda Wojewódzka Policji w Kielcach, ul. Seminaryjska 12, 25-372 Kielce.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych:

- Instalacje wewnętrzne niskoprądowe okablowania strukturalnego i monitoringu CCTV.

W zakresie opracowania projektu wykonawczego projektuje się przebudowę pomieszczeń w istniejącym budynku.

3. Instalacje niskoprądowe wewnętrzne budynku

3.1. Instalacje systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego

W pomieszczeniu głównej serwerowni na poziomie 0 (GPD budynku) ułożyć dodatkowe koryto siatkowe (obok istniejącego) montowane o szerokości 200/54.

Jeden punkt elektryczno-logiczny - 1 PEL będzie się składał z gniazda 4XRJ45 skrętką + 2x gniazdo 2P+Z DATA (z kluczykiem) koloru czerwonego. Montaż w puszkach natynkowych podwójnych, poziomo, jedna nad drugą.

Dolna puszka gniazd elektrycznych na wysokości 90 cm nad poziomem zero posadzki.

W pomieszczeniu -1/37 oraz -1/36 zainstalować dwa zespoły gniazd PEL+, czyli: gniazda 4XRJ45 skrętką + 2x gniazdo 2P+Z DATA (z kluczykiem) koloru czerwonego + dodatkowa puszka z dwoma gniazdami 2P+Z z kluczykiem- koloru czarnego.

Do każdego PEL+ doprowadzić wraz ze skrętkami przewodów H05VV-F 3G2,5 z serwerowni głównej GPD, gdzie obwody zostaną wpięte przez Inwestora do systemu zasilania gwarantowanego.

W serwerowni należy zostawić zapas przewodu umożliwiający wpięcie go do systemu (należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa).

Kategoria kabla 6A F/FTP 555MHz, CPR B2ca.

Każda linia może być wykorzystana jako transmisja głosu lub danych.

Okablowanie będzie rozbudowane w topologii gwiazdy z punktami dystrybucyjnymi.

Sieć okablowania strukturalnego będzie polegała na rozbudowie Głównego Punktu

Dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w pom. Serwerownia na parterze.

Zasilanie urządzeń końcowych (nowych kamer) wg. najnowszego standardu PoE (przesył mocy do 30W).

Należy zastosować złącza RJ45 „keystone”, ekranowane, kategorii 6A.

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 4 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego.

Sugerowana technologia okablowania pasywnego - oparta na np. MMC.

Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

Prowadzenie instalacji.

Główne ciągi kablowe należy poprowadzić w korytach metalowych siatkowych a na ostatnim przebiegu w listwach elektroinstalacyjnych natynkowo.

Należy zachować zasadę, że w jednej rurze nie należy prowadzić okablowania kablem FTP i zasilania dedykowanego 230V.

Zastosowany osprzęt

- Modułów RJ45 BC kat.6A STP TL
- Gniazd dla 4xRJ45 BC, podtynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)
- Patch. kat. 6A S/FTP LSZH 3m LINK+, szary
- 2 szt. switch 24 portowy CISCO Gigabitowy, stackowalny, PoE

Instalowanie okablowania strukturalnego.

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 11801:2017** "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- **EN 50173-1:2018** „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **TIA/EIA 568.2-D:2018** "Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components”
- **PN-EN 50173-1:2018** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1:2018-08** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- **PN-EN 50174-2:2018-08** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- **PN-EN 50174-3:2014-02** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- **IEC 60512-99-002:2019** „Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”

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 przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy E_A).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowe, panele 19", złącza RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy,
w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

Okablowanie poziome

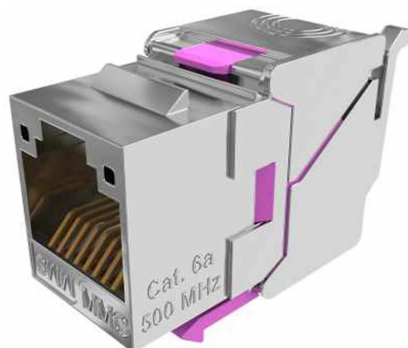
Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E_A (kategorii 6_A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3bt. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta w zakresie niezależnych komponentów (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych). Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 4 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o

osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

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



Rys. Złącze RJ45 STP keystone

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie czterech niezależnych modułów RJ45 keystone.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6_A (klasy E_A), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- 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).
- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC. Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC. Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wyszkolenia i technicznych przyzwyczajeń instalatora.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod

kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.

- 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 równoległe 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 – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- 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.
- Ilości łączy doprowadzonych do poszczególnych punktów dystrybucyjnych
- Zgodność ze standardem 4p PoE, potwierdzoną badaniem w niezależnym laboratorium

Panele rozdzielcze 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 BC, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone (dodatkowo system okablowania użyty w projekcie musi również zawierać analogiczne panele o wysokości 2U i pojemności 48 portów, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Fabrycznie numerowane porty RJ45. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" oraz zminimalizuje prawdopodobieństwo pomyłki przez niewłaściwe ich nazwanie.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.

- 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 rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniane są przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymując i zabezpieczając je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych F/FTP kat._{6A} 555 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat._{6A} i jest przetestowany w paśmie do 555 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6_A (555MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to udokumentować certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm jako komponentu, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(M Hz)	TŁUMIEN NOŚĆ WTRĄCEN IOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR-F (dB/100 m)	TŁUMIEN NOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	MMC	MMC	MMC	MMC	MMC	MMC	MMC
1	1,8	90	83	87	87	84	36
4	2,9	88	79	79	86	83	35
10	4,6	86	79	83	83	80	35

16	6,1	85	76	82	82	79	32
25	8,6	84	74	81	77	74	35
31.2 5	9,1	83	69	80	72	69	34
100	17,3	80	60	77	64	61	33
200	25,5	78	48	75	55	52	32
250	30,5	75	43	72	49	46	31
300	33,6	74	41	71	47	44	28
400	38,0	72	34	69	46	43	24
500	42,5	72	29	69	46	43	22
525	47,0	71	24	68	44	41	20

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu 4p PoE (przesył mocy do 60W).
- Ekranowanie typu FFTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skręconych par, wykonanych z folii aluminiowej oraz dodatkowe ekranowanie w postaci ekranu w postaci folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenazowy.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	95 Ω / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	45 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	79 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Średnica zewnętrzna (maksymalna)	7,4 mm
Średnica żyły miedzianej (minimalna)	0,57 mm (AWG 23)

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 - CPR (z ang. Construction Products Regulation), która opiera się na zharmonizowanej normie europejskiej EN 50575:2014 kabel instalacyjny kategorii 6A F/FTP 555MHz musi posiadać klasę CPR – B2ca. Producent okablowania musi posiadać deklarację właściwości użytkowych potwierdzającą klasyfikację kabla.

3.2. Instalacja telewizji dozorowej CCTV.

Zakres opracowania obejmuje:

- Rozbudowę systemu monitoringu wizyjnego, zapewniając transmisję danych dla urządzeń: Kamer CCTV 5MP TURBO HD wraz z zasilaniem dla nowych kamer przez zasilacz 230/12V DC oraz transmisję dla nowych kamer CCTV 5MP TURBO HD z komunikacją po przewodowaniu istniejącym np. Helukabel RG-6 40001.

WYRÓŻNIONO:

- Dostawę rejestratora monitoringu CCTV_AHD:

REJESTRATOR HIKVISION DS-7316HUI-K4

Urządzenie umożliwia zapis obrazu wysokich rozdzielczości w systemie HD-TVI, HD-CVI, AHD, CVBS oraz IP. Wielosystemowy DVR Hikvision umożliwia zapis z 16 kanałów Analog HD/CVBS/IP (do 8Mpx dla TVI / IP, 5Mpx dla AHD, 4Mpx dla CVI oraz WD1 dla CVBS) oraz do 16 kanałów obsługujących kamery IP (do 8Mpx). Przesył odpowiedniego sygnału odbywa się po kablu koncentrycznym lub, w przypadku użycia specjalnych transponderów, po skrętce komputerowej. Urządzenie w standardzie posiada cztery interfejsy SATA oraz porty eSATA i USB. Dzięki nim istnieje możliwość podłączenia pojemnych nośników danych, które umożliwiają rejestrację i przetrzymywanie danych przez długi czas. Urządzenie zostało wyposażone w interfejsy RS485 i RS232, funkcje RAID oraz złącza alarmowe i audio.

Specyfikacja rejestratora Hikvision:

wejścia wideo: 16x TVI / CVI / AHD / CVBS / IP + 16x IP

wyjścia wideo: 1x VGA, 2x HDMI (4K UHD/Full HD), 1x BNC (CVBS)

nagrywanie:

TVI: 8kl/s @ 3840×2160 (8Mpx)

AHD: 12kl/s @ 2560×1944 (5Mpx)

CVI: 15kl/s @ 2688×1520 (4Mpx)

AHD, CVI, TVI: 25kl/s @ 1920×1080 (2Mpx)

IP: 25kl/s @ 3840×2160 (8Mpx)

format kompresji: H.265 Pro+/H.265 Pro/H.265/H.264+/H.264*

interfejs: 2x RS485, 1x RS232, 1x eSata

wejścia/wyjścia audio: 4/2 (RCA)

wejścia/wyjścia alarmowe: 16/4

interfejs sieciowy: 2x RJ-45 Ethernet 10/100/1000Mbps

obsługa dysków: 4x HDD Sata III (max. 40TB)

- Dostawę kamer kopułowych do pomieszczenia Strzelnicy o specyfikacji:

KAMERA HIKVISION DS-2CE78H0T-IT3F(2.8mm) 5 Mpx

Kamera TurboHD kopułowa 4w1 z promiennikiem podczerwieni EXIR o zasięgu do 40m,.

Dedykowana jest do systemów CCTV opartych na standardach:

- HD-TVI
- AHD
- HD-CVI
- CVBS

Promiennik IR zapewnia prawidłową widoczność podczas braku naturalnego oświetlenia. Posiada przetwornik CMOS, który pozwala wyświetlać obraz w rozdzielczości nawet 5Mpix z płynnością aż 12 kl/s. Zastosowano w niej obiektyw o ogniskowej 2.8mm.

Cechy:

- 5 MP, 2560 × 1944 rozdzielczość
- 2.8 mm, 3.6 mm, 6 mm, 8 mm, 12 mm fixed focal
- Smart IR, zasięg IR do 40 m
- Wyjście wideo 4 w1 (przełączalne TVI/AHD/CVI/CVBS)
- IP67
- OBSŁUGA DŹWIĘKU: Nie

• Dostawę kamery zewnętrznej o specyfikacji:

KAMERA 4W1 DS-2CE17H0T-IT3F(3.6MM)(C) HIKVISION

Kamera tubowa może pracować w systemie TurboHD HD-TVI, HD-CVI, AHD oraz analogowym CVBS. Urządzenie generuje obraz wysokiej rozdzielczości 5 MP. Kamera została wyposażona w przetwornik 5 MP CMOS oraz obiektyw o ogniskowej 2.8 mm. DS-2CE16H0T-IT3F(C) posiada oświetlacz IR, który jest w stanie doświetlić obszar na odległość około 40 metrów. Klasa szczelności IP67 umożliwia montaż urządzenia zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń.

Cechy:

- Wysokiej jakości obraz w rozdzielczości 5 MP, 2560 × 1944
- Zasięg IR do 40 m
- Wyjście wideo 4 in1 (przełączalne TVI/AHD/CVI/CVBS)
- Stopień ochrony: IP67
- Przetwornik obrazu: 5 MP CMOS
- Rozdzielczość: 2560 (H) × 1944 (V)
- Dzień & Noc: ICR
- WDR: Cyfrowy WDR
- AGC: TAK
- 2D DNR: TAK
- Funkcje: Jasność, ostrość, odbicie lustrzane, Smart IR
- Warunki środowiskowe: -40 °C to 60 °C (-40 °F to 140 °F), Wilgotność: 90% lub mniej (bez kondensacji)
- Zasilanie: 12 VDC ± 25%
- Pobór mocy: Max. 4.3 W
- Materiał: Metal & plastik
- Wymiary: 78.9 mm × 75.4 mm × 216.6 mm (3.10" × 2.97" × 8.53")
- Waga: 330 g
- OBSŁUGA DŹWIĘKU: Nie

• Zasilacz do kamer 230V /12 V DC

• Transformator video HD-TVI Hikvision DS-1H18

- Dostawę i ułożenie monitora 24/12h 32" wraz z regulowanym statywem we wszystkich płaszczyznach. Uchwyt uniwersalny. Np. Monitor 24/7 TKH 32" 16/9 LCD DMI/VGA/BNC/DVI, metal

- Ułożenie i zakończenie kabli dla sieci okablowania poziomego do kamer. Kategoria kabla podwójnie ekranowanego kat 6 UTP 250MHz, CPR B2ca, kabel instalacyjny w klasie CPR – B2ca oraz podwójnego kluczowanego gniazda 230V DATA (spec. wg. branży elektrycznej) Oraz kabla koncentrycznego RG-6 A/U 40001.

- Konwertery HDMI/USB-LAN

- System tras kablowych do rozprowadzenia okablowania – Korytka siatkowe: CF200/50 CF100/50 i CF 54/50 np. Cablofil na uchwytach do ściany/sufitu oraz trasy kablów instalacji niskoprądowych w postaci kanału instalacyjnego PCV

- Budowę Instalacji zasilającej dedykowanej 230V (wg. branży elektrycznej)

- Instalacji uziemiającej wg. branży elektrycznej

- Masa uszczelniająca np. Hilti CP 673

Wytyczne montażowe. Kamery będą zainstalowane na Strzelnicy KWP do obserwacji stanowisk strzelań oraz przy wejściach do obiektu oraz na głównych korytarzach i holach. Wysokość montażu kamer określono na rzucie instalacji.

Kable instalacyjne systemu CCTV należy prowadzić w istniejących przejściach pomiędzy przegrodami. Na przejściach stref pożarowych należy zastosować masę ognioodporną w kl. Przegrody. Okablowanie należy doprowadzić do szafy CCTV znajdującej się w pomieszczeniu Serwerownia na piętrze drugim.

Specyfikacja materiałowa wraz z parametrami technicznymi projektowanych urządzeń zawarto w Załączniku nr1 – Zestawienie zasadniczych materiałów.

3.3. Okablowanie systemu CCTV

Instalację okablowania strukturalnego dedykowaną dla systemu CCTV należy wykonać w oparciu o komponenty tego samego producenta co system okablowania strukturalnego LAN. Instalację należy wykonać w standardzie kategorii 6 UTP. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego Delta potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TŁUMIENNOŚĆ (dB/100 M)	NEXT (dB/100 M)	PS NEXT (dB/100 M)	ELFLEX (dB/100 M)	PSELFLEX (dB/100 M)	TŁUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 M)	TŁUMIENNOŚĆ (dB/100 M)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
4	3,5	69	66	67	64	25	3,5
10	5,5	63	60	60	57	28	5,5
16	6,9	60	57	66	63	28	6,9
31,25	9,8	55	52	51	48	27	9,8
62,5	13,9	51	48	43	40	25	13,9
100	17,5	48	45	40	37	25	17,5
200	25,3	44	41	34	31	24	25,3
250	28,3	42	39	27	24	23	28,3

- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	95 Ω / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	45 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	69 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Wymiary zewnętrzne (maksymalne)	6,5 mm

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 - CPR (z ang. Construction Products Regulation), która opiera się na zharmonizowanej normie europejskiej EN 50575:2014 kabel instalacyjny kategorii 6 UTP 250MHz musi posiadać klasę CPR – B2ca. Producent okablowania musi posiadać deklarację właściwości użytkowych potwierdzającą klasyfikację kabla.

Instalację po stronie punktu LPD należy zakończyć na panelu rozdzielczym kategorii 6 UTP. Po stronie kamery kabel należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych. Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 1Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6 (250MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1

3.4. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

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 rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone 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
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	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.

3.5. Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.
- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane natynkowo należy układać w kanałach instalacyjnych PCV. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tym samym kanale(ewentualnie zastosować kanał z przegrodą).
- W serwerowni należy zastosować podłogę techniczną podniesioną.
- Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

3.6. Pomiary instalacji

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego oraz okablowania do systemu monitoringu wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające wszystkie łączy skrętkowe oraz miedziowe 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 raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i miedziowego.

4. 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 budowlana 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

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

5. Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie układane w poziomie będzie instalowane w korytach kablowych CF 54/200, CF 54/100 i CF 54/50 lub kanałach kablowych PCV o analogicznych wymiarach. System kompletny od jednego producenta. W głównych trasach kablowych zostaną zastosowane podwieszane koryta kablowe siatkowe np. Cablofil perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej,
- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych.
- Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków będą realizowane przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej,
- Okablowanie do urządzeń zasilanych w czasie pożaru będą prowadzone w oddzielnych korytach, o odporności ogniowej E90,
- Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego zostaną uszczelnione pożarowo.

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 wcześniej przytoczone.

Projektował:

mgr inż. Tomasz Chyb