

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## B-03.00.00.

### ROBOTY ŻELBETOWE

CPV 45262300-4

Roboty żelbetowe

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót żelbetowych dla projektu pt. „Nadbudowa wraz z przebudową pomieszczeń części poddasza nieużytkowego budynku szkoły podstawowej w Rydzowie wraz ze zmianą sposobu użytkowania na oddział przedszkolny”.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót objętych kontraktem.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**Beton zwykły** - beton o gęstości objętościowej powyżej 2,0 t/m<sup>3</sup> i nie przekraczającej 2,6t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanka cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np.) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C oznacza wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowanych o wysokości 300mm i średnicy 150mm oraz sześciennych o wymiarach 150x150x150mm.

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, umową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Cement**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości: wysoką wytrzymałość mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu W celu otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do produkcji betonu zaleca się stosować cement marki 35. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem: zawartość krzemianu wapnia trójwapniowego (alitu) C3S 50-60%, zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 5% zawartość alkaliów do 0,6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9% Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF + 2 \cdot C3A < 20\%$  Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inspektora Nadzoru, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną. Kontrola cementu winna obejmować: oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300, oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300, sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach nie rozpadających się w wodzie. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08.

### **2.2. Kruszywo grube**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczaniu i nie mieszały się. Do betonu klasy B25 i niższych można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna 31,5mm.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki „30” w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg normy BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%. Kruszywa grube powinny posiadać markę nie mniejszą niż klasa betonu. W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna- 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż: 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju

poprzącznego elementu,  $\frac{3}{4}$  odległóści w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzęcznego elementu większym od 10cm oraz przy najmniejszej odległóści między prętami zbrojenia mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63mm. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy. Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712, oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inspektora Nadzoru. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące: oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15, oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16 oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12, oznaczenie zawartości grudek gliny, które wyznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w normie PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowanej recepty roboczej betonu.

### 2.3. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczęólnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna być zawarta w granicach:

do 0,25mm 14-19%,

do 0,50mm 33-48%,

do 1,00mm 57-75%.

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

35-40%- przy kruszywie grubym do 16mm,

30-35%- przy kruszywie grubym do 31,5mm,

25-30% - przy kruszywie grubym do 63mm

**Piasek** powinien spełniać następujące wymagania:

zawartość pyłów mineralnych- nie więcej niż 1,5%,

zawartość związków siarki- 0,2%,

zawartość zanieczyszczeń obcych- do 0,25%,

zawartość zanieczyszczeń organicznych- nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN78/B-06714/26.

Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany niepełnym, obejmującym:

oznaczenie składu- uziarnienia- wg PN-78/B-06714/15,

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych- wg PN-78/B-06714/13,

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,

oznaczenie zawartości grudek gliny, które wyznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-85/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiednie recepty roboczej.

Uziarnienie i kruszywa Mieszanki i kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulo metryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza), jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulo metryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się, z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

## **2.4. Woda**

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać gnilnego zapachu, nie powinna zawierać zawiesiny  $pH \leq 4$ . Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań. Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

## **2.5. Domieszki do betonu**

Domieszka jest materiałem dodawanym do betonu podczas mieszania w celu zmiany własności mieszaniny betonowej. Nie należy używać domieszek zawierających chlorek wapnia. Domieszki powinny być używane tylko za uprzednią pisemną zgodą Inspektora Nadzoru oraz z należytą ostrożnością zgodnie z instrukcją producenta. Zarówno dodawana ilość domieszek

jak i metoda jej stosowania podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, któremu również należy dostarczyć następującą informację:

Typowa ilość domieszek oraz szkodliwy wpływ, jeżeli dotyczy, zwiększenia lub zmniejszenia tej ilości.

Chemiczna nazwa (nazwy) głównego czynnego składnika (składników) w domieszce.

Czy domieszka prowadzi do pobierania w przypadku stosowania ilości zalecanej przez producenta.

Jakkolwiek zatwierdzana domieszka powinna spełniać jedną z poniższych norm:

domieszki zmniejszające ilość wody- PN-90/B-06243,

domieszki opóźniające- PN-90/B-06243.

**Popioły lotne i surowe albo naturalne zapewniające pucolany do użytku jak domieszki mineralne Instrukcja -ITB nr 328.**

## **2.6. Stal zbrojeniowa**

Do zbrojenia elementów żelbetowych należy użyć stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej zgodnie z wymogami projektu technicznego odpowiadającej normom PN-89/H-84023 i PN-82/H-93215. Siatka zbrojeniowa powinna być zgodna ze świadectwem ITB nr 335 oraz 402 i dostarczona w płaskich arkuszach.

## **2.7. Materiały do wykonania izolacji bitumicznej**

Do wykonania izolacji poziomej i pionowej konstrukcji żelbetowej i betonowej Wykonawca użyje wyroby bitumiczne spełniające wymogi norm: PN-B-24620:1998; PN-69/B-10260; PN/89/B-27617; PN-B-27617/A1:1997.

*Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.*

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Do wykonania robót betonowych i żelbetowych należy używać następującego sprzętu:

- betoniarek do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne/ buławy/ i powierzchniowe
- zacieraczki do betonu
- deskowania inwentaryzowane metalowe lub drewniane z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych, takich jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- żuraw samochodowy

- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej tj: prościarka, giętarka, nożyce mechaniczne

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót.

*Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.*

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport mieszanki betonowej.**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

90 min przy temperaturze otoczenia +15°C,

70 min przy temperaturze otoczenia +20°C,

30 min przy temperaturze otoczenia +30°C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

### **4.2. Transport gotowych elementów prefabrykowanych**

Transport elementów żelbetowych prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w poziomie lub prostopadłe do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

### **4.3. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

*Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.*

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty związane z wykonaniem prac żelbetowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

### **5.1. Wykonywanie deskowań**

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

### **5.2. Przygotowanie zbrojenia**

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm.

### **5.3. Montaż zbrojenia**

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podparć podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

#### **5.4. Wbudowanie mieszanki betonowej**

##### **Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

#### **5.5. Pielęgnacja betonu**

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

*Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.*

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania robót żelbetowych polega na sprawdzeniu prawidłowości wykonania zleconych prac z warunkami określonymi w umowie, SST i dokumentacji projektowej.

*Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.*

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi są:

-wykonanie wieńców – m<sup>2</sup>

*Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.*

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary omówione w pkt 6 dały pozytywne wyniki.

Odbioru robót powinien dokonywać inspektor nadzoru inwestorskiego, a w razie potrzeby również autor projektu przy udziale przedstawiciela Wykonawcy robót. Po zakończeniu wszystkich robót należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.



Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Należy przeprowadzić kontrolę dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót.

*Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.*

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie pomiędzy zamawiającym, a wykonawcą będzie dokonane zgodnie z ustaleniami umowy.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

*Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.*

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/B-3000 Cement portlandzki.
2. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
3. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
4. BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
5. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia reaktywności alkalicznej.
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia nasiąkliwości.
9. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń.
10. PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia reaktywności alkalicznej.
11. PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia składu ziarnowego.
12. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych i badania.
15. PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.

16. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
17. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
18. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
19. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
20. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
21. PN-84/B-3264 Obliczenia statyczne i projektowanie konstrukcji hydrotechnicznych.
22. PN-EN 206-1:2002 Beton-Część 1: Wymagania i właściwości, produkcja i zdolność.
23. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
24. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
25. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości na ściskanie.
26. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
27. PN-88/M-69710 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
28. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
29. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia kształtu ziaren.
30. PN-90/B-06240-44 Domieszki do betonu.
31. PN-87/B06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
32. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
33. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
34. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości siarki metodą bromową.
35. PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia wytrzymałości na miażdżenie.
36. PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości ziaren słabych.