

**3-03.**

**OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

**SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**SPIS TREŚCI**  
**EN-3-03.**

1	WSTĘP .....	2
2	MATERIAŁY.....	3
3	Sprzęt .....	6
4	Transport.....	6
5	Wykonanie robót .....	7
6	Kontrola jakości robót.....	9
7	Obmiar robót .....	9
8	Odbiór Robót .....	9
9	Podstawa płatności .....	10
10	Przepisy związane .....	10

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zamówienia**

Nazwa zadania znajduje się w części OO – wymagania ogólne

### **1.2 Przedmiot i zakres stosowania STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia zewnętrznego.

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę elektroenergetycznych linii kablowych, a w szczególności:

- oświetlenie placów
- oświetlenie wewnątrz stacji transformatorowej

Zakres robót obejmuje:

- trasowanie
- ułożenie linii kablowych do urządzeń oświetlenia zewnętrznego,
- ustawienie słupów oświetleniowych, montaż wysięgników i opraw oświetleniowych
- montaż rozdzielni oświetlenia zewnętrznego
- próby montażowe

Wykonanie rowów kablowych, przepustów ujęto w E-03.02

#### **1.4 Prace towarzysząca i roboty tymczasowe**

Wg STWIORB E-03.01 „Roboty podstawowe”. Wytyczenie tras kablowych i latarni. Rozpoznanie obwodów zasilających istniejące, niezdemontowane urządzenia (szafy lub latarnie).

#### **1.5 Informacja o terenie budowy**

Wg STWIORB E-03.01 „Roboty podstawowe”.

#### **1.6 Nazwy i kody robót**

Wg STWIORB E-03.01 „Roboty podstawowe”.

#### **1.7 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w pkt 11 STWIORB.

#### **1.8 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

#### **1.9 Przedmiot inwestycji**

Wg STWIORB E-04.01 „Roboty podstawowe”.

## **2 MATERIAŁY**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

**Słupy oświetleniowe** – Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słup powinien przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 .

W dolnej części słupa powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 16 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery zaciski do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> .

Słupy winny być wykonane z aluminium anodowanego lub ze stali ocynkowanej z **10 letnią gwarancją**.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

**Wysięgnik** – Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Wysięgniki należy wykonywać z rur aluminiowych lub stalowych ocynkowanych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 0,5-2,5m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz, anodowane lub cynkowane.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

**Oprawy oświetlenia zewnętrznego**- jak w dokumentacji projektowej, z 10 letnią gwarancją.

Oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się między innymi: minimalizacją kosztów w zakresie eksploatacji i utrzymania, trwałością korpusu i układów zasilających, odpornością na czynniki atmosferyczne, posiadać system wentylacji i być odporne na stłuczenie, pokrywa oprawy wykonana z aluminium, korpus oprawy (rama) wykonany z nie korodującego odlewu aluminiowego. Oprawy powinny być wykonane w II lub I klasie ochronności.

Oprawy muszą być wyposażone w dedykowany do źródła typu LED układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii soczewkowej lub odbłyśnikowej albo mieszanej.

W przypadku zastosowania opraw typu LED wykonanych w technologii odbłyśnikowej lub mieszanej tj. soczewkowo-odbłyśnikowej, odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium o wysokiej czystości albo innego szlachetnego metalu, także o wysokiej czystości.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy:

- o konstrukcji zamkniętej,
- o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory optycznej (układu optycznego) co najmniej IP 65 oraz co najmniej IP 54 dla komory osprzętu elektrycznego,
- ograniczające światło emitowane ponad horyzont (ULOR),
- posiadające układ kompensacji mocy biernej,
- posiadające elektroniczne urządzenie kontrolno-sterujące,
- z możliwością regulacji strumienia świetlnego (dla opraw typu LED – przynajmniej 3 klasy łącznie z klasą podstawową),
- wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe.

Cała oprawa łącznie z panelem/panelami LED czy też kloszem ochraniającym komorę optyczną w zależności od technologii wykonania, musi być wykonana jako posiadająca odporność na uderzenia, na poziomie co najmniej IK-08 zgodnie z PN-EN 50102/AC:2011.

Współczynnik mocy określający kąt ( $\phi$ ) pomiędzy wektorem napięcia elektrycznego i natężenia pobieranego prądu elektrycznego nie może przekraczać określonej wartości. Wymaga się, aby wartość funkcji  $\text{tg}\phi$  nie przekraczała wartości 0,4 lub wartości niższej określonej przez gestora sieci do której instalacja oświetleniowa została/będzie przyłączona oraz wartość współczynnika THD nie przekraczała 20 %, dla każdej klasy oświetleniowej, na ustawienie której pozwala system sterowania (dla opraw typu LED – przynajmniej 2 klasy w dół od podstawowej projektowanej klasy).

Dla opraw typu LED należy podać szczegółową procedurę wymiany pojedynczego modułu świetlnego LED.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać, w szczególności:

- skuteczność świetlna oprawy  $\geq 130$  lm/W (rozumianej jako iloraz strumienia świetlnego oprawy i mocy czynnej oprawy),
- ULOR dla kompletnej oprawy optymalnie zamontowanej na stanowisku słupowym, na poziomie nie większym niż wskazano w „Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. ...”,
- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED maksymalnie 4000°K (neutralny biały) na zewnątrz oprawy,
- trwałość minimum 100000 h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diod w panelu (L90B10),
- maksymalny prąd wysterowania oprawy  $\leq 700$  mA,

Wszystkie oprawy oświetleniowe proponowane przez Wykonawcę do realizacji inwestycji, muszą być wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe, tym samym nie będą akceptowane przez Inżyniera kontraktu i Zamawiającego oprawy wykonane jako rozwiązania: specjalne, na zamówienie, itp.

Nie dopuszcza się stosowania różnych typów opraw (np. dla wysokoprężnych źródeł światła i typu LED) na 1 obwodzie oświetleniowym.

**Szafa oświetlenia drogowego** - jak w dokumentacji projektowej, z wyposażeniem do sterowania każdą oprawą oddzielnie po kablu zasilającym. W szafie zlokalizowane - koncentrator SmartServer - m.in. steruje załączaniem obwodów i komunikuje się ze sterownikami opraw, analizator sieci z przekładnikami, konwerter ethernet , światłowód. Systemowa szafa rozdzielcza (rozdzielnica) oświetlenia o wyposażeniu wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej, spełniająca następujące zasadnicze wymagania:

- wykonanie zewnętrzne IP55, odporność na działanie czynników atmosferycznych i UV - wymagana min. 5-cio letnia gwarancja na brak zmian w strukturze obudowy,
- II klasa ochronności
- nie rozprzestrzeniająca płomienia, odporność ogniowa FH2-7
- odporność na działanie czynników mechanicznych (min. IK10), zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych – zamek patentowy (sygnalizacja otwarcia drzwi), pożądana łatwa zmywalność farb

Możliwość ustalenia mocy i czasu pracy oprawy indywidualnie dla każdej lampy lub grupy lamp ręcznie lub automatycznie, możliwość definiowania indywidualnych harmonogramów, możliwość definiowania zdarzeń wyjątkowych (np. dni świąteczne), możliwość pracy w oparciu o dane z czujników zewnętrznych – czujniki atmosferyczne, czujniki natężenia ruchu, czujniki luminancji, czujniki ruchu itp. Każda oprawa może być sterowana indywidualnie, przypisywana do określonej grupy / harmonogramu. Każda oprawa może mieć ustalony indywidualną „wirtualną moc znamionową” – możliwość całkowitej eliminacji prześwietleń. Zmiany konfiguracji nie wymagają jakichkolwiek ingerencji w infrastrukturę i odbywają się za pomocą systemu nadrzędnego. System całkowicie oparty o standardy, zgodnie z "Europejskimi Ramami Interoperacyjności wer.1.0"

**Fundamenty** - prefabrykowane zalecane przez producenta słupów bądź jego produkcji. Zastosowany fundament jest istotnym elementem który wpływa na gwarancje całej konstrukcji którą należy potwierdzić.

**Kable energetyczne** - na napięcie znamionowe 0.6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej . Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie

znamionowe 0,6/1 kV, lub o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi – jedno lub wielożyłowe – zgodnie z dyspozycją dokumentacji projektowej. Linie kablowe i przewody sterownicze w E-03.02.

## **2.2 Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- Przeprowadzić oględziny stanu materiału
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

## **2.3 Magazynowanie materiałów na budowie**

- Magazynowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **3 Sprzęt**

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne i utrzymanie ruchu na stacji.

Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- przyczepa skrzyniowa do 3.5 t
- przyczepa dłużykowa do samochodu do 4.5 t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik montażowy samochodowy PMH
- spawarka transformatorowa do 500 A
- sprężarka powietrzna przewoźna – spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min
- pogrążacz uziomów pionowych
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- zespół prądotwórczy 2,5 kVA
- prasa hydrauliczna do kabli

## **4 Transport**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami bhp, ruchu drogowego i kolejowego.

## **5 Wykonanie robót**

### **5.1 Zasady ogólne**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E-04.01 i 02. Prace powiązane są E-04.04. Większość prac związanych z przebudowy linii kablowych, będzie związana z specyfikacją dotyczącą kanalizacji kablowej (E -04.04)

### **5.2 Trasowanie**

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych (masztów), rozdzielni energetycznych, studzienek kanalizacyjnych. Należy przeprowadzić również lokalizację kabli istniejących, nie objętych przebudową ze względu na brak możliwości inwentaryzacji i naniesienia na mapę przez właściciela sieci.

### **5.3 Wykonanie rowów kablowych**

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0.8 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m. Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne. Związana z specyfikacją dotyczącą kanalizacji kablowej (E -04.04.

### **5.4 Montaż słupów oświetleniowych**

Montaż słupów przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta i opracowaniem w dokumentacji projektowej;

### **5.5 Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy na wysięgnikach czy koronie mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy. Kąt mocowania powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Instalowane oprawy powinny być czyste, sprawdzone pod względem prawidłowości połączeń i działania. Stopień szczelności zamontowanych opraw musi odpowiadać współczynnikowi ochrony IP, zadeklarowanym przez producenta opraw. Przewody zasilające przyłączyć do odpowiednich zacisków. Oprawy LED, montowane razem ze źródłami światła.

### **5.6 Układanie kabli w rowie kablowym**

Układanie kabli w rowie kablowym wg E-03.02.

### **5.7 Montaż szafy rozdzielczej oświetlenia**

W tym celu w miejscu lokalizacji szafy wg trasowania podanego w STWIORB E-03.01 należy wykonać wykop pod fundament, o głębokości 0,7m, dno wykopu należy wypoziomować tak aby oparty na nim postument umożliwił utrzymanie rozdzielnicy w pozycji pionowej. Dla ograniczenia osadzania się rozdzielnicy w gruncie wskazane jest postawienie krawędzi szczytowych na betonowych płytach chodnikowych. Zagłębienie rozdzielnicy w gruncie powinno wynosić 0,6m. Należy dostosować



długość końców kabli przyłączeniowych, zwijając ich nadmiar w kręgi zakopane poza obrysem rozdzielnic. Umieszczoną w wykopie rozdzielnicę wypoziomować oraz wstępnie ustabilizować obsypując rodzimym gruntem. Zmierzyć stan izolacji kabli przyłączeniowych oraz rezystancję uziomu. Dokonać podłączeń kabli ochronnych, neutralnych oraz fazowych, zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu. Uzupełnić ubytki powłok malarskich powstałe w czasie transportu i montażu. Dolną przestrzeń podstawy rozdzielnic wypełnić do ok. 30-40 cm od dolnej krawędzi postumentu piaskiem lub oczyszczoną ziemią z wykopu, pozostałą przestrzeń wypełnić kruszywem keramzytowym.

## **5.8 Uziomy**

Uziomy wykonać jako pionowe z prętów stalowych miedziowanych o długości 1-3 m, pograżonych w grunt do głębokości co najmniej 3.5 m.

Górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0.5 m pod powierzchnią gruntu. Jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji projektowej, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub trzech pojedynczych uziomów pionowych. Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0.5 m. pod powierzchnią gruntu.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

Połączenie uziomu z zaciskiem ochronnym złącza kablowego lub szafy oświetleniowej wykonać kablem energetycznym, jednożyłowym, izolowanym, miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 16 mm<sup>2</sup>. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

## **5.9 Oznaczenia tras linii kablowych**

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy słupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniły komunikacji. Słupki ustawione powinny być na załamaniach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych, oraz na prostej trasie linii kablowych w odstępach około 100 m.

## **5.10 Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze**

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres badań odbiorczych wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji powykonawczej
- sprawdzenie trasy linii kablowej
- oględziny instalacji
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- próby i pomiary parametrów:

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar rezystancji uziomów



- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary natężenia oświetlenia
- pomiar luminancji,
- próby sterowania z miejsca
- sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia lub układu

## 6 Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót (wg pkt.11), a także z dodatkowymi uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWIORB.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwy montaż opraw oświetleniowych i osprzętu na słupach
- załączenie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie i połączenie uziemienia
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
- działanie układu sterowania zgodnie z instrukcją obsługi urządzeń sterowniczych – dokumentacją techniczno-ruchową, opracowaną przez wykonawcę

## 7 Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Jednostką obmiarową dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych jest 1 m. Do obliczenia należyżności przyjmuje się faktyczną ich długość. Jednostką obmiarową dla przekopów próbnych jest 1m<sup>3</sup>.

## 8 Odbiór Robót

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (np. w zakresie słupów, wysięgników, opraw oświetleniowych, szaf, skrzynek, uziomów, oraz pomiarów i prób pomontażowych) i 1 m (układanie przewodów kablkowych, peszli itd.).

### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe wg STWIORB EN.01

### 8.3 Odbiory końcowe

Odbiory końcowe wg STWIORB EN.01

## 8.4 Odbiory ostateczne

Nie występuje

## 9 Podstawa płatności

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 10 Przepisy związane

Ujęto w STWiORB EN.01 oraz:

- [1] PN-EN 1990: 2004 „Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji”.
- [2] PN-EN 1991-1-1: 2004 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”.
- [3] PN-EN 1991-1-4: 2008 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru”.
- [4] PN-EN 1992-1-1: 2008 „Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu”. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [5] PN-EN 1993-1-1: 2006 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”.
- [6] PN-EN 1993-1-3: 2008 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtownikami blach profilowanych na zimno”.
- [7] PN-EN 1993-1-8: 2006 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów”.
- [8] PN-EN 1993-1-9: 2007 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-9: Zmęczenie”.
- [9] PN-EN 1993-1-10: 2007 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych-- Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową”.
- [10] PN-EN 1993-3-1: 2008 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 3-1: Wieże, maszty i kominy - Wieże i maszty”.
- [11] PN-EN 1993-3-2: 2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 3-2: Wieże, maszty i kominy – Kominy”.
- [12] PN-98/B-03215 „Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie”.
- [13] PN-EN-1090-1 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”.
- [14] PN-EN-1090-2 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Warunki techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych”.

- [15]PN-EN 206-1: 2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [16]PN- EN-10025: 2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.
- [17]PN-EN ISO 1461 „Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań”.
- [18]- Ujęto w E-04.01