

M 21.00.00.00 FUNDAMENTY.

M 21.03.01.18 WYKONANIE PALI CFA 600-800 MM

M 21.03.02.17 WYKONANIE ZBROJENIA CFA 600-800 MM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wierconych, wykonywanych w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu:

„PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ NR 115074R OD KM 0+456,00 DO KM 1+399,83 ORAZ DROGI GMINNEJ NR 130518R W KM 0+009,00 DO KM 0+090,34 WRAZ Z REMONTEM MOSTU NA RZ. TABOR W M. POSADA GÓRNA.”

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem pali CFA 600-800 mm.

- wykonanie pali,
- wykonanie i wbudowanie szkieletu zbrojeniowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pale wiercone CFA - pale wykonywane świdrem ślimakowym, polegają na wykonywaniu wiercenia

otworu

pod pal świdrem, wycięciu świdra i urobku z jednoczesnym betonowaniem pod ciśnieniem pala oraz wprowadzeniu zbrojenia w niezwiązany beton.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, **S.T** i poleceniem Inspektora Nadzoru. Roboty mogą być realizowane jedynie przez Wykonawcę posiadającego Świadectwo Kwalifikacji wystawione przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Roboty pało we powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z nadzorem autorskim. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, resztki murów itp).

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

2.1. Beton

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inspektora nadzoru. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

2.3. Zbrojenie

2.3.1. Stal zbrojeniowa:

Materiał stanowi tu stal zbrojeniowa żebrowana S500, które powinny odpowiadać normom PN-82/H-93215, PN - 89/H -84023/06, PN-86/H - 84018 oraz PN-91/S-10042. Stosowana stal musi także posiadać stosowne aprobaty IBDiM oraz winna spełniać wymagania normy PN - 82/S - 10052, pod względem udarności.

Stal musi być zaopatrzona w atest, w którym należy podać:

- nazwę wytwórcy
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-9315
- numer wytopu lub numer partii
- masę partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej

Wiązki stali powinny posiadać oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali od producenta należy dokonać następującej badania prętów:

- sprawdzenie zgodności z przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni zgodnie z PN-82/H-93215
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215
- próbę rozciągania wg PN-80/H-04310
- próbę zginania na zimno wg PN-78/H-04408

Do w/w badań należy wybrać minimum trzy próbki z wiązki. Jakość prętów ocenia się pozytywnie w przypadku gdy wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Do wykonania spoin montażowych zbrojenia należy użyć elektrod wg PN-77/M-69433.

2.3.2. Drut montażowy:

Do montażu zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świda i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świda, prędkość obrotowa i liniowa świda) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świda).

Wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości kreślonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

Należy stosować bezwzględnie świder zamknięty w dolnej części systemem zamykającym uniemożliwiającym napływ wody gruntowej do wnętrza świda.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Transport palownicy powinien być uzgodniony ze specjalistycznymi firmami transportowymi.

Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świda palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świda,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

5.2. Wyznaczanie osi pali.

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonywanie otworu.

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świda należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala.

Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świda.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świda i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świda należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

W czasie wykonywania otworu należy kontrolować stan podłoża gruntowego na podstawie wskazań: momentu obrotowego świda w trakcie wiercenia prędkości obrotowej świda w trakcie wiercenia prędkości wiercenia.

Kontrola w/w parametru odbywa się w sposób ciągły.

5.4. Betonowanie pala.

Mieszkankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świda ślimakowego zakończoną systemem zamykającym. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świda, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świda tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadładkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świda; zabieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Aby uniknąć przewężenia w palu w trakcie betonowania należy zatrzymać wyciąganie świda jeżeli podawanie betonu zostanie przerwane lub, jeżeli ciśnienie betonu mierzone na głowicy płuczkowej spada do 0,0 bar lub przekracza 10 bar. Odczyt ciśnienia tłoczonego betonu powinien znajdować się w kabinie operatora palownicy.

W pobliżu poziomu powierzchni terenu ciśnienie betonu zmniejsza się do 0,0 bar.

W przypadku nie otwarcia systemu zamykającego świder należy wykręcić świder i ponownie nawiercić pal z przegłębieniem w stosunku do wcześniejszego odwiertu ok. 20 cm.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świda.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę.

Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Apl :2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynieszonego na zwojach świda, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i Projektanta.

5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.

5.6.1. Dopuszczalne odchyłki położenia pala:

$e < 4$ cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu
 $e < 4$ cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali, $e < 7$ cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
 $e < 7$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,
Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN - EN 1536:2001.

- usytuowanie w planie: $0,1 D$ (D - średnica pala)
- odchylenie pala od pionu: $1: 50$

5.6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala:

- rzędna podstawy pala: $-10,0$ cm; $+10,0$ cm
- średnica pala: $-2,0$ cm; $+$ bez ograniczenia
- rzędna głowicy pala: $-10,0$ cm; $+5,0$ cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- tolerancje wymiarów **pali**,
- ewentualne badania specjalne - np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

Inspektor Nadzoru może zdecydować o odstąpieniu wykonania prób obciążeniowych pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się je przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra.

6.3. Kontrola materiałów

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

6.4. Monitorowanie wykonania pali

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Inspektora Nadzoru sporządza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.5. Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inspektor Nadzoru w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

6.6. Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482. Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń.

6.7. Sprawdzenie głębokości pograżenia świdra.

W miarę postępu robót sprawdza się głębokość pograżania świdra. Pomiar głębokości wiercenia powinien odbywać się z dokładnością do 10 cm.

6.8. Termin sprawdzania nośności pali

Między wykonaniem pala próbnego oraz pali kotwiących a sprawdzeniem jego nośności powinien upłynąć okres co najmniej 30 dni. Przy stosowaniu cementów szybkosprawnych lub po stwierdzeniu dostatecznej wytrzymałości próbek betonu pale można obciążać wcześniej niż po upływie 30 dni.

Zasady pomiaru osiadań obciążanych pali określa norma PN-83/B-02482 „Nośność pali i fundamentów palowych”.

6.9. Wybór pali do próbnego obciążenia.

Pale próbnie obciążone powinny być ułożone symetrycznie na przecięciu osi łączących pale kotwiące. Jeżeli nie ma możliwości wyboru pali próbnych spośród zaprojektowanych należy wykonać je jako dodatkowe. Lokalizacja pali próbnych i kotwiących powinna być ustalona w projekcie wykonawczym pali.

7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia odchyłek od projektu większych od dopuszczalnych w S.T., każdy taki przypadek podlega odrębnej analizie projektowej, która winna być przeprowadzona przez projektanta pali. Na podstawie powyższej analizy podejmowana jest decyzja o ewentualnej konieczności robót uzupełniających lub dodatkowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonania pali żelbetowych z betonu B-30 typu CFA 600-800 mm,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien

stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych,
- czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku, gdy potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali.

W miarę możliwości Wykonawca winien jest sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

8.2. Odbiory końcowe.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

dokumentacja powykonawcza,

atesty na zastosowane materiały, wyniki prób obciążeniowych zgodnie z PN-83/B-02482 „Nośność pali i fundamentów pakowych”, badania ciągłości pali metodą ultradźwiękową.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7. Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie stanowisk do wykonania pali i próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- wykonanie pali wg projektu wraz ze zbrojeniem ;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej
- demontaż stanowisk do wykonania pali

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
4. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
5. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
6. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania
7. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
8. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
9. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
9. PN-H-84023-6/Al:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana Al)
10. PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
11. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
12. PN-ISO 6935-1/Ak: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
13. PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
14. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
15. PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Apl:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
16. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

- ## METRYKA PALI CFA

Wykonawca:.....

Data-

[illegible]