

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Przedmiot opracowania.....	3
3. Zewnętrzne instalacje telekomunikacyjne.....	3
3.1. Budowa kanalizacji kablowej.....	3
3.2. Budowa przyłączy telekomunikacyjnych.....	3
3.3. Budowa studni kablowych	4
4. Wewnętrzne instalacje telekomunikacyjne/teletechniczne.....	4
4.1. Sieć LAN.....	4
4.1.1. Opis ogólny.....	4
4.1.2. Założenia przyjęte w projekcie.	5
4.1.3. Główne elementy instalacji okablowania strukturalnego.	5
4.1.4. Ogólna struktura okablowania	6
4.1.5. Charakterystyka eksploatacyjna sieci.....	6
4.1.6. Okablowanie poziome.....	6
4.1.7. Okablowanie pionowe.....	7
4.1.8. Punkty abonenckie.....	7
4.1.8.1 Konfiguracja punktów abonenckich	7
4.1.8.2 Instalacja punktów abonenckich.....	7
4.1.8.3 Numeracja punktów abonenckich.....	7
4.1.9. Punkt Dystrybucyjny GPD1	7
4.1.10. Punkt Dystrybucyjny GPD2.....	8
4.1.11. Punkt Dystrybucyjny GPD3.....	8
4.1.11.1 Sprzęt aktywny – przełącznik sieciowy LAN typ 1	9
4.1.11.2 Sprzęt aktywny – moduł SFP typ 1.....	9
4.1.11.3 Sprzęt pasywny – panel krosowy 24xRJ45 FTP kat 6.....	9
4.1.11.4 Sprzęt pasywny – przełącznica światłowodowa	9
4.2. Wewnętrzna sieć teleinformatyczna – monitoring CCTV otoczenia budynku.....	9
4.2.1. Opis ogólny.....	9
4.2.2. Obszary bezpieczeństwa.....	10
4.2.3. Charakterystyka elementów systemu.....	10
4.2.3.1 Opis systemu CCTV	10
4.2.3.2 Założenia przyjęte w projekcie.....	10
4.2.3.3 Główne elementy instalacji okablowania strukturalnego CCTV.....	10
4.2.3.4 Ogólna struktura okablowania	11
4.2.3.5 Charakterystyka eksploatacyjna sieci	11
4.2.3.6 Szczegóły rozwiązań technicznych.....	11

4.2.3.6.1	Okablowanie poziome.....	11
4.2.3.6.2	Punkty kamerowe	11
4.2.3.6.2.1	Konfiguracja punktów kamerowych	11
4.2.3.6.2.2	Instalacja punktów kamerowych.....	11
4.2.3.6.2.3	Numeracja punktów kamerowych.....	12
4.2.3.6.3	Punkt Dystrybucyjny CCTV	12
4.2.3.6.3.1	Sprzęt aktywny – przełącznik sieciowy CCTV typ 1.....	12
4.2.3.6.3.2	Sprzęt aktywny – moduł SFP typ 1	12
4.2.3.6.3.3	Sprzęt aktywny – rejestrator IP CCTV	12
4.2.3.6.3.4	Sprzęt aktywny – dysk HDD do rejestratora IP CCTV	13
4.2.3.6.3.5	Sprzęt pasywny – UPS 3000VA rack	13
4.2.3.6.4	Sprzęt aktywny – Kamera IP zewnętrzna	13
4.2.3.6.5	Stanowisko podglądu – monitor i mysz	13
4.2.3.7	Obliczanie pojemności archiwum rejestratora	13
4.2.3.8	Bilans mocy i dobór UPS.....	14
4.3.	Wewnętrzna sieć teleinformatyczna – sygnalizacja włamania i napadu SWiN.	14
4.3.1.	Opis instalacji alarmowej.....	14
4.3.1.1	Centrala systemu SWN1	15
4.3.1.2	Centrala systemu SWN2	15
4.3.1.3	Centrala systemu SWN3	15
4.3.1.4	Czujka dualna z antymaskingiem.....	15
4.3.1.5	Panel klawiatury LCD.....	15
4.3.1.6	Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny.....	15
4.3.1.7	Moduł GSM.....	15
4.3.2.	Bilans energetyczny dla SWN1.....	16
4.3.3.	Bilans energetyczny dla SWN2.....	16
4.3.4.	Bilans energetyczny dla SWN3.....	17
5.	Uwagi końcowe.....	17
6.	Załączniki.....	17
7.	Rysunki.....	18

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora.
- Rzuty projektowanego budynku administracji publicznej,
- Plan zagospodarowania terenu,
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Warunki Techniczne Budynków i Polskie Normy PN-IEC 60364.
- Wizja lokalna i ustalenia robocze z przedstawicielem inwestora.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt zewnętrznych i wewnętrznych instalacji telekomunikacyjnych.

W zakres zewnętrznych instalacji telekomunikacyjnych wchodzi:

- budowa kanalizacji kablowej 1 otworowej z rur RHDPEp110/6,3mm z zabudową studni kablowych rewizyjnych typu SKR1 w wersji ciężkiej B125, oraz budowę przyłączy do poszczególnych sekcji budynku z rur HDPE40/3,7mm z pilotem.

W zakres wewnętrznych instalacji telekomunikacyjnych wchodzi:

- budowa instalacji sieci strukturalnej LAN,
- budowa instalacji monitoringu wizyjnego CCTV,
- budowa instalacji alarmowej SWiN.

3. Zewnętrzne instalacje telekomunikacyjne

3.1. Budowa kanalizacji kablowej

Projektuje się wykonanie zewnętrznej instalacji telekomunikacyjnej. Instalację telekomunikacyjną należy wykonać jako kanalizację kablową 1-otworową z rur RHDPEp110/6,3mm (miedzy studniami kablowymi) i studni rewizyjnych typu SKR1 (1100x670mm) z ramą i pokrywą typu ciężkiego w klasie B125.

Głębokość ułożenia rur kanalizacji kablowej RHDPEp110/6,3mm powinna być taka aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni chodnika/trawnika wynosiło min. 0,6m, zaś najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni wewnętrznego placu manewrowego wynosiło min. 0,8m. Końcówki rur uszczelnić w studniach kablowych.

Przed ułożeniem rur kanalizacji kablowej dno rowu kablowego powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów oraz starannie wyrównane. Rury kanalizacji kablowej układane w wykopie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 10cm nad powierzchnią rur. W połowie głębokości układanej kanalizacji należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z przewodem sygnalizacyjnym. Wykop powinien być zasypywany gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm – wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 1,0.

3.2. Budowa przyłączy telekomunikacyjnych

Instalację przyłączy telekomunikacyjnych należy wykonać jako przyłącza 1-otworowe z rur HDPE40/3,7mm z pilotem (miedzy studniami kablowymi i budynkiem na podejściach do poszczególnych szaf GPDx sekcji budynku).

Głębokość ułożenia rur przyłącza HDPE40/3,7mm powinna być taka aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni chodnika/trawnika wynosiło min. 0,6m. Końcówki rur przyłącza uszczelnić w studniach kablowych i w budynku.

Przed ułożeniem rur przyłącza dno rowu kablowego powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów oraz starannie wyrównane. Rury przyłącza układane w wykopie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miąłkiej ziemi o grubości co najmniej 10cm nad powierzchnią rur. W połowie głębokości układanej rury przyłącza należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z przewodem sygnalizacyjnym. Wykop powinien być zasypyany gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm – wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 1,0.

Rury w dodatkowej rurze osłonowej DVR50mm wprowadzić w budynku pod szafy GPDx w warstwie posadzki.

3.3. Budowa studni kablowych

Projektowane jest wybudowanie studni kablowych rewizyjnych typu SKR1 prefabrykowanych. Rzędą posadowienia studni, ramy i pokrywy studni należy skoordynować z projektowaną/istniejącą rzędą trawnika i wewnętrznego placu manewrowego działki inwestycji.

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji kablowej/przyłącza telekomunikacyjnego należy uszczelnić aby nie występowały przecieki wody gruntowej ani zamulanie studni. Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne. Otwory rur kanalizacji wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione aby nie mogło nastąpić zamulanie ani ewentualne przenikanie gazu z kanalizacji do studni ani na odwrót.

Studnie kablowe należy wyposażyć w ramy i pokrywy typu ciężkiego w klasie B125.

4. Wewnętrzne instalacje telekomunikacyjne/teletechniczne

4.1. Sieć LAN

4.1.1. Opis ogólny.

W pomieszczeniach biurowych każdej sekcji budynku administracji publicznej tj. sekcji obrony cywilnej, sekcji służb komunalnych i sekcji archiwum gminnego projektuje się wykonanie wewnętrznych sieci teleinformatycznych – sieci LAN.

Szafy RACK GDP1 dla sekcji obrony cywilnej, GPD2 dla sekcji służb komunalnych i GPD3 dla sekcji archiwum gminnego wyposażone zostaną w panel zasilający (instalowany na tylnych belkach), panel światłowodowy, panel wentylacyjny, panel krosowy punktów abonenckich, switchy PoE 24xRJ45, panel porządkujący, panel wypełniający etc..

Kable abonenckie przychodzące z poszczególnych punktów abonenckich zakończone zostaną na patchpanelach ekranowanych 24xRJ45 kat6. Krosowanie między portami patchpanela a portami switchy wykonane zostanie patchcordami RJ45-RJ45 kat 6 FTP o długości 1,0m.

Punkty abonenckie stanowiska komputerowego tworzą zestawy logiczne 2xRJ-45, instalowane w puszce podtynkowej ściennej we wspólnej ramce z gniazdami elektrycznymi.

Punkt abonencki dla falownika fotowoltaiki tworzy zestaw 2-óch zarobionych wtykami RJ45 kabli przyłączeniowych.

Jako kabel abonencki projektuje się kabel w wersji ekranowanej 4 parowy kategorii 6 – FTP.

4.1.2. Założenia przyjęte w projekcie.

Projektowany system instalacji teleinformatycznej oparty zostanie na ekranowanych elementach kategorii 6, dla którego wykonawca powinien udzielić 25 letniej gwarancji,

- α. gniazda teleinformatyczne montowane będą w puszkach podtynkowych,
- β. rozprowadzenie kabli poziomych realizowane będzie w natynkowych rurkach osłonowych sztywnych, oraz podtynkowo w rurkach osłonowych giętkich.
- χ. część biurowa sekcji obrony cywilnej obsługiwana będzie przez lokalny punkt dystrybucyjny GPD1.
- δ. część biurowa sekcji służb komunalnych obsługiwana będzie przez lokalny punkt dystrybucyjny GPD2.
- ε. część biurowa sekcji archiwum gminnego obsługiwana będzie przez lokalny punkt dystrybucyjny GPD3.
- φ. punkty abonenckie elektryczno-logiczne PEL składać się będą z dwóch gniazd teleinformatycznych oraz gniazd sieci zasilania dedykowanego DATA (ujęte w projekcie elektrycznym),
- γ. punkty abonenckie elektryczno-logiczne PEL składać się będą z czterech gniazd teleinformatycznych oraz gniazd sieci zasilania dedykowanego DATA (ujęte w projekcie elektrycznym),
- η. przyjęto system okablowania strukturalnego ekranowanego FTP kategorii 6

4.1.3. Główne elementy instalacji okablowania strukturalnego.

Projektowana instalacja teleinformatyczna LAN poszczególnych sekcji budynku składa się z następujących elementów:

Sekcja obrony cywilnej :

1. Wyposażony Punkt Dystrybucyjny GPD1
2. Okablowanie poziome
3. Gniazda punktów abonenckich PEL

Sekcja służb komunalnych :

1. Wyposażony Punkt Dystrybucyjny GPD2
2. Okablowanie poziome
3. Gniazda punktów abonenckich PEL

Sekcja archiwum gminnego :

1. Wyposażony Punkt Dystrybucyjny GPD2
2. Okablowanie poziome
3. Gniazda punktów abonenckich PEL

4.1.4. Ogólna struktura okablowania

Projektowaną instalację należy wykonać w topologii gwiazd z punktem dystrybucyjnym GPD1 dla sekcji obrony cywilnej zlokalizowanym w dedykowanej szafie teleinformatycznej 9U w standardzie 19" w pomieszczeniu biurowym, z punktem dystrybucyjnym GPD2 dla sekcji służb komunalnych zlokalizowanym w dedykowanej szafie teleinformatycznej 9U w standardzie 19" w pomieszczeniu socjalnym i z punktem dystrybucyjnym GPD3 dla sekcji archiwum gminnego zlokalizowanym w dedykowanej szafie teleinformatycznej 9U w standardzie 19" w pomieszczeniu biurowym.

Szafy teleinformatyczne wraz z osprzętem to lokalne punkty dystrybucyjne, do których doprowadzone zostanie okablowanie poziome – kable logiczne 4-parowe kat. 6 od gniazd teleinformatycznych znajdujących się w teleinformatycznych punktach abonenckich poszczególnych sekcji budynku.

Punkty abonenckie składać się będą z gniazd teleinformatycznych RJ45, oraz gniazd dedykowanych sieci zasilania elektrycznego DATA (zabudowane we wspólnej puszcze montażowej). Podłączanie komputerów do gniazd teleinformatycznych realizowane będzie poprzez kabel połączeniowy FTP 4pary kat. 6.

Dla poszczególnych sekcji budynku zaprojektowano po 1 rurce HDPE40/3,7mm z pilotem układane w dodatkowej rurce osłonowej DVR50mm w warstwie izolacji termicznej posadzki na podejściu od przepustów w ścianie zewnętrznej pod szafy GPD1, GPD2, GPD3 – dedykowane zaciągnięciu kabli światłowodowych OTK. Rurki do czasu instalacji kabli OTK uszczelnić wodoszczelnie i gazoszczelnie zatyczkami systemowymi w poszczególnych sekcjach budynku i w studniach kablowych przed budynkiem. Po instalacji kabli rurki HDPE40/3,7mm przyłączyć uszczelnić wodoszczelnie i gazoszczelnie również zatyczkami systemowymi.

4.1.5. Charakterystyka eksploatacyjna sieci

Projektowana sieć teleinformatyczna może być wykorzystana do następujących rodzajów transmisji:

- komputerowa – możliwa transmisja w standardach: 10/100/1000 BASE-T FAST Ethernet
- telefoniczna

4.1.6. Okablowanie poziome

Jako okablowanie poziome projektuje się kable FTP 4x2x0,5 kategorii 6 w osłonie LSZH. Kable zakończyć złączką RJ45 z jednej strony w patchpanelach w punktach dostępowych GPD1, GPD2, GPD3 a z drugiej w gniazdach teleinformatycznych RJ 45 zamontowanych w punktach abonenckich lub wpinanych bezpośrednio do przyłączanego urządzenia np. falownika. W celu identyfikacji kabli, należy na ich końcach umieścić opaski opisowe z naniesionym numerem, zgodnie z opisem na projekcie.

Wszystkie kable należy rozszyc w panelach krosowych i w gniazdach punktów abonenckich zgodnie z sekwencją EIA/TIA 568B:

- T2 – biały/pomarańczowy
- R2 – pomarańczowy
- T3 – biały/ zielony
- R1 – niebieski
- T1 – biały/ niebieski
- R3 – zielony
- T4 – brązowy
- R4 – biały/ brązowy

4.1.7. Okablowanie pionowe

Jako okablowanie pionowe do kanalizacji kablowej i do rur przyłączy telekomunikacyjnych zaciągnięte zostaną dedykowane kable OTK operatora telekomunikacyjnego, z którym Gmina Deszczno podpisze umowę na świadczenie usług.

Okablowanie zakończone zostanie na przełącznicach światłowodowych w poszczególnych szafach dostępowych GDP1, GPD2, GPD3.

4.1.8. Punkty abonenckie

4.1.8.1 Konfiguracja punktów abonenckich

Pojedynczy punkt abonencki zawierać będzie zespół dwóch gniazd typu RJ – 45 kat 6 ekranowanych oraz gniazd wydzielonej sieci zasilającej DATA (ujęte w projekcie elektrycznym).

Stacje robocze podłączane będą do instalacji teleinformatycznej przy pomocy kabli ekranowanych kat. 6 w kolorze szarym.

4.1.8.2 Instalacja punktów abonenckich

Punkty abonenckie instalowane będą w podtynkowych puszkach na wysokości ok. 30 cm nad podłogą, oraz jako wypętłone kable przyłączeniowe dla falownika. Jako wkłady gniazd logicznych zostaną wybrane ekranowane moduły RJ-45 kategorii 6. Plan lokalizacji gniazd przedstawiono na rysunku T1.

4.1.8.3 Numeracja punktów abonenckich

Poszczególne gniazda w punktach abonenckich należy ponumerować według następującego wzoru:

$$\text{GPDx/Z/X-Y}$$

gdzie:

GPDx – oznaczenie punktu dystrybucyjnego GDP1, GPD2, GPD3

Z – numer patchpanelu,

X-Y numer kolejny gniazda – przypisany w panelu krosowym w punkcie dystrybucyjnym.

4.1.9. Punkt Dystrybucyjny GDP1

Punkt Dystrybucyjny GDP1 zainstalowany zostanie w wiszącej szafie 19" o wysokości montażowej 9U (wymiarzy szerokość 600mm x głębokość 600mm) zabudowanej w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej.

Szafę GDP1 należy uziemić za pomocą przewodu LgY4 mm² podłączonego do szyny ekwipotencjalnej (opracowanie wewnętrzne instalacje elektryczne).

Punkt dystrybucyjny GDP1 wyposażać należy zgodnie z rysunkiem T2 w:

- Przełącznicę światłowodową 12xSC/PC DUPLEX
- Przełącznik sieciowy 24xRJ45 PoE, 2xSFP typ 1 na potrzeby LAN
- Panel krosowy FTP 24xRJ45 kat6 umożliwiający zakończenie kabli FTP przychodzących od punktów abonenckich,
- Panel zasilający – umożliwiający zasilanie urządzeń aktywnych. Panel zamontować na tylnym stelażu szafy,
- Panel wypełniający 2U,
- Panel wentylacyjny 3-wentylatorowy z termostatem,
- Panele porządkujące,

Pomiędzy panelem krosowym a przełącznikiem sieciowym wykonać krosowanie przy pomocy kabli krosowych ekranowanych RJ-45 – RJ-45 kat 6 zaś rezerwowo między przełącznicą światłowodową a przełącznikiem sieciowym patchcordem SC/PC duplex - LC/UPC duplex.

4.1.10. Punkt Dystrybucyjny GPD2

Punkt Dystrybucyjny GPD2 zainstalowany zostanie w wiszącej szafie 19" o wysokości montażowej 9U (wymiary szerokość 600mm x głębokość 600mm) zabudowanej w pomieszczeniu socjalnym sekcji służb komunalnych.

Szafę GPD2 należy uziemić za pomocą przewodu LgY4 mm² podłączonego do szyny ekwipotencjalnej (opracowanie wewnętrzne instalacje elektryczne).

Punkt dystrybucyjny GDP2 wyposażać należy zgodnie z rysunkiem T3 w:

- Przełącznicę światłowodową 12xSC/PC DUPLEX
- Przełącznik sieciowy 24xRJ45 PoE, 2xSFP typ 1 na potrzeby LAN
- Panel krosowy FTP 24xRJ45 kat6 umożliwiający zakończenie kabli FTP przychodzących od punktów abonenckich,
- Panel zasilający – umożliwiający zasilanie urządzeń aktywnych. Panel zamontować na tylnym stelażu szafy,
- Panel wypełniający 2U,
- Panel wentylacyjny 3-wentylatorowy z termostatem,
- Panele porządkujące,

Pomiędzy panelem krosowym a przełącznikiem sieciowym wykonać krosowanie przy pomocy kabli krosowych ekranowanych RJ-45 – RJ-45 kat 6 zaś rezerwowo między przełącznicą światłowodową a przełącznikiem sieciowym patchcordem SC/PC duplex - LC/UPC duplex.

4.1.11. Punkt Dystrybucyjny GPD3

Punkt Dystrybucyjny GPD3 zainstalowany zostanie w wiszącej szafie 19" o wysokości montażowej 9U (wymiary szerokość 600mm x głębokość 600mm) zabudowanej w pomieszczeniu biurowym sekcji archiwum gminnego.

Szafę GPD3 należy uziemić za pomocą przewodu LgY4 mm² podłączonego do szyny ekwipotencjalnej (opracowanie wewnętrzne instalacje elektryczne).

Punkt dystrybucyjny GDP3 wyposażać należy zgodnie z rysunkiem T4 w:

- Przełącznicę światłowodową 12xSC/PC DUPLEX
- Przełącznik sieciowy 24xRJ45 PoE, 2xSFP typ 1 na potrzeby LAN
- Panel krosowy FTP 24xRJ45 kat6 umożliwiający zakończenie kabli FTP przychodzących od punktów abonenckich,
- Panel zasilający – umożliwiający zasilanie urządzeń aktywnych. Panel zamontować na tylnym stelażu szafy,
- Panel wypełniający 2U,
- Panel wentylacyjny 3-wentylatorowy z termostatem,
- Panele porządkujące,

Pomiędzy panelem krosowym a przełącznikiem sieciowym wykonać krosowanie przy pomocy kabli krosowych ekranowanych RJ-45 – RJ-45 kat 6 zaś rezerwowo między przełącznicą światłowodową a przełącznikiem sieciowym patchcordem SC/PC duplex - LC/UPC duplex.

4.1.11.1 Sprzęt aktywny – przełącznik sieciowy LAN typ 1

W punkcie dystrybucyjnym GDP1, GDP2, GDP3 zainstalować należy po przełączniku sieciowym 24xRJ45 PoE z portem SFP na moduły miniGBIC zaproponowany typu 1 (24xRJ45 Gigabit Ethernet PoE, 2 porty Gigabit Ethernet SFP, szybkość przesyłania 38,69 Mbps, wydajność matrycy przełączającej 52 Gbps).

Przełącznik w szafie teleinformatycznej GDP1, GDP2, GDP3 należy zamontować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

Przełączniki w GDP1, GDP2, GDP3 wyposażać w 1 moduł miniGBIC FO LC/PC zainstalowany w dedykowany slot SFP przełączników.

4.1.11.2 Sprzęt aktywny – moduł SFP typ 1

Moduł SFP 1000Base-LX LC/PC SM zabudowany w porcie SFP switcha. Zasięg 10000m.

4.1.11.3 Sprzęt pasywny – panel krosowy 24xRJ45 FTP kat 6

Panel ekranowany 24xRJ45 FTP kat6, 1U rack 19". Panel należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.1.11.4 Sprzęt pasywny – przełącznica światłowodowa

Przełącznica 19", 1U z adapterami 12xSC/PC DUPLEX. Pigtaile 24xSC/PC SM 9/125um. Włókno G652.D. Kasety na spawy – 2 szt.

Przełącznicę należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.2. Wewnętrzna sieć teleinformatyczna – monitoring CCTV otoczenia budynku.

4.2.1. Opis ogólny.

Budowany budynek administracji publicznej wyposażony zostanie w instalację monitoringu IP. Rejestracją zdarzeń objęte zostaną strefy zewnętrzne tj. wejścia do budynku i otoczenie budynku zgodnie z ustalonym scenariuszem z przedstawicielami Gminy Deszczno.

System monitoringu wizyjnego oparty zostanie o kamery IP o rozdzielczości min 4Mpx, zasilane w technologii PoE, z podświetleniem IR.

Okablowanie zasilająco-sterownicze kat6 FTP w topologii gwiazdy od projektowanych kamer doprowadzone zostanie do dedykowanego patchpanela w szafie CCTV zabudowanej w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej i przekrosowane patchcordami na porty dedykowanego switcha PoE 24xRJ45. Switch w szafie CCTV skrosować z rejestratorem IP, i z przełącznicą światłowodową (rezerwowo pod przyszłe przyłącze). W szafie CCTV zabudowany zostanie również UPS 3000VA dla podtrzymania pracy rejestratora i kamer przez czas min 1 godziny. Zasilanie elektryczne 230V dla szafy CCTV wykonane zostanie z wydzielonego obwodu z rozdzielni sekcyjnej RG1.

Pojemność dysków rejestratora dobrana dla czasu archiwizacji zdarzeń min. 14 dniowego.

Pełny obraz stanu obiektów będzie dostępny w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony socjalnej. Podgląd będzie realizowany na monitorze LCD 50". Monitor podłączony będzie do rejestratora IP bezpośrednio kablem HDMI.

Do celów sterowania, obsługi i podglądu stanu systemu zostanie dodatkowo podłączona mysz optyczna USB. Mysz podłączona będzie bezpośrednio do rejestratora IP kablem USB.

Uwaga: z uwagi na zastosowanie kamer IP PoE i switcha PoE nie jest wymagane doprowadzenie zasilania napięciem 230VAC do poszczególnych kamer.

4.2.2. Obszary bezpieczeństwa

Ze względu na sposób zabezpieczenia dla budynku administracji publicznej przyjęto 1 obszar bezpieczeństwa :

- obszar zewnętrzny – obejmujący wejście do budynku i otoczenie budynku,

4.2.3. Charakterystyka elementów systemu

4.2.3.1 Opis systemu CCTV

Projektuje się budowę systemu telewizji dozorowej CCTV opartego o system kamer cyfrowych IP. Poszczególne kamery pracować będą w wydzielonej sieci LAN-CCTV dedykowanej tylko dla systemu zabezpieczenia technicznego w budynku. Wszystkie kamery włączone zostaną do przełącznika aktywnego CCTV PoE zlokalizowanego w projektowanej szafce teleinformatycznej CCTV poprzez panel krosowy 24xRJ45 po skrosowaniu kablem krosowym ekranowanym FTP kat6 1,0m. Przełącznik przyłączony zostanie do rejestratora CCTV kablem krosowym ekranowanym FTP kat6 1,0m.

System CCTV ma za zadanie umożliwienie obserwacji i rejestrację wszystkich zdarzeń w wyznaczonych strefach w trybie czasu rzeczywistego oraz odtworzenie wszystkich zdarzeń zarejestrowanych w przeciągu 21 dni.

Pełny obraz stanu obiektów będzie dostępny w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej. Podgląd będzie realizowany na monitorze LCD 50". Monitor podłączony będzie bezpośrednio do rejestratora IP kablem HDMI.

Do celów sterowania, obsługi i podglądu stanu systemu zostanie dodatkowo podłączona bezpośrednio mysz optyczna USB. Mysz podłączona będzie do rejestratora IP kablem USB.

Ostateczną lokalizację monitora i myszy w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej ustalić z użytkownikiem obiektu.

4.2.3.2 Założenia przyjęte w projekcie.

- i. projektowany system instalacji teleinformatycznej oparty zostanie na ekranowanych elementach kategorii 6, dla którego wykonawca powinien udzielić 25 letniej gwarancji,
- φ. po zaterminowaniu końcówek kable należy bezpośrednio wpiąć do punktu kamerowego – gniazda RJ45 kamery,
- κ. rozproszanie kabli poziomych realizowane będzie w natynkowych rurkach osłonowych sztywnych, oraz podtynkowo w rurkach osłonowych giętkich.
- λ. system CCTV obsługiwany będzie przez dedykowany lokalny punkt dystrybucyjny CCTV.
- μ. przyjęto system okablowania strukturalnego ekranowanego FTP kategorii 6.

4.2.3.3 Główne elementy instalacji okablowania strukturalnego CCTV.

Projektowana instalacja teleinformatyczna CCTV budynku składa się z następujących elementów:

- Wyposażony Punkt Dystrybucyjny CCTV
- Okablowanie poziome
- Punkty kamerowe zewnętrzne
- Stanowisko podglądu

4.2.3.4 Ogólna struktura okablowania

Projektowaną instalację należy wykonać w topologii gwiazdy z punktem dystrybucyjnym CCTV zlokalizowanym w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej w szafie teleinformatycznej 19" o wysokości montażowej 12U zabudowanej zgodnie z rysunkiem T1.

Szafa teleinformatyczna 19" wraz z osprzętem, zainstalowana w pomieszczeniu biurowym to lokalny punkt dystrybucyjny CCTV, do którego doprowadzone zostanie okablowanie poziome – kable logiczne 4-parowe ekranowane kat. 6 od punktów kamerowych.

Punkt kamerowy składać się będzie z 1 zaterminowanej końcówki kabla bezpośrednio wpinanej do punktu kamerowego – gniazda RJ45 kamery. Krosowanie w szafie wykonane zostanie przy pomocy kabli krosowych RJ-45 – RJ45 ekranowanych kategorii 6.

4.2.3.5 Charakterystyka eksploatacyjna sieci

Projektowana sieć teleinformatyczna może być wykorzystana do następujących rodzajów transmisji:

- komputerowa – możliwa transmisja w standardach: 10/100/1000 BASE-T FAST Ethernet

4.2.3.6 Szczegóły rozwiązań technicznych

4.2.3.6.1 Okablowanie poziome

Jako okablowanie poziome projektuje się kable ekranowane FTP 4x2x0,5 kategorii 6 w osłonie LSZH. Kable okablowania poziomego zakończyć z jednej strony w panelu krosowym FTP 24xRJ45 w szafie 19" w punkcie dostępowym CCTV a z drugiej zaterminowaną końcówką RJ45 wpiętą bezpośrednio do punktu kamerowego – gniazda RJ45 kamery. W celu identyfikacji kabli, należy na ich końcach umieścić opaski opisowe z naniesionym numerem, zgodnie z opisem na panelu krosowym.

Kable układać podtynkowo w rurkach osłonowych giętkich, oraz natynkowo w rurkach osłonowych sztywnych. Plan rozprowadzenia kabli przedstawiono na rysunku T1. Schemat okablowania przedstawiono na rys T5.

Wszystkie kable należy rozszyć w panelach krosowych i zaterminowanych zakończeniach RJ45 punktów kamerowych zgodnie z sekwencją EIA/TIA 568B:

- T2 – biały/pomarańczowy
- R2 – pomarańczowy
- T3 – biały/ zielony
- R1 – niebieski
- T1 – biały/ niebieski
- R3 – zielony
- T4 – brązowy
- R4 – biały/ brązowy

4.2.3.6.2 Punkty kamerowe

4.2.3.6.2.1 Konfiguracja punktów kamerowych

Pojedynczy punkt kamerowy zawierać będzie 1 zaterminowane zakończenie kabla wtykiem typu RJ – 45 kat 6 ekranowanym.

4.2.3.6.2.2 Instalacja punktów kamerowych

Kamery należy montować zgodnie z planem rozmieszczenia kamer pokazanym na rysunku T1.

4.2.3.6.2.3 Numeracja punktów kamerowych

Poszczególne punkty kamerowe należy ponumerować w sekwencji PK1 – PK11 oraz należy dodatkowo ponumerować według następującego wzoru:

CCTV/Z/X

gdzie:

CCTV – oznaczenie punktu dystrybucyjnego,

Z – numer patchpanelu,

X numer kolejny gniazda – przypisany w panelu krosowym w punkcie dystrybucyjnym.

4.2.3.6.3 Punkt Dystrybucyjny CCTV

Punkt Dystrybucyjny PDB zainstalowany zostanie w wiszącej szafie 19" o wysokości montażowej 12U zabudowanej w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej.

Szafę CCTV należy uziemić za pomocą przewodu LgY4 mm² podłączonego do szyny ekwipotencjalnej (opracowanie wewnętrzne instalacje elektryczne).

Punkt dystrybucyjny CCTV wyposażać należy zgodnie z rysunkiem T6 w:

- Przełącznicę światłowodową 12xSC/PC DUPLEX
- Przełącznik sieciowy 24xRJ45 PoE, 2xSFP typ 1 na potrzeby CCTV
- Panel krosowy FTP 24xRJ45 kat6 umożliwiający zakończenie kabli FTP przychodzących od punktów kamerowych,
- Panel zasilający – umożliwiający zasilanie urządzeń aktywnych. Panel zamontować na tylnym stole szafy,
- Panel wentylacyjny 3-wentylatorowy z termostatem,
- Panele porządkujące,
- UPS 3000VA na potrzeby CCTV,
- Rejestrator CCTV,
- Półkę 1U

Pomiędzy panelem krosowym a przełącznikiem sieciowym i dalej między przełącznikiem sieciowym a rejestratorem wykonać krosowanie przy pomocy kabli krosowych ekranowanych RJ-45 – RJ-45 kat 6.

4.2.3.6.3.1 Sprzęt aktywny – przełącznik sieciowy CCTV typ 1

W punkcie dystrybucyjnym CCTV zainstalować należy przełącznik sieciowy 24xRJ45 PoE z portem SFP na moduły miniGBIC zaproponowany typu I (24xRJ45 Gigabit Ethernet PoE, 4 porty Gigabit Ethernet SFP, wydajność matrycy przełączającej 52 Gbps).

Przełącznik w szafie teleinformatycznej należy zamontować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.2.3.6.3.2 Sprzęt aktywny – moduł SFP typ 1

Moduł SFP 1000Base-LX LC/PC SM zabudowany w porcie SFP switcha. Zasięg 10000m.

4.2.3.6.3.3 Sprzęt aktywny – rejestrator IP CCTV

W punkcie dystrybucyjnym CCTV zainstalować należy rejestrator sieciowy IP. Rejestrator sieciowy IP w wersji RACK 19" z obsługą do 64 kamer IP 8Mpx, 6Mpx, 5Mpx, 4Mpx, 3Mpx, 1080p, 1.3Mpx. Synchroniczne odtwarzanie 16 kanałów. Interfejsy: 2 wyjście VGA, 2 wyjście HDMI 4K, 2 porty USB 3,0, 1 port USB 2,0, 2 porty RJ-45 10/100/1000 Base-TX, 1 wej i 2 wyj

audio, 16 wej i 6 wyj alarmowe. Obsługa do 4 dysków HDD po 16 TB. Kompresja H.265+ / H.265 / Smart H.264+ / H.264 / MJPEG.

Rejestrator w szafie teleinformatycznej należy zamontować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.2.3.6.3.4 Sprzęt aktywny – dysk HDD do rejestratora IP CCTV

W rejestratorze IP zainstalować należy dyski HDD. Dysk HDD wewnętrzny o pojemności 16TB, interfejs SATA 6Gb/s. Prędkość obrotowa 7200 obr/min. Format szerokości 3,5". Pamięć podręczna cache 256MB. Średni czas dostępu 4ms. Praca ciągła 24/7.

4.2.3.6.3.5 Sprzęt pasywny – UPS 3000VA rack

W punkcie dystrybucyjnym CCTV zainstalować należy zasilacz UPS rack 19". UPS w topologii on-line. Napięcie wyjściowe 220-240V o częstotliwości 50Hz i kształcie czystej sinusoidy. Moc czynna 2700W/pozorna 3000VA. Czas przełączenia 4ms. Typy gniazd wyjściowych dla komunikacji 1xRS-232(COM), 1xUSB, 2xRJ45. Typy gniazd wyjściowych dla przyłączenia zasilanych urządzeń 8xIEC C13 10A.

UPS należy zbudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.2.3.6.4 Sprzęt aktywny – Kamera IP zewnętrzna

Kamera zewnętrzna IP 4Mpix, tubowa, wandaloodporna IK10, PoE, matryca 1/3", ogniskowa obiektywu 2,8mm, kąt obserwacji poziomo: 98°, pionowo: 53°, podświetlenie IR, IP67. Kodek H.265. Kamery należy zamontować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.2.3.6.5 Stanowisko podglądu – monitor i mysz

Pełny obraz stanu obiektu będzie dostępny w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej. Podgląd/odtworzenie zarejestrowanych zdarzeń będzie realizowany na monitorze LCD 50".

Monitor podglądu o przekątnej ekranu 50", zapewniający wielkość obrazu 1920x1080 [px]. Kontrast 5000:1, jasność 350 [cd/m²], czas reakcji 8 [ms], czas pracy 24/7 : 50000 [h].

Do celów sterowania, obsługi i podglądu stanu systemu zostanie dodatkowo podłączona mysz optyczna USB.

Mysz USB z łącznością przewodową, sensor optyczny, rozdzielczość 1000 dpi, liczba przycisków 3, rolka przewijana 1, interfejs USB.

4.2.3.7 Obliczanie pojemności archiwum rejestratora

System telewizji dozorowej zapewnił będzie co najmniej 14 dniową rejestrację obrazów przy następujących parametrach:

-  Ilość kamer zewnętrznych 4Mpix budynku – 11szt.
-  Ilość rejestrowanych klatek z każdej kamery – 10 FPS
(10 klatek/sekundę zapewnia wrażenie płynnego ruchu).
-  Ilość godzin rejestracji na dobę – 24 h.
-  Czas archiwizacji 21 dni.
-  Strumień danych H.265.
-  Rozdzielczość kamer 4Mpix.
-  Jakość zapisu – wysoka,

Wg obliczeń strumień zapisu dla projektowanej liczby 11 szt. kamer zewnętrznych wyniesie 23,76Mbps. W związku z tym dla zapewnienia min 21 dni archiwizacji nagrań przy założeniu 11szt kamer wymagana pojemność dysków wynosi 10,78TB, czyli rejestrator należy

wyposażać w 1 dysk o pojemności 16TB (przy max. liczbie dysków montowanych w rejestratorze 4 i max pojemności archiwum 64TB).

4.2.3.8 Bilans mocy i dobór UPS

Dla celów dobrania UPS-a przyjęto podtrzymanie zasilania jedynie elementów aktywnych systemu CCTV w budynku tj. kamer, rejestratora i switcha przez min 1 godzinę. Bilans nie obejmuje podtrzymania zasilania dla monitora podglądu.

Bilans mocy urządzeń :

1. kamera zewnętrzna : 5/8W (bez podświetlenia/z podświetleniem PIR) – 11szt.,
2. rejestrator wg specyfikacji : 12W + 2x4W (dyski SATA) = 20W – 1 szt
3. switch : : 61W – 1 szt

Sumaryczna moc urządzeń CCTV objętych podtrzymaniem zasilania : 169 W. Do doboru UPS przyjęto zapas mocy na poziomie 25%.

Dobrano UPS-a 2700W/3000VA w wersji RACK 19" zapewniającego podtrzymanie zasilania przez czas 113min

Dobraną UPS w przypadku konieczności wydłużenia czasu podtrzymania zasilania można rozbudować o dodatkowe zespoły akumulatorów.

4.3. Wewnętrzna sieć teleinformatyczna – sygnalizacja włamania i napadu SWiN.

4.3.1. Opis instalacji alarmowej.

Budowany budynek zgodnie z ustaleniami wyposażony zostanie w instalację sygnalizacji włamania obejmującą 3 strefy ochrony obejmujące wszystkie pomieszczenia danych sekcji budynku wyposażone w okna zewnętrzne i drzwi, bramy.

Systemy alarmowe zaprojektowano na centralach alarmowych 8-liniowych (max 168 linii) SWN1, SWZN2, SWN3 zabudowanych we wspólnych obudowach z zasilaczami i akumulatorami na ścianie w pomieszczeniach biurowych i socjalnym poszczególnych sekcji budynku. Zaprojektowano zdalną sygnalizację wystąpienia alarmu wiadomością SMS poprzez zabudowę modułów GSM, które można skonfigurować do współpracy z agencją ochrony mienia. Zasilanie elektryczne 230V central SWN1, SWN2, SWN3 z wydzielonych obwodów z rozdzielniach sekcyjnych RG1, RG2, RG3.

Ochronę pomieszczeń zapewniono poprzez zaprojektowanie czujek dualnych PIR/MW z antymaskingiem AM.

Uzbrajania i rozbrajania stref zaprojektowano poprzez klawiatury systemowe KL1 dla SWN1 sekcji obrony cywilnej, KL2 dla SWN2 sekcji służb komunalnych i KL3 dla SWN3 sekcji archiwum gminnego. Panele klawiatur zaprojektowano przy wejściach z zewnątrz do danych stref.

System alarmowy skonfigurować tak aby klawiatury KL1, KL2, KL3 przy użyciu kodu rozbrajały/uzbrajały system alarmowy obejmujący daną strefę.

Sygnalizację alarmu zaprojektowano poprzez sygnalizatory zewnętrzne instalowany na elewacji od strony wejść.

Jako przewód linii dozoru/magistrali systemowej systemu zaprojektowano przewód YTDY 8x0,5mm².

Przewody układać podtynkowo w bruzdach ściennych/sufitowych w rurkach peschla, oraz natynkowo w rurkach sztywnych.

System wykonać wg rzutu T1 oraz schematów - rys T7, T8, T9.

4.3.1.1 Centrala systemu SWN1

Centralę SWN1 we wspólnej obudowie z zasilaczem, akumulatorem projektuje się zabudować na ścianie w pomieszczeniu biurowym sekcji obrony cywilnej na wysokości 2,3m. Centrala wyposażona w 8 wejść na płycie głównej (NO,NC,EOL,DEOL) z możliwością rozbudowy do max 168. Wyjścia 8 nisko-prądowych, 5 wysoko-prądowych, wyjście głośnikowe, wyjście zasilania (1A). Liczba klawiatur w systemie max 16. Liczba kodów użytkowników min 100. Całkowita wydajność zasilacza 2A. Bufor zdarzeń rejestrowanych min 2000 zdarzeń.

Centralę należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.2 Centrala systemu SWN2

Centralę SWN2 we wspólnej obudowie z zasilaczem, akumulatorem projektuje się zabudować na ścianie w pomieszczeniu socjalnym sekcji służb komunalnych na wysokości 2,3m. Centrala wyposażona w 8 wejść na płycie głównej (NO,NC,EOL,DEOL) z możliwością rozbudowy do max 168. Wyjścia 8 nisko-prądowych, 5 wysoko-prądowych, wyjście głośnikowe, wyjście zasilania (1A). Liczba klawiatur w systemie max 16. Liczba kodów użytkowników min 100. Całkowita wydajność zasilacza 2A. Bufor zdarzeń rejestrowanych min 2000 zdarzeń.

Centralę należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.3 Centrala systemu SWN3

Centralę SWN3 we wspólnej obudowie z zasilaczem, akumulatorem projektuje się zabudować na ścianie w pomieszczeniu biurowym sekcji archiwum gminnego na wysokości 2,3m. Centrala wyposażona w 8 wejść na płycie głównej (NO,NC,EOL,DEOL) z możliwością rozbudowy do max 168. Wyjścia 8 nisko-prądowych, 5 wysoko-prądowych, wyjście głośnikowe, wyjście zasilania (1A). Liczba klawiatur w systemie max 16. Liczba kodów użytkowników min 100. Całkowita wydajność zasilacza 2A. Bufor zdarzeń rejestrowanych min 2000 zdarzeń.

Centralę należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.4 Czujka dualna z antymaskingiem

Czujkę dualną z antymaskingiem zabudować na wysokości 2,4m.

Czujka PIR + MW+AM procesorowa z optyką Fresnela. Zasięg: 15m 90°.

Czujkę należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.5 Panel klawiatury LCD

Panel klawiatury LCD systemowej KL1, KL2, KL3 montować natynkowo na wysokości 1,3m. Wejścia: 2 linie parametryczne. Wyjścia: 1 dowolnie programowane 100mA. Wskaźniki linii: wyświetlacz 32 znaki. Wskaźniki stanu: usterka, uzbrojony, gotowość, ominięcie, zasilanie. Sygnalizator piezoelektryczny. Panel klawiatury LCD należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.6 Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny

Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny SZ1, SZ2, SZ3 montować natynkowo na wysokości 4,0m na elewacji frontowej. Natężenie dźwięku: min 110 dB/m. Tamper otwarcia obudowy, oderwania, zapiankowania. Optyka – diody LED. Temperatura pracy -35°C do +60°. Sygnalizator akustyczno-optyczny należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.1.7 Moduł GSM

Moduły GSM montować natynkowo na obudowie centrali SWN1, SWN2, SWN3. Moduł GSM z wbudowanym układem nadawczo-odbiorczy GSM i anteną. Praca wyłącznie wewnątrz pomieszczeń. Powiadomianie SMS, CLIP do 6 telefonów.

Moduł GSM należy zabudować i podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

4.3.2. Bilans energetyczny dla SWN1

Lp.	Nazwa	ilość	Pobór prądu w stanie dozoruowania [mA]		Pobór prądu w stanie alarmu [mA]	
			jedn.	suma	jedn.	suma
1	Centrala	1	150	150	150	150
2	Czujka PIR+MW +AM	4	12	48	12	48
3	Klawiatura LCD	1	85	85	85	85
4	Sygnalizator zewn.	1	10	10	285	285
5	Moduł GSM	1	5	5	5	5
Całkowity pobór prądu				298		573

Czas dozoruowania : T1 [h] 36

Czas alarmowania : T2 [h] 0,5

pojemność akumulatora dla centrali SWN1 :

$$Q = I_d \cdot T_1 + I_a \cdot T_2$$

$$Q = 10,73 + 0,29 = 11,2 \text{ Ah} \quad \text{przyjęto akumulator } \mathbf{1x 18Ah}$$

4.3.3. Bilans energetyczny dla SWN2

Lp.	Nazwa	ilość	Pobór prądu w stanie dozoruowania [mA]		Pobór prądu w stanie alarmu [mA]	
			jedn.	suma	jedn.	suma
1	Centrala	1	150	150	150	150
2	Czujka PIR+MW +AM	4	12	48	12	48
3	Klawiatura LCD	1	85	85	85	85
4	Sygnalizator zewn.	1	10	10	285	285
5	Moduł GSM	1	5	5	5	5
Całkowity pobór prądu				298		573

Czas dozoruowania : T1 [h] 36

Czas alarmowania : T2 [h] 0,5

pojemność akumulatora dla centrali SWN2 :

$$Q = I_d \cdot T_1 + I_a \cdot T_2$$

$$Q = 10,73 + 0,29 = 11,2 \text{ Ah} \quad \text{przyjęto akumulator } \mathbf{1x 18Ah}$$

4.3.4. Bilans energetyczny dla SWN3

Lp.	Nazwa	ilość	Pobór prądu w stanie dozoru [mA]		Pobór prądu w stanie alarmu [mA]	
			jedn.	suma	jedn.	suma
1	Centrala	1	150	150	150	150
2	Czujka PIR+MW +AM	3	12	36	12	36
3	Klawiatura LCD	1	85	85	85	85
4	Sygnalizator zewn.	1	10	10	285	285
5	Moduł GSM	1	5	5	5	5
Całkowity pobór prądu				286		561

Czas dozoru : T1 [h] 36

Czas alarmowania : T2 [h] 0,5

pojemność akumulatora dla centrali:

$$Q = I_d \cdot T_1 + I_a \cdot T_2$$

$$Q = 10,29 + 0,28 = 10,57 \text{ Ah} \quad \text{przyjęto akumulator } \mathbf{1x\ 18Ah}$$

5. Uwagi końcowe

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP,
- po wykonaniu instalacji wykonać pom. odbiorcze inst. oraz dok. Powykonawczą,
- **wszelkie przejścia kablowe po instalacji okablowania należy uszczelnić masą przeciwpożarową do wymaganej klasy odporności ogniowej EI**

6. Załączniki

Załącznik 1 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Załącznik 2 Uprawnienia projektanta i sprawdzającego

Załącznik 3 Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego

7. Rysunki.

- T0 – ZAGOSPODAROWANIE TERENU - TELEKOM
- T1 – RZUT PRZYZIEMIA - INST. LAN/SWiN/CCTV
- T2 – SCHEMAT SZAFY GPD1
- T3 – SCHEMAT SZAFY GPD2
- T4 – SCHEMAT SZAFY GPD3
- T5 – SCHEMAT INSTALACJI CCTV
- T6 – SCHEMAT SZAFY CCTV
- T7 – SCHEMAT INSTALACJI SWN1
- T8 – SCHEMAT INSTALACJI SWN2
- T9 – SCHEMAT INSTALACJI SWN3
- T10 – SCHEMAT KANALIZACJI KABLOWEJ I PRZYŁĄCZY