

SPECYFIKACJA TECHNICZNA OŚWIETLENIA I MONITORINGU CCTV

CPV 45312200-9

CPV 45311000-0

OBIEKT:

ROBOTY BUDOWLANE - UTWARDZENIE POWIERZCHNI PLACU, NR
INWENTARZOWY 20ZDLA ZAKŁADU UTYLIZACJI ODPADÓW KOMUNALNYCH
PPUH „RADKOM” Sp. z o.o., 26-600 RADOM, UL. WITOSA 94, DZ. NR EWID. 3/5

INWESTOR :

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO USŁUGOWO HANDLOWE
„RADKOM” Sp. z o.o.
26-600 RADOM, UL. WITOSA 76

OPRACOWAŁ:

techn. elektr. Krzysztof Krawczyk
upr. bud. nr GP-III-7342/10/93

1. Wstęp.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie i odbiór robót związanych z wykonaniem oświetlenia i monitoringu CCTV utwardzanej powierzchni placu, nr inwentarzowy 20z w nawiązaniu do istniejącej infrastruktury na terenie dla Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych Przedsiębiorstwa Produkcyjno-Usługowo-Handlowego „RADKOM” Sp. z o.o., w Radomiu ul. Witosa 94, dz. nr ewid. 3/5.

2. Przedmiot i zakres robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją:

- oświetlenia zewnętrznego,
- monitoringu CCTV.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji j.w. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory.

Określenia podstawowe występujące w specyfikacji.

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

3. Materiały.

Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

Przy wykonywaniu robót instalacji teletechnicznych i elektrycznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

Za materiały nie odpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które: nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału. Przy wykonywaniu robót montażowych instalacji teletechnicznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

3.1. Oświetlenie terenu.

- słupy stalowe S-100/6,
- fundamenty prefabrykowane F150/200,
- belki poprzeczne T/0.5 m; T/1.0 m; T/1.5 m,
- tabliczki słupowe ZG5-95/1, ZG5-95/2, ZG5-95/3, Jb = 6A,
- reflektory metalohalogenkowe HIT/E40/400 W/IP66,
- przewód YDYżo 3x2,5 mm²,
- kabel YKYżo 5x25 mm²,
- mufa przelotowa ZRMp 16-70/JLP-CX5; 0,6/1kV do kabli 5-żyłowych,
- rury ochronne DVK-75,
- bednarka ocynkowana Fe/Zn 25 x 4 mm

3.2. Urządzenia nadzoru wizyjnego CCTV.

- Kamery zewnętrzne megapikselowe CCTV IP Hikvision 4Mpx, obiektyw 4mm, zasięg IR 50 m
- adaptory WSFPA VIDEOTEC do mocowania kamer na słupie,
- zasilacze PoE do kamer,
- Ubiquiti loco M5 - zasilanie poprzez PoE (dołączony zasilacz w komplecie),
- obudowy CP5001 hermetyczne IP65 z zamkiem,
- kable krosowe UTP RJ/45 - RJ/45,
- P302-25-030-2-A wyłączniki różnicowoprądowe,
- S301C16A wyłączniki nadprądowe,
- Kabel YKYżo 3 x 2,5 mm²,
- Przewód YDYżo 3x2,5 mm²,
- Dławnice PG29, IP55 z uszczelką,
- Dławnice PG36, IP55 z uszczelką,
- Karbowana rurka ochronna SE MNW 29,
- Karbowana rurka ochronna SE MNW 36,
- Listwa instalacyjna LN 5020,
- Maszt rurowy ocynkowany h= 3, 0 m.

4. Sprzęt.

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom – zgodnie z zaleceniami producenta. Ponadto muszą one spełniać wymogi bhp i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

5. Wymagania dotyczące środków transportu.

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Potrzebne środki transportu – samochód samowyładowczy do 4 t, samochód skrzyniowy do 5 t, przyczepa dłuźycowa, samochód dostawczy 0,9 t, żuraw samochodowy do 5 t, spawarka elektryczna.

6. Wymagania szczegółowe wykonania rozbudowy istniejącej linii oświetleniowej nn do 1 kV i nadzoru wizyjnego CCTV.

5.1. Oświetlenie zewnętrzne.

Istniejący plac składowo-magazynowy materiału strukturalnego na terenie „ZUOK - Radkom” jest oświetlony reflektorami 400 W i 1000 W umieszczonymi na masztach oświetleniowych nr L45 i L46. Projektowane oświetlenie utwardzonego placu nr inwentarzowy 20z należy nawiązać do istniejącego oświetlenia na terenie „ZUOK - Radkom”. Oświetlenie placu projektuje się reflektorami metalohalogenkowymi HIT/E40/400 W/IP66 na słupach stalowych S-100/6 posadowionych na fundamencie F150/200. Do mocowania reflektorów przewidziano konstrukcje wsporcze belki poprzeczne T/0.5 m; T/1.0 m; T/1.5 m odpowiednio do ilości 1-, 2-, 3-reflektorów na słupie.

Pomiędzy istniejącymi masztami L45 i L46 projektuje się dodatkowe słupy L45/1 i L45/2. Istn. kabel YKYżo 5x25 mm² z istn. latarni L45 należy odkopać na odcinku „A-B” a następnie przeciąć w punkcie „A1” i wprowadzić do proj. słupa L45/1. Z proj. słupa L45/1 do proj. słupa L45/2, i dalej do punktu „C” ułożyć odcinek nowego kabla i zmurować w punkcie „C” z istn. kablem YKYżo 5x25 mm², który należy przełożyć z odcinka „A1-B” na odcinek „B-C”. Do połączenia istniejącego i projektowanego kabla projektuje się mufę przelotową ZRMp 16-70/JLP-CX5; 0,6/1kV do kabli 5-żyłowych. Przy mufie należy pozostawić normatywne zapasy kabli - 1m.

Z istn. masztu L46 należy wyprowadzić nowy kabel YKYżo 5x25 mm² do proj. słupa L46/1 i dalej do proj. słupa L46/2. We wnękach słupów do łączenia kabli instalować tabliczki słupowe ZG5-95/1, ZG5-95/2, ZG5-95/3, Jb = 6A.

5.2. Układanie kabli w ziemi.

Projektowane i przekładane kable oświetleniowe nn do 1 kV typu YKYżo 5x25 mm² oraz projektowane kable zasilające do kamer CCTV należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m pod trawnikami. Kable układać w wykopie na warstwie podsypki piaskowej o grubości wynoszącej 10 cm i po ułożeniu zasypać również warstwą piasku o takiej samej grubości. Na piasku, w celu oznaczenia trasy i ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi, układa się wzdłuż całej trasy folię barwy niebieskiej z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. W celu skompensowania przesunięć gruntu, kabel układa się w wykopie faliście (dodatek ok.3% długości wykopu). W miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabla z podziemnym uzbrojeniem terenu, fundamentami ogrodzeń należy zastosować przepusty ochronne z rur DVK-75. Przy wprowadzaniu kabla do rur i przepustów należy pozostawić 1 m zapas kabla. W miejscach zmiany kierunków trasy kabla powinny być zachowane minimalne promienie zgięcia. W przypadku skrzyżowań lub zbliżeń kabli między sobą lub z innymi obiektami obowiązują normatywne minimalne odległości. Na kablu ułożonym w ziemi co 10 m nałożyć oznaczniki zawierające symbol i numer kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika, rok ułożenia. Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami, odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych oraz rodzaj i sposób ochrony kabli przy skrzyżowaniach wykonać wg normy N SEP-E-004.

5.3. Instalacja przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-HD 60364-4-41 dodatkową ochroną przeciwporażeniową jest samoczynne wyłączanie zasilania oraz wykonanie połączeń wyrównawczych. W instalacji punkt PEN jest uziemiony w rozdzielnicach RG-OT, RP, TB i rozdzielony na PE i N, a następnie instalacja jest prowadzona jako pięciożyłowa i trójżyłowa. Razem z kablem oświetleniowym należy ułożyć w rowie kablowym bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25 x 4 mm, do której przyłączyć metalowe konstrukcje słupów za pomocą złączy skręcanych. Podstawy słupów będą wyposażone w trwale mocowany, ocynkowany zacisk 2 x śruba M12x45 z zabezpieczeniem antykorozyjnym złącza do podłączenia płaskownika uziemiającego dla celów ochrony przeciwporażeniowej.

5.4. Nadzór wizyjny CCTV.

Do monitoringu utwardzonego placu, nr inwentarzowy 20Z przewidziano zainstalowanie na proj. słupach oświetleniowych L45/2 i L46/2 kamer zewnętrznych KZ-1 i KZ-2:

- Kamera megapikselowa tubowa o wysokiej rozdzielczości 4mpx,
- Zgodna z ONVIF,
- Rozdzielczość do 4Mpix,
- do 20 kl./s dla 2688×1520,
- Obiektyw 4 mm @ F2.0,
- Kompresja H.264 / MJPEG,
- Dwa strumienie wideo,
- DWDR, 3D DNR,
- Wbudowany promiennik podczerwieni EXIR (zasięg IR do 50m),
- Obsługa IE, Firefox, Safari, iPhone, Android,
- Obsługa SMB/NFS, FTP, SMTP, DDNS, NTP, RTSP,
- Oprogramowanie rejestrujące 64 kanały w zestawie,
- Obudowa o klasie szczelności IP66,
- Zasilanie PoE lub 12 VDC.

Kamery będą zamocowane na słupach oświetleniowych o średnicy 110-150 mm przy pomocy adapterów słupowych WSFPA VIDEOTEC. Kamery będą zasilane przy użyciu skrętki UTP do gniazda oznaczonego przez RJ45 z portu PoE zasilacza.

5.5. Bezprzewodowe punkty dostępne.

Do transmisji sygnału z kamer drogą radiową przewidziano bezprzewodowe punkty dostępne Ubiquiti loco M5 działające w paśmie 5 GHz, zintegrowane z anteną 10/14dBi. W komplecie z zasilaczem impulsowym AC 100 – 240V /DC 12V, 1A, i adapterem PoE, posiada zabezpieczenia przeciwprzepięciowe do 15 kV.

Oprogramowanie (AirOS) zawiera narzędzia służące do testowania sieci i połączeń. Urządzenie posiada wskaźnik poziomu sygnału.

Właściwości urządzenia:

- Zasięg +15 km;
- Przepustowość +25Mbps;
- Zasilania poprzez PoE (dołączony zasilacz w komplecie);
- Obsługiwane standardy bezprzewodowe 802.11b/g dla częstotliwości 2,4GHz;
- Certyfikaty FCC 15.247, IC, CE.

Zasilanie urządzenia:

Punkt dostępowy będzie zasilany przy użyciu skrętki UTP do gniazda oznaczonego przez RJ45 znajdującego się pod przednią osłoną urządzenia z portu PoE zasilacza (w komplecie).

Bezprzewodowe punkty dostępne Ubiquiti loco M5 będą tworzyć „most radiowy” i będą umieszczone:

- na proj. słupach oświetleniowych L45/2 i L46/2 przy kamerach zewnętrznych KZ-1 i KZ-2,
- na maszcie na dachu budynku Sortowni odpadów (odbiornik, nadajnik) do odbioru i przekazywania sygnału z kamer do istn. anteny odbiorczej przekazującej sygnał do rejestratora CCTV w serwerowni w budynku Administracyjnym.

5.6. Zasilanie urządzeń CCTV.

Do zasilania urządzeń: bezprzewodowego punktu dostępowego i kamer CCTV na słupach oświetleniowych przewidziano ułożenie w rowach kabli YKYżo 3x2,5 mm²:

- z istn. rozdzielnicy TB do KZ-1 na słupie L45/2,

- z istn. rozdzielnic RP do KZ-2 na słupie L46/2,

Do zasilania bezprzewodowych punktów dostępowych i na dachu budynku Sortowni odpadów ułożyć przewód YDYżo 3x2,5 mm² w listwie instalacyjnej LN 5020. należy wykonać z instalacji elektrycznej w budynku.

Zasilacze należy umieścić na słupach i na maszcie na dachu budynku Sortowni odpadów w obudowach CP5001 hermetycznych IP65 z zamkiem.

Obudowa ma kolor jasno szary - RAL 7035 - jest wykonana z materiału ABS, posiada drzwi na zawiasach zamykanych za pomocą zamka, wyposażona jest w płytę montażową o grubości 1,20 mm.

Wymiary zewnętrzne: 210 x 280 x 130mm (szer. x wys. x gł.),

Wymiary wewnętrzne: 160 x 235 x 110 mm.

5.7. Kompletność instalacji.

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych, takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne i dławiki kablowe na doprowadzeniach itp.

5.8. Roboty teletechniczne i elektryczne winny być realizowane zgodnie z przepisami i wymaganiami określonymi m.in. przez zestaw norm i przepisów budowlanych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji, a ponadto uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

7. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru.

Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

Elementy instalacji teletechnicznych winny być poddane badaniom i próbom przed przekazaniem do odbioru.

Próby wykonywane przez producentów.

Wszystkie urządzenia, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie.

Próby wykonywane w czasie budowy.

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

Oględziny po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Próby montażowe po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Oddanie instalacji do użytku.

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

9. Odbiór robót budowlanych.

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

W skład komisji wchodzi kierownik robót oraz przedstawiciel generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika oraz przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego jeżeli wymagają tego przepisy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania. Po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.

10. Rozliczenie robót.

Rozliczenie robót według punktu dotyczącego podstawy płatności specyfikacji technicznej – część ogólna.

11. Dokumenty odniesienia.

Przepisy prawne.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 września 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

10.1.1. Normy.

- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
- PN-EN 50132-7 "Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczeń"
- ZN-96 TPSA-004; Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego ogólne wymagania i badania.
- N SEP-E-001:2003. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004:2004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 61140:2005. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Wymagania ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690. wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – stan prawny: listopad 2005 r.
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane. Załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17.08.2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu – Prawo budowlane.(Dz. U., nr 156 z 2006 r., poz. 1118 z późniejszymi zmianami).