

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELEINFORMATYCZNE WEWNĘTRZNE

Kody CPV: 45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311000-0 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
45311100-1 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
45311200-2 – Roboty w zakresie oprav elektrycznych
45312311-0 – Instalowanie oświetlenia
45315100-0 – Instalacyjne roboty elektryczne
45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
32323500 – Urządzenia do nadzoru wideo
45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego
45312200-9 – Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych

Obiekt: **BUDYNEK ZESPOŁU SZKÓŁ TECHNICZNYCH
I PLACÓWEK IM. ST. STASZICA W NOWYM TARGU**

Adres obiektu: 34-400 Nowy Targ,
ul. Wojska Polskiego

Inwestor: Powiat Nowotarski,
34-400 Nowy Targ,
ul. Bolesława Wstydlivego 14

październik 2016r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	3
1.1	Przedmiot STWiORB.....	3
1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	3
1.3	Zakres robót objętych STWiORB	3
1.4	Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	3
1.5	Określenia podstawowe.....	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2	Rodzaje materiałów	4
3.	SPRZĘT.....	5
3.1	Sprzęt do wykonywania robót.....	5
4.	TRANSPORT.....	6
4.1	Transport materiałów:	6
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	6
5.1	Wymagania ogólne dla robót elektrycznych	6
5.2	Montaż przewodów instalacji elektrycznych	6
5.3	Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników	7
5.3.1	Montaż opraw ośw. podstawowych, nocnego, awaryjnych i ewakuacyjnych.....	7
5.3.2	Montaż gniazd wtykowych podstawowych jedno i trój fazowych oraz gniazd DATA ..	7
5.3.3	Zasilanie urządzeń elektrycznych zamontowanych na stałe	8
5.4	Instalacja okablowania strukturalnego	8
5.5	System telewizji dozorowej.....	10
5.6	System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.....	11
5.7	Instalacja radiowęzła szkolnego	12
5.8	Instalacja połączeń wyrównawczych	12
5.9	Sufit podwieszany	12
6.	Kontrola jakości robót.....	13
7.	Obmiar robót	14
8.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	14
9.	Odbiór końcowy robót:	14
10.	Przepisy, normy i opracowania związane	14

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i teleinformatycznych związanych z remontem instalacji elektrycznych w budynku Zespołu Szkół Technicznych i Placówek im. Stanisława Staszica w Nowym Targu.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Powyższe jest zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 202 poz. 2072 z 2004r.)

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich niezbędnych instalacji elektrycznych i teleinformatycznych w budynku dla zapewnienia jego prawidłowego funkcjonowania. Roboty te obejmują:

- a) wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego;
- b) wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- c) wykonanie instalacji oświetlenia nocnego;
- d) wykonanie instalacji gniazd podstawowych ogólnego przeznaczenia;
- e) wykonanie instalacji gniazd zasilania gwarantowanego DATA;
- f) wykonanie instalacji zasilania urządzeń elektrycznych w budynku;
- g) wykonanie instalacji radiowęzła wraz z dzwonkiem szkolnym;
- h) wykonanie instalacji teleinformatycznej i połączenie z istniejącą w szkole;
- i) wykonanie systemu monitoringu połączonego z istniejącym w szkole;
- j) wykonanie systemu sygnalizacji włamania i napadu i połączenie z istniejącym w szkole;
- k) wykonanie modernizacji istniejącej rozdzielni głównej w szkole;
- l) wykonanie pomiarów:
 - ✓ rezystancji izolacji przewodów,
 - ✓ skuteczności ochrony,
 - ✓ zadziałania wyłączników różnicowo prądowych,
 - ✓ zadziałania wyłącznika p.poż,
 - ✓ natężenia oświetlenia podstawowego,
 - ✓ natężenia oświetlenia awaryjnego,
 - ✓ tłumienności kabli okablowania strukturalnego,
 - ✓ rezystancji połączeń wyrównawczych.

1.4 Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych;
45311000-0 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych;
45311100-1 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej;
45311200-2 – Roboty w zakresie oprav elektrycznych;
45312311-0 – Instalowanie oświetlenia;
45315100-0 – Instalacyjne roboty elektryczne;
45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych;

45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych;
32323500 – Urządzenia do nadzoru wideo;
45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego;
45312200-9 – Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi w normach odpowiednich dla danych robót.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB części ogólnej.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ponadto materiały stosowane do wykonywania instalacji elektrycznych powinny posiadać m.in.:

- a) Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- b) Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- c) Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- d) Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- e) na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania instalacji elektrycznych

2.2 Rodzaje materiałów

Wszelkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- a) Przewody i kable o napięciu znamionowym do 750V (przewody) i 1kV (kable);
- b) Przewody i kable S/FTP i FTP 6kat.;
- c) Koryta kablowe dobrane do ilości kabli, stalowe ocynkowane, osobne koryto dla kabli elektrycznych, a osobne dla kabli teleinformatycznych;
- d) Rozdzielnie dobrane podtynkowe lub natynkowe z pełnymi metalowymi drzwiczkami i zamkiem na klucz w 2 kl. ochrony o głębokości min. 160mm;
- e) Instalacyjna aparatura elektryczna w rozdzielniach powinna być jednego producenta;
- f) Oprawy wewnętrzne z źródłem typu LED o parametrach nie gorszych niż podanych w legendzie na rysunkach – kolor ustalić z inwestorem. Wszystkie źródła światła LED powinny charakteryzować się takimi parametrami $PF < 3\%$, LM 80, $CRI > 80$, a także powinny być oparte na diodach binowanych oznaczonych symbolem „BIN”;
- g) Łączniki, gniazda wtykowe z metalową ramką konstrukcyjną o napięciu znamionowym 230 V (IP-20 i 44) o obciążalności styków 16A – kolor ustalić z inwestorem. Łączniki montować na wysokości 130cm, gniazda ogólne na 64cm od gotowej podłogi, reszta zestawów gniazd na wysokości ustalonej na budowie z inspektorem;

- h) Aparatura p. przepięciowa, materiały podstawowe i akcesoria instalacji odgromowej powinny być systemowe jednego producenta;
- i) Kamery monitoringu zewnętrzna z trybem dzień/noc, 2MPix FullHD dualna z oświetleniem IR o zasięgu 25m;
- j) Kamery monitoringu kopułkowa, 2MPix FullHD dualna z oświetleniem IR o zasięgu 15m i zmiennej ogniskowej od 2,8 do 9mm;
- k) Rejestrator NVR zainstalowany w GPD z ośmioma dyskami 2TB połączonymi w macierz RAID-6;
- l) Dodatkowa bateria akumulatorów do zasilacza UPS (zasilacz dostarcza szkoła) w szafie GPD o parametrach nie gorszych niż Fideltronik MBPro 7218 R z mocowaniem do szafy RACK;
- m) Szafa GPD 2x42U 800x800mm stojąca o nośności 800kg z otworem na przewody od dołu i od góry oraz otworami wentylacyjnymi w ścianach bocznych oraz drzwiach przednich i ścianie tylnej;
- n) Trzy switchy w szafie GPD, z których każdy musi być wyposażony w 48 porty 10/10/1000Base-T Full Duplex oraz moduły pozwalające do połączenia switch-y w jeden zarządzany STACK. Jeden switch z portami wyposażonymi w PoE i dwa bez PoE.;
- o) Szafę GPD należy wyposażać w pięć patch panele i dziewięć organizatorów, trzy listwy zasilające, trzy półki, półkę z kasetą mediakonwerterów oraz w panele wentylacyjne;
- p) Instalacja radiowęzła wykonana na głośnikach 100V, dwudrożnych z 6 stopniową regulacją mocy współpracujących z istniejącą instalacją w budynku szkoły;
- q) Okablowanie radiowęzła wykonać kablami typu TLgYp;
- r) Instalacja sieci komputerowej wyposażona w gniazda w pomieszczeniach oraz w punkty dostępowe WiFi na korytarzach;
- s) Punkty dostępowe WiFi o parametrach nie gorszych niż AP Cisco AIR-CAP2702E-E-K9
- t) Linie światłowodową należy wykonać przewodem typu OM4 50/125 zgodny ze standardem IEEE 803.2ba 24 włókna;
- u) Koryta kablowe o szerokości 15cm i wysokości 8cm o parametrach nie gorszych niż BAKS KCP H80.

Wszystkie materiały do budowy instalacji elektrycznych i teleinformatycznych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzane protokołem przyjęcia materiału podpisanym przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonywania robót

- a) Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu innych specjalistycznych maszyn i narzędzi.
- b) Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.
- c) Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie przewiduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku.

4. TRANSPORT

4.1 Transport materiałów:

- a) Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:
 - ✓ samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,
 - ✓ samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton.
- b) Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.
- c) Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.
- d) Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBOT

5.1 Wymagania ogólne dla robót elektrycznych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami inspektora nadzoru. Winien bezwzględnie posiadać branżowe uprawnienia budowlane, wraz z aktualnymi świadectwami przynależności do izby inżynierów oraz grupą SEP „E” i „D”.

5.2 Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż stalowych koryt kablowych dla kabli elektrycznych oraz koryt dla kabli teleinformatycznych nad sufitami podwieszanymi,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów,
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych

- do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszkii na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i STWiORB, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i STWiORB lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników

Te elementy instalacji należy montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń osprzętu.

5.3.1 *Montaż opraw ośw. podstawowych, nocnego, awaryjnych i ewakuacyjnych.*

Oprawy do stropu montować wkretami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanych na ścianach.

W sufitach podwieszanych systemowych oprawy należy montować do konstrukcji sufitu za pomocą specjalnych uchwytych montażowych, w które powinny być wyposażone oprawy.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym budynku było jednakowe. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

5.3.2 *Montaż gniazd wtykowych podstawowych jedno i trój fazowych oraz gniazd DATA*

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie gniazd wtykowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.3.3 Zasilanie urządzeń elektrycznych zamontowanych na stałe

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane na stałe należy zasilić bezpośrednio z odpowiedniej rozdzielni. Urządzenia powinny mieć w rozdzielni swój obwód z dobranym zabezpieczeniem, przekrój przewodu należy dobrać do mocy danego urządzenia. Każdy przewód zasilający kończymy puszką z pierścieniem na ścianie lub wprowadzamy bezpośrednio do urządzenia.

5.4 Instalacja okablowania strukturalnego

Budowa systemu okablowania polegać będzie na ułożeniu kabli ekranowanych S/FTP kat. 6 pomiędzy szafą teleinformatyczną (GPD), a gniazdami logicznymi RJ.

Przebiegi kabli, powinny być umieszczone w odległości:

- 30 cm od oświetlenia wysokiego napięcia (świetlówek);
- 90 cm od przewodów elektrycznych;
- 1 m od transformatorów i silników elektrycznych;
- Montaż gniazd logicznych RJ45 kat.6 należy wykonać podtynkowo we wspólnych ramkach z gniazdami elektrycznymi.

Podłączenie gniazd logicznych RJ45 należy wykonać na panelu krosowym 48xRJ45 kat.6 umieszczonym w projektowanej szafie teleinformatycznej (GPD) typu RACK 19" 2 x 42U, zlokalizowanej w Sali 3 (budynek nowej szkoły).

Charakterystyka komponentów:

1. Wszystkie urządzenia stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji;
2. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania zamawiającemu szczegółowej dokumentacji powykonawczej zrealizowanego systemu okablowania wraz z wynikami pomiarów dla każdego toru transmisyjnego;
3. Pasywne elementy połączeniowe sieci powinny posiadać świadectwa niezależnego laboratorium badawczego potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego zarówno na pojedyncze komponenty jak również na całość systemu;
4. System okablowania strukturalnego powinien zapewniać wszystkie elementy toru transmisyjnego (kable instalacyjne, kable krosowe, gniazda przyłączeniowe, panele rozdzielcze);
5. Należy zastosować system okablowania strukturalnego w wersji ekranowanej;
6. System okablowania strukturalnego powinien zapewniać modułową budowę gwarantującą:
 - a. zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazd różnych interfejsów (RJ45, MT-RJ, RJ12);
 - b. na przedniej części każdego z modułów RJ45 powinna znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
 - c. konstrukcja modułów RJ45 powinna zapewniać minimalny rozplot żył w parze oraz możliwość zdjęcia izolacji na jak najkrótszym odcinku, co zapewni zachowanie struktury kabla od początku do końca toru;
 - d. moduł RJ45 powinien zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach;
 - e. zarabianie modułów powinno odbywać się w sposób łatwy bez specjalizowanych narzędzi;
 - f. podczas zarabiania wszystkie pary kabla powinny być wprowadzane do modułu jednocześnie i zakańczane w złączach IDC jednocześnie co znacznie skraca czas instalacji;
 - g. moduł powinien zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut lub typu linka oraz średnicę zakańczanych żył 22U24AWG;
 - h. tylko bezpośrednie zakończenie przewodu w module RJ45 jest dopuszczalne;
 - i. nie można stosować mostków lub innych elementów rozłączalnych w sposób mechaniczny;
 - j. każdy moduł powinien mieć możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B;

7. Panele rozdzielcze ekranowane 19'' zbudowane w wersji modularnej powinny zapewnić pojemność 48xRJ45 o wysokości 1U;
 - a. panele rozdzielcze powinny zawierać te same moduły co zastosowane w gniazdach przyłączeniowych, czyli powinny posiadać standard montażu „keystone” bez konieczności stosowania dodatkowych adapterów czy przejściówek;
 - b. w celu łatwego skalowania systemu panele powinny posiadać konstrukcję modułową, co umożliwi wypełnienie ich modułami RJ45 w dowolnym stopniu;
 - c. ze względu na możliwość przyszłych modyfikacji systemu, panele rozdzielcze powinny posiadać uniwersalną konstrukcję, umożliwiającą montaż modułów nieekranowanych UTP i ekranowanych STP kategorii 5e, 6 i 6A;
 - d. na przedniej części każdego z modułów RJ45 powinna znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
 - e. w tylnej części panela powinna znajdować się prowadnica kabli umożliwiająca trwałe przytwierdzenie kabli instalacyjnych, prowadnica musi być demontowana;
 - f. panel powinien być wyposażony w konektor pozwalający na przyłączenie panela ekranowanego do instalacji uziemiającej po obu stronach części metalowej obudowy aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu. Powinien on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45, powinny one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk.
8. Producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, klips umożliwiający przyłączenie przewodu uziemiającego, komplet modułów RJ45 kat.6A STP, oraz instrukcję obsługi; w celu zapewnienia odpowiednio wysokiej ochrony w czasie transportu i magazynowania panel rozdzielczy musi być zapakowany w bezpieczną folię bąbelkową oraz kartonowe opakowanie;
9. Jako kabel instalacyjny miedziany należy użyć skrętki czteroparowej ekranowanej kategorii 6 S/FTP (folia na pojedynczej parze, oplot, drut drenowy) w powłoce LSOH (Low Smoke Zero Halogen);
10. Kabel instalacyjny powinien być zgodny z wymaganiami normy IEC 60332-1;
11. Producent technologii teleinformatycznej powinien być producentem zarówno systemu okablowania strukturalnego jak i systemu przełącznic telefonicznych. Ma to na celu zapewnienie bezproblemowej integracji obydwu systemów jak i unifikację procedur certyfikacyjnych oraz uproszczenie serwisu struktur kablowych;
12. Producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9001. W przypadku producentów zagranicznych ich polski przedstawiciel lub filia powinna posiadać, co najmniej certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9002 (ISO 9001:2000);
13. W okresie gwarancyjnym (czas od momentu wydania certyfikatu) utrzymaniu gwarancji podlegają wszelkie rozbudowy i rekonfiguracje systemu pod warunkiem wykonywania niezbędnych prac przez Certyfikowanego Instalatora;
14. Całość instalacji okablowania strukturalnego powinna być przetestowana na zgodność z wyżej określoną klasą okablowania przy zastosowaniu miernika o poziomie dokładności pomiaru, co najmniej Level III. Należy przeprowadzić pomiary zgodnie z normą ISO/IEC 11801 z uwzględnieniem modelu łącza Permanent Link;
15. Urządzenie pomiarowe musi posiadać ważny certyfikat kalibracji – kopię należy dołączyć do dokumentacji;
16. Raporty z pomiarów muszą być dołączone do dokumentacji elektronicznie w plikach dedykowanych dla oprogramowania specjalistycznego służącego do pobierania danych z miernika;
17. Instalator systemu powinien posiadać certyfikat oferowanego systemu okablowania oraz posiadać potwierdzone pisemnie wsparcie i akceptację przedstawionej koncepcji okablowania przez producenta systemu okablowania lub jego polskiego przedstawiciela;
18. Wymaga się, aby firma instalująca posiadała certyfikat Autoryzowanego Integratora

oferowanego systemu okablowania strukturalnego;

Zasilanie 230V szafy teleinformatycznej GPD oraz projektowanych gniazd data 230V AC należy wykonać z rozdzielni elektrycznej RG.

Obwody teleinformatyczne należy ułożyć w odrębnych korytach. Pionowe zejścia z nad sufitu do gniazd wszystkich gniazd LAN należy wykonać w rurkach pod tynkiem. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

5.5 System telewizji dozorowej

Instalacja telewizji dozorowej składać się będzie z 5 kamer zewnętrznych oraz 13 kamer wewnętrznych kopułkowych, wszystkie kamery cyfrowe IP o wysokiej rozdzielczości.

Kamery wewnętrzne powinny być o parametrach nie gorszych od poniższych:

- ✓ kamera 2MPix FullHD dualna z oświetleniem IR
- ✓ przetwornik 1/2.7" CMOS w rozdzielczości 1920x1080
- ✓ kompresja H.264, MJPEG
- ✓ dzień/noc usuwalny filtr podczerwieni IR-Cut,
- ✓ wbudowane diody LED IR o efektywnym zasięgu do 15m,
- ✓ obiektyw zmienno ogniskowy F= 2.8~12mm
- ✓ czułość 0.33 Lux (kolor), 0.001 Lux (B/W)
- ✓ elektroniczna migawka 1/5 sek. do 1/32000 sek.
- ✓ transmisja sieciowa maks. do 30kl/sek dla rozdzielczości 1920x1080
- ✓ cyfrowa redukcja szumów 3DNR
- ✓ zapis lokalny SD/SDHC/SDXC
- ✓ temperatura pracy 0~50°C
- ✓ zasilanie PoE

Kamery zewnętrzne powinny być o parametrach nie gorszych od poniższych:

- ✓ kamera 2MPix dualna z oświetleniem IR
- ✓ przetwornik 1/3.2" CMOS w rozdzielczości 1920x1080
- ✓ kompresja H.264, MPEG-4, MJPEG
- ✓ dzień/noc usuwalny filtr podczerwieni IR-Cut,
- ✓ wbudowane diody LED IR o efektywnym zasięgu do 20m,
- ✓ obiektyw zmienno ogniskowy F= 3~9/F1.2 (szeroko), F2.1 (Tele)
- ✓ czułość 0.1 Lux dla IR wyłączzonego
- ✓ elektroniczna migawka 1/50 sek. do 1/40000 sek.
- ✓ zapis lokalny SD/SDHC/SDXC
- ✓ temperatura pracy -20~50°C
- ✓ stopień ochrony IP67
- ✓ zasilanie PoE

Rejestrator NVR instalacji CCTV zlokalizowany zostanie w sali nr 3 w nowej szafie teleinformatycznej (GPD) 19" 2 x 42U o parametrach i wymiarach identycznych jak istniejąca szafa SIGNAL w przyziemiu nowego budynku szkoły. Rejestrator systemu CCTV należy wyposażać w dyski twarde 4 x 4TB połączone w macierz typu RAID-6 pozwalające na zapisanie obrazu z wszystkich kamer przez okres 30 dni. Rejestrator NVR należy zasilić poprzez UPS dostarczonego przez szkołę i rozbudowanego o nowe baterie o parametrach nie gorszych niż typu Fideltronik MBPro 7218 R do mocowania w szafie 19".

Okablowanie sygnałowe kamer do szafy GPD należy wykonać przewodem S/FTP w ramach instalacji okablowania strukturalnego. Przewody do kamer układać korzystając z głównych ciągów koryt kablowych dla instalacji teleinformatycznych oraz w rurkach ochronnych. Przewody sygnałowe do kamer wychodzące na zewnątrz budynku wyposażać w urządzenia przeciwprzepięciowe. Wszystkie kamery zasilane będą poprzez PoE.

Przewody podłączać do urządzeń zgodnie z projektem oraz DTR producenta.

5.6 System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

Systemu sygnalizacji włamania i napadu zaprojektowano w pomieszczeniach budynku szkoły. System został zaprojektowany w oparciu o pasywne czujki podczerwieni PIR oraz czujniki kontaktronowe montowane w drzwiach wejściowych do budynku szkoły. Pasywne czujki podczerwieni należy instalować na uchwytych mocujących na ścianie na wysokości ok. 2,4-2,7m. Czujniki kontaktronowe dla drzwi należy zamontować do istniejących drzwi w sposób trwały.

Dla sygnalizacji stanu alarmowego przewidziano sygnalizatory: akustyczno-optyczne zewnętrzne na budynku. Zewnętrzne sygnalizatory akustyczno-optyczny instalować na elewacji na wysokości ok. 3-4m.

Załączanie i wyłączanie systemu odbywać się będzie z klawiatury zlokalizowanej przy drzwiach wejściowych od strony parkingu szkoły. Klawiaturę szyfrującą instalować na ścianie na wysokości 1,5m w metalowej ochronnej obudowie zamykanej na kluczyk.

Centralę alarmową należy zainstalować w zapleczu Sali 3 (nowy budynek szkoły). Linie dozoru połączyć bezpośrednio do centrali lub przez moduły rozszerzeń. Obudowę centrali należy wyposażać w styk antysabotażowy. Podłączenie linii do systemu alarmowego wykonać jako linia 24-godzinna cicha. Linie dozoru wykonać przewodem YTKSY 4x2x0.5.

Przewody podłączać do urządzeń zgodnie z Projektem oraz DTR producenta. Do zasilacza centrali zasilanie 230V wykonać zgodnie z projektem instalacji elektrycznej. Połączenie przewodu zasilającego wykonać jako nierozłączne. System zaprogramować zgodnie z projektem i uzgodnieniami z Użytkownikiem. Opracować instrukcje obsługi systemu i przeszkolić wskazane przez Użytkownika osoby w zakresie obsługi systemu. Rozmieszczenie elementów i schemat strukturalny pokazano na rysunkach w dokumentacji projektowej.

W budynku należy zainstalować:

1. Centrala alarmowa oraz moduły rozszerzeń SSWiN:
 - ✓ obsługa do 128 wejść (na płycie centrali 8 wejść)
 - ✓ możliwość podziału systemu na strefy
 - ✓ wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
 - ✓ obsługa systemu przy pomocy manipulatorów, klawiatur strefowych, oraz zdalnie z użyciem komputera lub sieci Ethernet.
2. Manipulator systemu SSWiN:
 - ✓ Manipulator wyposażony będzie w wyświetlacz LCD oraz diody LED sygnalizujących stan uzbrojenia/rozbrojenia oraz usterki systemowe.
 - ✓ Klawiaturę wraz z obudową należy zamontować na wysokości 150 cm od gotowej posadzki.
3. Czujnik ruchu PIR systemu SSWiN:

Czujnik pasywnej podczerwieni wyposażony w optykę soczewkową lub lustrzaną o szerokokątnej charakterystyce widzenia i zasięgu dostosowanym do kubatury chronionych pomieszczeń:

 - ✓ poczwórny pyroelement
 - ✓ cyfrowy algorytm detekcji
 - ✓ wymienne soczewki Fresnela lub lustro
 - ✓ regulacja czułości
 - ✓ pobór prądu <9,5mA
 - ✓ zakres temperatur pracy -10°C...+55°C

Czujniki ruchu w budynku należy montować na wysokości od 240 – 270 cm nad poziomem gotowej posadzki.
4. Czujnik kontaktronowy systemu SSWiN:
 - ✓ Czujnik magnetyczny w obudowie z tworzywa sztucznego z przewodem,
 - ✓ Szczelina robocza min. 18mm
 - ✓ Styki NC

Drzwi wejściowe do budynku wyposażać w czujniki kontaktronowe.

5. Sygnalizator zewnętrzny SSWiN:

Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny z wbudowanym akumulatorem:

- ✓ sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny,
- ✓ sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED,
- ✓ wewnętrzna osłona metalowa,
- ✓ obudowa z poliwęglanu,
- ✓ zabezpieczenie antysabotażowe przed: oderwaniem od podłoża i otwarciem,
- ✓ pobór prądu w gotowości 40mA,
- ✓ pobór prądu w czasie alarmu 400mA,
- ✓ natężenie dźwięku 120dB,
- ✓ zakres temperatur pracy -35°C...+55°C,
- ✓ wbudowany akumulator kwasowo-ołowiowy.

5.7 Instalacja radiowęzła szkolnego

Instalacje radiowęzła szkolnego należy wykonać w salach lekcyjnych oraz korytarzach podzieloną na strefy. Do radiowęzła należy dołączyć dwa punkty umożliwiające podłączenie mikrofonów. Nowo wykonaną instalację podłączamy do istniejących kabli doprowadzonych z pom. radiowęzła do starego budynku szkoły. Dodatkowo z tego miejsca przeciągamy 3 dodatkowe linie (dwie głośnikowe i jedną mikrofonową) do warsztatów szkolnych.

Do budowy radiowęzła należy stosować materiały o parametrach nie gorszych niż:

- ✓ Głośniki – MONACOR EUL-30/WS;
- ✓ Przewody głośnikowe – TLgYp;
- ✓ Przewody mikrofonowe – S/FTP.

5.8 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

5.9 Sufit podwieszany

W budynku szkoły na głównych ciągach komunikacyjnych należy wykonać sufit podwieszany z kasetonów 60x60cm na poziomie piętra i parteru. Sufit na piętrze opuszczony o 20cm, a na parterze o 30cm na konstrukcji metalowej z profilów, wieszaków i prętów mocowanych do istniejącego stropu i ścian.

Kolor i rodzaj kasetonu należy uzgodnić z Inwestorem na budowie.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót są zgodne z wymogami ogólnymi. Celem kontroli jest osiągnięcie założonej jakości wykonywanych robót zgodnych z przyjętym standardami, PN-E i PBUE.

- a) Kable, przewody, osprzęt, oprawy, aparaty i urządzenia elektryczne po winne posiadać atest producenta- wytwórcy. Materiały pomocnicze ich parametry techniczne nie po winne wpływać ujemnie na jakość zabudowywanych materiałów podstawowych.
- b) Kontrola i badania w trakcie robót :
 - ✓ Sprawdzenie wykonania instalacji przed wykonaniem tynków, pomiary i badania ciągłości żył kabli i przewodów oraz ich izolacji, zachowanie kolorystyki izolacji ochronnej żył przewodów i kabli.
 - ✓ Sprawdzenie ciągłości elektrycznej uziomu otokowego, oraz połączeń spawanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym spawów.
 - ✓ Poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
 - ✓ Spełnienia dodatkowych zaleceń Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.
 - ✓ Sprawdzenie poprawności przygotowania podłoża dla zabudowania osprzętu i aparatów.
 - ✓ Badania i próby po montażowe
- c) Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć :
 - ✓ Jakość i kompletność wykonanych robót
 - ✓ Dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy wraz z dziennikiem budowy,
 - ✓ Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania
 - ✓ Protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych
 - ✓ Protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz działań urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
 - ✓ Certyfikaty na urządzenia i wyroby
 - ✓ Dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.
 - ✓ Prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz osprzętu i sprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
 - ✓ Prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych.
 - ✓ Prawidłowości zabudowy urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych).
 - ✓ Spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.
 - ✓ Prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji.

Uwaga: Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz istotnych informacji, o których jest mowa powyżej określone są w następujących normach:

- ✓ PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- ✓ PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- ✓ PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa . Ewakuacja.
- ✓ PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa . Ochrona i higiena pracy.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru robót są: kpl (dotyczy rozdzielnic), metr, szt itd. Zasady przedmiarowania robót zawarowane są zgodnie z KNNR w kolumnie podanych ilości jednostek przedmiarowanych elementów instalacji elektrycznych.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze

8. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom robót ulegającym zakryciu podlegają następujące roboty:

- a) wykonanie prac przygotowawczych dla zabudowy osprzętu i aparatów, rozdzielnic, rur osłonowych przewodów i przepustów rurowych;
- b) ułożenie przewodów w wykonaniu podtynkowym i w bruzdach, wraz z zachowaniem wymaganych odstępów dla zbliżeń i skrzyżowań z:
 - ✓ innymi wypustami - obwodami elektrycznymi
 - ✓ innymi instalacjami branżowymi tj. wod-kan, C.O., wentylacją i innymi urządzeniami.

9. Odbiór końcowy robót:

Przekazanie użytkownikowi instalacji do eksploatacji winno odbyć się z powołaniem komisji, z udziałem stron:

- ✓ inwestor,
- ✓ wykonawca robót,
- ✓ użytkownik wraz z osobami uprawnionymi do eksploatacji i konserwacji.

Podstawą do odbioru wykonanych robót – instalacje elektryczne wewnętrzne jest stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

10. Przepisy, normy i opracowania związane

PN-IEC 060364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. projektowanie i budowa.

N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. projektowanie i budowa.

PN-IEC 61024-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

PN-86/E-05003/01-02 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa

PN-92 E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)IEC publikacja 502 i IEC-840 Kable i przewody

EN 12464-1:2002 (E) – Światło i oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach

PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-E-05032:1994 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-87/E-05110/01 -Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 400V dla budownictwa ogólnego. Wspólne wymagania i badania

PN-87/E-05110/03 - Elektroenergetyczne urządzenia prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego.

PN-92/E-060150/51 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Aparaty i łączniki sterownicze. Elektromechaniczne aparaty sterownicze.

PN-IEC 439-1+AC:1994 - Rozdzielnice sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-IEC 060364/61- Sprawdzanie odbiorcze instalacji elektrycznych.