

1. WSTĘP**1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót stropów związanych z realizacją projektu budowlanego pt. „Remont obiektu budowlanego - budowli . Wieża widokowa na Górze Sołtysiej w Jeleniej Górze , działka nr 23/1, obręb 0011 , Jelenia Góra”.

1.3. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej ST mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.4. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stropów w obiekcie.

W zakres tych robót wchodzi:

- przekrycie stropu nad pomieszczeniem piwnicznym płytą żelbetową grubości 18cm zbrojoną dwukierunkowo
- wykonanie wieńca żelbetowego obwodowego 24x18cm ukrytego w grubości płyty żelbetowej nad pomieszczeniem piwnicznym
- przygotowanie i montaż zbrojenia wieńców i płyty stropowej nad piwnicą z prętów żebrowanych średnicy 10mm i 12 mm i prętów gładkich średnicy 6mm (strzemiona)
- odtworzenie płyty wspornikowej pomostu galerii (na poziomie +12.10 m) – płyta żelbetowa grubości 16cm zbrojona prętami żebrowanymi średnicy 10,12 i 16mm
- przygotowanie i montaż zbrojenia płyty stropowej pomostu galerii z prętów żebrowanych średnicy 10mm i 16 mm
- płyta żelbetowa gr.25cm ostatniego pomostu wieży zbrojona prętami żebrowanymi średnicy 10,12 i 16mm
- przygotowanie i montaż zbrojenia płyty stropowej ostatniego pomostu wieży z prętów żebrowanych średnicy 10mm i 16 mm
- impregnacja powierzchni żelbetowej płyty stropu nad piwnicą i galerii widokowej preparatem na bazie silanów do wodoodpornej impregnacji betonu, do stosowania na zewnątrz pomieszczeń.

Szczegółowy zakres robót określa projekt budowlany.

1.5. Klasyfikacja robót wg CPV

Klasyfikacja robót objętych Specyfikacją wg CPV (Wspólnego Słownika Zamówień):

Grupa	Klasa	Kategoria	
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45220000-5		Roboty inżynierskie i budowlane
		45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
			45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszczystych i żwirowych oraz ewentualnie dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanka cementu i wody.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłoniąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W...) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30: C 25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B/C oznacza wytrzymałość R_b w MPa.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b - wytrzymałość (zapewniona z 95% prawdopodobieństwem) uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie normą PN-B-06250.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części STB.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podana w STB.00.00 Wymagania Ogólne.

2.1. Drewno budowlane

Drewno przeznaczone do wykonania szalunków, stemplowań, konstrukcji podpierających, pomostów zabezpieczających, powinno być iglaste gr. 25-45mm, klasy II-III, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000.

2.2. Stal zbrojeniowa.

Stal zbrojeniowa AIII N 10; 12; 16 mm , A 0 gat.St0S-0

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej – projekt wykonawczy

Stal powinna być dostarczana na budowę wraz z odpowiednimi narzędziami. Powinna ona być oznaczona metkami lub przywieszkami metalowymi dla łatwiejszej identyfikacji. Przed użyciem należy ją chronić przed kontaktem z gruntem. Zbrojenie powinno być składowane na stojakach ,najlepiej pod zadaszeniem, dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zachowania kształtu nadanego prętom, w przegrodach i stojakach z podziałem wg. wymiarów i gatunków.

Badanie stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek stali do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

2.3. Cement

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu B10(C8/10) - klasa cementu 32,5 NA
- dla betonu B15(C12/15) – klasa cementu 32,5 NA
- dla betonu B30(C25/30) - klasa cementu 32,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Miejsca przechowywania cementu mogą być otwarte (wydzielone miejsca utwardzone i zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach) . Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

2.4. Kruszywa.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- kształtu ziarna wg PN-EN 933-4:2001,
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 0–2 mm

Wymagania do betonu konstrukcyjnego użytego do budowy:

B30 (C25/30) z ogólnodostępnymi domieszkami uplastyczniającymi – zbrojony.

- klasa konsystencji SB
- klasa ekspozycji XC1 (konstr. wew.) XC2 (konstr. zew.)

- maksymalne uziarnienie 32 mm

- rozwój wytrzymałości - wolny

Wymagania co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206-1:2003, tj.:

- nasiąkliwość nie większa jak 4%

- mrozoodporność przy ubytku masy nie większym niż 5%, spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i rozmrażania.

B10/ C8/10, B15/ C12/15 – dla podbetonów i podkładów

Wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003.

Zgodnie z PN-EN 206-1 betony konstrukcyjne powinny posiadać następujące cechy:

Betony dla konstrukcji fundamentów, stropów wylewanych i płyty żelbetowej, posadzki i innych elementów konstrukcyjnych:

- klasa wytrzymałości - C25/30

- klasa konsystencji - SB

- klasa ekspozycji - XC1

- max. uziarnienie - 32 mm

- przeznaczenie - beton zbrojony

3. SPRZĘT

Roboty należy wykonać ręcznie oraz przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania BHP i zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STB.00.00 Wymagania Ogólne.

Wszystkie rodzaje sprzętu powinny posiadać aktualne badania techniczne. Osoby obsługujące sprzęt powinny posiadać aktualne uprawnienia i być przeszkolone. Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjnej charakteryzującej się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STB.00.00 Wymagania Ogólne

Sposób transportu na drogach ogólnodostępnych powinien być zgodny z wymaganiami przepisów ruchu drogowego. Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Transport w ostatnim etapie - drogi gruntowe. Z uwagi na znaczną pochyłość terenu- droga dojazdowa w ostatnim etapie gruntowa o kącie nachylenia do 45° i nierównościach płaszczyzny drogi (wyboje, wystające kamienie, żłoby) należy zastosować środki transportu leśnego o napędzie na cztery koła.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 🕒 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C

- 🕒 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C

- 🕒 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty budowlane obejmują wykonanie stropów żelbetowych wylewanych. Wykonanie robót należy przeprowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa pracy robotników oraz osób postronnych mogących przebywać w strefie prac budowlanych. Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem stropów w pierwszej kolejności należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia; jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót – wyznaczenie strefy prac związanych z wykonaniem stropu, zgromadzić potrzebne narzędzia i sprzęt. Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac związanych ze stropami powinni być zapoznani z zakresem prac do wykonania; w szczególności otrzymać dokumentację określającą kolejność wykonywania elementów konstrukcyjnych. Przy prowadzeniu prac należy przestrzegać wszystkie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne. Pracownicy muszą być wyposażeni w odzież roboczą, kaski, okulary i rękawice ochronne. Znajdujące się w pobliżu prowadzonych robót drzewa itp. powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Roboty należy prowadzić ręcznie, przy użyciu elektronarzędzi lub narzędzi pneumatycznych. W czasie silnego wiatru, opadów atmosferycznych, mgły, mrozu, odwilży i innych niekorzystnych warunków atmosferycznych nie należy prowadzić prac budowlanych.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP.

5.2. Przygotowanie zbrojenia.

Pręty stalowe użyte do wykonania zbrojenia powinny być wyprostowane. Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264:2002. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

5.3. Montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

5.4. Roboty – stropy żelbetowe

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Należy zachować zgodność z dokumentacją techniczną. Długość oparcia płyty żelbetowej na murze powinna wynosić minimum 12cm. Zgodnie z dokumentacją techniczną należy zabezpieczyć wbudowywane elementy stalowe antykorozyjnie. Układanie szalowania i zbrojenia należy prowadzić z pomostów roboczych lub rusztowań umieszczonych na poziomie stropu. Wieniec obwody żelbetowy wykonać zgodnie z projektem – wymiar i zbrojenie. Przed betonowaniem stropu należy sprawdzić prawidłowość ułożenia zbrojenia. Przed betonowaniem stropu należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia (w pobliżu rosnące drzewa liściaste) i wszystkie elementy połączyć wodą. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w SST wymagania. Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

- wibratory węgłne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.
- belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0-1.5m w kierunku długości elementu.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody inspektora nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Dopuszczalne odchylenie poziomu stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

1. $\pm 20\text{mm}$ przy $H_i < 20\text{m}$
2. $\pm 0,5(H_i + 20)$ przy $20\text{m} < H_i < 100\text{m}$
3. $\pm 0,2(H_i + 200)$ przy $H_i > 100\text{m}$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości robót podano w STB.00.00 Wymagania Ogólne. Sprawdzenie jakości robót polega na kontroli zastosowanych materiałów, sprawdzeniu prawidłowości wykonania rusztowań i stemplowań, kompletności wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową. Nie można rozpoczynać kolejnych etapów robót bez zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w STB.00.00 Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{szt.}$ Wykonywanych elementów. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilości wykonanych prac wg. dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STB.00.00 Warunki ogólne.

8.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

8.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST
- inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru

8.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót rozbiórkowych i spełnienia innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STB.00.00 Wymagania ogólne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
2. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-63/B-06261 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu
5. PN-EN 45014 i PN-EN 10204 Stal konstrukcyjna