

## **1. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

### *1.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM*

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów oraz odkopania ścian piwnic od strony zewnętrznej wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów pod elementy wzmocnień fundamentów :

- fundamenty „Ł1”
- stopy „S1” i „S2”
- podciąg „P1”, „P1” i „P2”

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Grunt rodzimy w postaci pyłów i piasków gliniastych, zwietrzliny gliniastej margli i kamienistej zwietrzliny gliniastej margli

## **3. SPRZET**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, który powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym..

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót ziemnych może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

### **5.1. Sprawdzanie zgodności warunków terenowych z projektowymi.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno — wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo - wodnych z dokumentacją projektową.**

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego). O wynikach odbioru należy pisemnie powiadomić Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów.**

- (1) Przyjęto zabezpieczenie ścian wykopu poprzez zastosowanie deskowania ścian z rozparciem.
- (2) W wykopach powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
  - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu;
  - stan zabezpieczenia ścian należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

### **5.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

- (1) Wykopy powinny być wykonywane ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.
- (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu ręcznie.
- (3) W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.
- (4) W miejscach naruszenia istniejącej struktury gruntu, pod fundamentami należy wykonać zasypkę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- (2) Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienie stateczności skarp
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie)

Pomiary kształtu wykopu. Tolerancja przy wymiarach wykopów:

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m

Tolerancja dna wykopów:  $\pm 2$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- dziennik budowy.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonywanych wykopów z projektem,
- rzędnych wykopu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu w stanie rodzimym. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i załadowanie, odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane, Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## *1.2. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM*

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasypek z gruntu rodzimego i piasku w strefie fundamentów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_{ds}$ .

##### **1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $Q_{ds}$ .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

**2.1.** Do zasypywania wykopów należy użyć gruntu przepuszczalnego dowiezionego, o parametrach podanych dalej.

**2.2.** Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne gdyż nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

**2.3.** Do wykonywania zasypki (zasypka konstrukcyjna) można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiru) lub 5 (pospółki i piaski),

- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę)

### **3. SPRZĘT**

Roboty powinny być wykonane ręcznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu narzędzi, które powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

### **4. TRANSPORT**

Materiały w rejonie prowadzonych robót oraz w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów powinny być transportowane przy użyciu sprzętu drobnego (taczki wyciągarki). Poza tym rejonem materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi (deszcz, śnieg itd.).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonanie zasypek może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Zasyпки**

##### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

##### **5.2.2. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.**

Warunki szczegółowe wykonania zasypki.

Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę zasypki i grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów - przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość nie więcej niż 0,20 m.

Należy ją zagęszczać ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

1,00 - dla górnej warstwy zasypki grubości 0,20 m

1,00 - dla warstwy do głębokości 1,20 m

0,95 - dla warstw poniżej 1,20 m.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:
- |               |  |
|---------------|--|
| PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                                       |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne.   |
| BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                     |
- (2) Sprawdzenie wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:
- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę,
  - badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki (nie grubszych niż 20 cm),
  - badania zagęszczenia wykonanej zasypki.

### 6.1. Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypkę

Badanie przydatności gruntu do zasypki wykopów należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

### 6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki

Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polega na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.2.2.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu wartości  $I_s$ ,
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego

modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Ocenę wyników zagęszczenia zasyпки, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_0$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli spełnione będą warunki:  
 $I_s$  średnie nie mniej niż  $I_s$  wymagane  
 $I_0$  średnie nie mniej niż  $I_0$  wymagane.  
2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_0$ ) od wartości wymaganej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.**

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze. Przy obmiarze robót należy zwrócić uwagę na fakt, że zasyпки konstrukcyjne zostaną wykonane z dowiezionego materiału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### ***8.2.1. Dokumenty i dane***

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów użytych na zasyпки konstrukcyjne.

#### ***8.2.2. Zakres***

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasyпки,
- wskaźnika zagęszczenia zasyпки.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> zasypki wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **2. BETON KONSTRUKCYJNY**

### **2.1. BETON KONSTRUKCYJNY KL. B-15, B-25**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych obiektu objętego zakresem niniejszego kontraktu.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania betonu konstrukcyjnego, związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

###### **1.4.1. Beton zwykły**

Beton o gęstości powyżej  $1.800 \text{ kg/m}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

###### **1.4.2. Klasa betonu**

Symbol literowo-liczbowy (np. B15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

###### **1.4.3. Mieszanka betonowa**

Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

###### **1.4.4. Nasiąkliwość betonu**

Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

###### **1.4.5. Partia betonu**

Ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

#### **1.4.6. Stopień mrozoodporności**

Symbol literowo - liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

#### **1.4.7. Stopień wodoszczelności**

Symbol literowo - liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

#### **1.4.8. Urabialność mieszanki betonowej**

Zdolność do łatwego i szczelnego wypełniania formy przy zachowaniu jednorodności mieszanki betonowej.

#### **1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie $-R_b^G$**

Wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

#### **1.4.10. Zaczyn cementowy**

Mieszanka wody i cementu.

#### **1.4.11. Zaprawa**

Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

### **1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2 .MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement - wymagania i badania**

- a) Rodzaj i marka cementu  
Do stosowania dopuszcza się tylko cement portlandzki wg PN-B-30000 - marki „25” do betonu klasy B7,5 do B20; „32,5” - do betonu klasy od B20 do B35
- b) Wymagania dotyczące składu cementu  
Wg ustaleń normy PN-B-30000
- c) Świadectwo jakości cementu  
Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- d) Badania podstawowych parametrów cementu  
Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712. Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje

oznaczenia:

składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15

kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16

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

zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0-2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z ujęć wodociągowych. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco - uplastyczniających i przyspieszająco - uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej na rysunkach, dostarczony z wytwórni betonu. Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

wskaźnik wodno — cementowy  $c/w < 0,50$

nasiąkliwość do 5%

### **2.2.1. Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,

Wskaźnik wodno — cementowy  $w/c$  ma być mniejszy od 0,50,

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać

---

najmniejszej jamistości,

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

Maksymalne ilości cementu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klasy B15, B20 i B25
- 500 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu B35

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej wg PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badań:

- metodą Ve - Be
- stożka opadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekraczać:

- +/- 20% wartości wskaźnika Ve - Be
- +/-10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 dokonać aparatem Ve - Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)
- ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze + 15°C
- 70 min. - przy temperaturze + 25°C
- 30 min. - przy temperaturze + 30°C.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2. Betonowanie**

#### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej:**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

#### **5.2.2. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.

Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

### **5.2.3. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

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

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy mleczka cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się 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.

### **5.2.4. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.2. 5. Pobranie. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

## **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

### **5.3.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

## **5.4. Pielęgnacja betonu**

### **5.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie 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 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- 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 przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu 5.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarcie powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni.

### **5.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

### **5.6. Deskowanie 5.6.1.**

#### ***Uwagi ogólne***

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - tom I Rozdział 5 - wyd. Arkady W-wa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych: a) parciem świeżej masy betonowej b) uderzeniami przy jej wylewaniu oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

#### **5.6.2. Materiały**

Deskowanie zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopodobnych (sklejka, płyty pilśniowe), Deskowania należy wykonywać z desek iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm. Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inspektora Nadzoru, innych typów szalunków.



### **5.6.3. Przygotowanie deskowania**

Deski powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie drewniane mające wchodzić w kontakt z betonem mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 -tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

#### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inspektora Nadzoru)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-88/B-06250.

#### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać na stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki, o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni, zgodnie z PN-88/B-0250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### **6.2. Tolerancja wymiarów 6.2.1.**

#### **Uwagi ogólne**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

#### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji**

- Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
- Wymiary w planie +/- 30 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych +/- 20 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych +/- 30 mm
- Różnice głębokości +/- 0,05 h i +/- 50 mm
- Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,  
inne pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,  
wykonanie deskowania,  
przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu,  
zagęszczenie i pielęgnacja betonu,  
rozbiórkę deskowania,  
oczyszczenie stanowiska pracy,  
usunięcie, będących własnością wykonawcy materiałów rozbiórkowych.

Wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-30002	Cementy specjalne.
PN-B-30011	Cement portlandzki szybko twardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości,
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe igłaste.
PN-75/D-96000	Tarcica igłasta ogólnego przeznaczenia.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - Arkady Warszawa 1989 r.

### **3. IZOLACJE**

#### *3.1. IZOLACJE POZIOME Z FOLII*

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1 .Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji poziomych i pionowych ścian piwnic objętych zakresem niniejszego kontraktu.

###### **1.2.Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji fundamentów. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie na powierzchniach poziomych ścian fundamentowych w rejonie objętym zakresem robót.

###### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **2. MATERIAŁY**

W obiektach kubaturowych przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej:

- poziomej: folia PE

##### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonywać za pomocą dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

##### **4.TRANSPORT**

Folia polietylenowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministerstwa Komunikacji dla materiałów klasy IIIa, w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki folii należy przewozić w pozycji stojącej tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed przesunięciem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Warunki wykonania izolacji.**

**Izolacja z folii PE** - wykonuje się ją na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości i pęknięć), czyste odtłuszczone i odpylone. Izolacja powinna składać się z warstwy folii ułożonej w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów papy zarówno poprzecznych jak i podłużnych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. – odbiór izolacji należy udokumentować odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentach stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami oraz niniejszą ST
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu
- sprawdzenie poprawności układania warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub poprzednio ułożonej warstwy
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót należy przeprowadzić dla każdej warstwy pokrycia osobno. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych jest ocena obejmująca:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonywanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-010260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B -24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-6751-02	Materiały do izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej

## 4. ROBOTY MUROWE

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych z materiałów ceramicznych wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1. 1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- Ściany fundamentowe z cegły pełnej ceramicznej o wytrzymałości 15 Mpa.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

##### *1.5.1. Wymogi formalne*

Wykonanie robót murowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Roboty murowe winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

##### *1.5.2. Warunki organizacyjne*

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dla materiałów

#### 2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996

- Wymiary I= 250mm. S=120mm. H= 65mm
- Masa 3,3-3,4 kg
- Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej

- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%
- Wytrzymałość na ściskanie 10,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7- 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do 15° C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się

#### **2. 1. 2. Cegła budowlana klasy 15 wg PN-B –12050:1996**

- Wymiary jak w poz. 2.1.1
- Masa 4,0-4,5 kg
- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych do 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16,4%
- Wytrzymałość na ściskanie 15,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7-1,9 kg/ dm<sup>3</sup>
- Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł

#### **2. 1. 3. Zaprawy budowlane cementowo wapienne**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotowywać w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu. Zaprawa cementowa powinna być zużyta w czasie 2 godziny. Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalny. Woda do zapraw powinna spełniać wymagania PN-C-04630.

Proporcje składników zapraw przy określonych markach zaprawy oraz zastosowanie marek w zależności od przeznaczenia zaprawy podano w PN-B-14504.

##### **(1) Cement**

Do wykonania zapraw należy stosować cement portlandzki bez dodatków marki 32,5 wg normy PN-B-19701.

##### **(3) Kruszywo**

Kruszywa naturalne stosowane do wykonania zapraw występują w przyrodzie w formie naturalnej i muszą odpowiadać normie PN-B-06711.

Cegły i bloki gazobetonowe należy układać na zaprawie cementowo-wapiennej. Zaleca się stosowanie zaprawy murarskiej klasy 5 MPa, składającej się z piasku, cementu i wapna białego o proporcjach: piasek 1m<sup>3</sup>, cement 300kg, wapno 50kg.

Do wznoszenia ścian można używać zapraw gotowych o klasie minimum 5 MPa, zgodny z PN-90/B-14501

### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.



#### **4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE**

##### **4.1. Transport**

- Suchą zaprawę w workach transportować samochodem, zabezpieczając worki przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

##### **4.2. Magazynowanie**

- W okresie zimowym należy je zabezpieczyć matami przed oblodzeniem.

#### **5. WYKONYWANIE**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

##### **5.2. Wymagania przy wykonywaniu robót murowych**

- a) mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem do odsadzek, wyskoków i otworów.
- b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian konstrukcyjnych.
- c) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- d) Cegły i pustaki ceramiczne układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie
- e) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów
- f) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C
- g) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

##### **5.2.1. Mury z cegły pełnej**

- a) Spoiny w murach ceglanych
  - 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 17mm, a minimalna 10mm,
  - 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 15mm, a minimalna 5mm,Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- b) Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych  
Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna przekroczyć 15% całkowitej liczby cegieł.
  - Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonywana za cegły jednego wymiaru.
  - Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonywanych z cegieł o grubości różniącej się o więcej niż 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Materiały ceramiczne.**

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- Sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.
- Próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie: wymiarów i kształtu cegły, liczby szczerb i pęknięć, odporności na uderzenia, przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla. W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### **6.2. Zaprawa cementowo-wapienna.**

Badanie zaprawy budowlanej

W przypadku, gdy zaprawa jest wytwarzana na placu budowy, należy kontrolować:

- konsystencję,
- markę,
- zgodnie z PN-B-14501.

1) Badanie konsystencji zaprawy budowlanej przeprowadza się wg PN-B-04500.

Badanie polega na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie.

2) Badanie marki zaprawy budowlanej przeprowadza się zgodnie z PN-B-04500

Badanie polega na pomiarze wytrzymałości na ściskanie w MPa na próbkach w formie beleczek o wymiarach 4x4x16cm.

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki muru w mm	
		Mury spoinowane	Mury niespoinowane
1	2	3	4
1.	Zwichrowania i skrzywienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na jednym metrze długości</li> <li>• na całej powierzchni</li> </ul>	3 10	6 20
2.	Odchyłki pionu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na wysokości 1m</li> <li>• Na wysokości kondygnacji</li> <li>• Na całej wysokości</li> </ul>	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na 1m długości</li> <li>• Na całej długości</li> </ul>	1 10	2 20
4.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do 100cm szerokości</li> <li>• Wysokość całego otworu</li> <li>• Ponad 100cm szerokości</li> </ul>	+6, 3 +15, -1 +10, -4	+6, -3 +15, -10 +10, -4
	Wysokość	+15, -10	+15, -10

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- Ilość wykonywanych robót murowych oblicza się wg pomiarów z natury lub na podstawie rysunków roboczych.
- Nakład liczony na 1 m<sup>3</sup>, lub 1 m<sup>2</sup> ściany
- Grubość obliczeniową muru przyjmuje się łącznie ze spoinami.
- Długość murów prostych przyjmuje się wg ich wymiarów rzeczywistych.
- Z obmiarów murów odlicza się otwory drzwiowe i inne.
- Nie odlicza się bruzd na instalację gniazd.
- Powierzchnię otworów, w których ościeżnice obmurowane są jednocześnie ze wznoszeniem muru mierzy się w świetle ościeżnic.

## **8. ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin i pomiarów wrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania i obowiązującymi zasadami wiązania. W zakresie robót murowych kontroli jakości podlega:

- 1) Sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.
- 2) Sprawdzenie jakości użytych materiałów (z dokumentów lub badań).
- 3) Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót, na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
- 4) Odbiór robót murowych
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów i odchyłek i ich porównanie z dopuszczalnymi,
  - odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem rynków, ale po osadzeniu stolarki.
- 5) Tolerancje i odchyłki robót murowych wg PN-B-10020
  - w wymiarach poziomych i w wysokości pomieszczeń +/-20mm
  - w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku +/-50mm
  - w grubości murów o grubości 1/2c i lc równa odpowiedniej odchyłce wymiaru cegły
  - w grubości murów ponad lc pełnych +/-10mm
  - w grubości murów ponad lc szczelinowych +/-20mm
  - wymiary otworów o wielkości do 100cm: +6/-3mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - wymiary otworów o wielkości ponad 100cm: +10/-5mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - grubość spoin pionowych murów na zaprawie: 12mm +5/-2mm
  - grubość spoin poziomych murów na zaprawie: 10mm +/-5mm
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni względem płaszczyzny:
    - dla murów spoinowanych: 3mm/lm. i 10mm dla całej ściany
    - dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm. i 20mm dla całej ściany -odchylenie krawędzi od linii prostej:
    - dla murów spoinowanych: 2mm/lm. najwyżej 1szt./2m.
    - dla murów nie spoinowanych: 4mm/lm. najwyżej 2szt./2m. -odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego: dla murów spoinowanych: 3mm/lm., 6mm/kondygnację, 20mm/wysokość budynku dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm., 10mm/kondygnację, 30mm/wysokość budynku - odchylenie od kierunku poziomego górnej krawędzi każdej warstwy:
    - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 15mm/długość budynku
    - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 30mm/długość budynku -odchylenie od kierunku poziomego górnej warstwy pod stropem:
    - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 10mm/długość budynku
    - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 20mm/długość budynku -odchylenie kąta płaszczyzn przecinających się od projektu:
    - dla murów spoinowanych: 3mm
    - dla murów nie spoinowanych: 6mm

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wykonane roboty murowe z bloczków betonowych wg obmiaru są płatne na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup materiału, transport,
- złożenie materiałów do magazynu na placu budowy,
- ustawienie i demontaż rusztowań
- przygotowanie zaprawy,
- wymurowanie ścian z wykonaniem naroży
- posprzątnięcie placu budowy po wykonanych pracach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-EN 197-1:2002	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-3000:1990	Cement portlandzki

PN-88/B-30001	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-97/B-30003	Cement murarski
PN-97/B-30005	Cement hutniczy
PN-86/B-30020	Wapno
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
NR 723/89	Świadectwo ITB- Strop Teriva III
NR 659/87	Świadectwo ITB- Strop Teriva Nowa
PN-ISO 4464: 1994	Tolerancja w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach IDT ISO 4464 (80).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne.

Ustawa z dnia 7 lipca 1995r. Prawo budowlane- tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.o wyrobach budowlanych Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r.o systemie zgodności Dz. U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami.

## **5. ZBROJENIE ŚCIAN W TECHNOLOGII BRUTT SAVER**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia do wykonywania napraw i stabilizacji uszkodzonych ścian cegły w technologii Brutt Saver w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia Brutt Saver Profile
- b) przygotowaniem bruzd do układania zbrojenia Brutt Saver Profile
- c) montażem zbrojenia Brutt Saver Profile przy użyciu zapraw Brutt Saver Powder
- d) kontrolą jakości materiałów.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje wykonanie wzmocnienia ścian i nadproża w technologii Brutt Saver.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

##### **1.4.1. *Brutt Saver Profile***

Specyficznie skręcone pręty o kształcie śrubowym wykonanymi ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 lub 1.4401 zgodnie z normą DIN EN 10088 część 3 (1995). Oznaczenie wg norm AISI: 304 lub 316.

##### **1.4.2. *Brutt Saver Powder***

Zaprawa do wklejania prętów Brutt Saver Profile..

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Brutt Saver Profile**

#### **2.1.1. Asortyment**

Brutt Saver Profile są oferowane w trzech podstawowych rodzajach – o średnicach: 6 mm, 8 mm i 10 mm. Ich standardowe długości handlowe wynoszą od 220 mm do 10000 mm. W zależności od typu i rodzaju końcówek rozróżnia się profile – bez grotów (do mocowania prętów w szczelinach), z jednym lub dwoma grotami (kotwy). W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest zamówienie profili niestandardowych, o innych średnicach i długościach.

Oznaczenia producenta – w zależności od sposobu zastosowania, wyroby podzielone są na trzy grupy:  
 Brutt Saver Profile (w skrócie Saver lub Brutt Profile) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm bez grotów,  
 Brutt Saver Plus ( Saver Plus ) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm z jednym grotem,  
 Brutt Saver Extra ( Saver Extra ) – pręty Ø 6, 8 mm z dwoma grotami.

### 2.1.2. Podstawowe parametry techniczne

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

Brutt Saver Profile Ø6	7,2 kN
Brutt Saver Profile Ø8	8,8 kN
Brutt Saver Profile Ø10	10,7 kN

Nazwa profilu	Długość skreśtu (mm)	Masa 1 m (g/m)
Brutt Saver Profile Ø6	25 (+/-1)	67
Brutt Saver Profile Ø8	35 (+/-1)	79
Brutt Saver Profile Ø10	50 (+/-1)	111

	Przekrój mm <sup>2</sup>	Wytrzymałość na rozciąganie KN/MPa	Wytrzymałość min. na rozc. MPa	Wydłużenie %	Moduł E Gpa
Brutt Saver Profil Ø6	8	7,2 / 900	745	5,1	156,269
Brutt Saver Profil Ø8	10	8,8 / 880	745	4,7	148,813
Brutt Saver Profil Ø10	13	10,7 / 823	640	4,2	146,114

Ilość prętów

	1	2	3	4	5
	powierzchnia przekroju mm <sup>2</sup>				
Brutt Saver Profil Ø6	8	16	24	32	40
Brutt Saver Profil Ø8	10	20	30	40	50
Brutt Saver Profil Ø10	13	26	39	52	65

### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty Brutt Saver Profile powinny odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002. Kompletorem zestawu wyrobów do napraw i wzmacniania konstrukcji murowych jest węgierska firma BRUTT SAVER Hungary Kft, Pipis Hegy, 3200 GVONGVOS.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg AT-15-5695/2002
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące dane:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- nr wytopu lub nr partii,

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,

- sprawdzenie stanu powierzchni w
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Dostarczoną na budowę partię prętów należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

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

W takim przypadku do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 2.2. Brutt Saver Powder

### 2.2.1. Asortyment

Brutt Saver Powder – ekspansywna, tixotropowa zaprawa cementowa wchodząca w skład systemu firmy Brutt Saver Group. Opakowanie – plastikowe wiaderko zawierające 2 foliowe woreczki z suchym proszkiem i 2 pojemniki z płynem. Opakowanie pozwala na jednorazowe przygotowanie 3 lub 6 litrów gotowej zaprawy. Niski poziom płynu w zaprawie bardzo dobrze wpływa na własności tixotropowe mieszanki, która dzięki temu szybko osiąga wymagane parametry wytrzymałościowe. Zaprawa została opracowana specjalnie pod kątem wykonywania napraw konstrukcji budowlanych w ramach opisywanej technologii.

Zaprawę stosuje się wspólnie ze stalowymi profilami firmy Brutt Saver Group przewidzianymi do napraw stabilizacji konstrukcji budowlanych. Podstawowe zastosowania to: rekonstrukcje elementów konstrukcyjnych budowli, naprawa obiektów zabytkowych, budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji mostów i innych. Zaprawę przewidziano do współpracy z różnymi materiałami budowlanymi (betonem, cegłą, kamieniem, itp.).

Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

Oznaczenia producenta – z uwagi na wytrzymałość i zastosowanie, producent rozróżnia trzy rodzaje zapraw:

- Brutt Saver Powder 27 – dla murów ceglanych i mieszanych,
- Brutt Saver Powder 38 – do budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji betonowych i kamiennych,
- Brutt Saver Powder Plus – zaprawa zaprojektowana do stosowania w środowiskach agresywnych (np. działanie soli), do napraw obiektów zabytkowych i innych.

**2.2.2. Podstawowe parametry techniczne** Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

**Wymagane właściwości zaprawy Brutt Saver Powder:-** gęstość świeżej zaprawy po 1 dniu (kg/m<sup>3</sup>) - 1800 +/- 5%

- gęstość zaprawy po 28 dniach (kg/m<sup>3</sup>) - 1610 +/- 5%
- czas zachowania zdolności roboczych - max. 40 minut
- przyczepność do podłoża:
  - betonowego - min. 0,8 MPa
  - z cegły - min. 0,5 MPa
- chłonność wody - max. 5%

#### **Zakotwienia:**

Wartości osiowych sił wyrwywających kotwy z podłoża nie mogą być mniejsze niż:

- dla profilu Ø6 - 1,00 KN
- dla profilu Ø8 - 1,25 KN
- dla profilu Ø10 - 1,50 KN

### 2.2.3. Wymagania przy odbiorze

Zaprawa Brutt Saver Powder powinna odpowiadać wymaganiom Aprobataj Technicznej ITB AT-15-5695/2002.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany przy wykonywaniu robót w technologii Brutt Saver powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Narzędzia niezbędne do prawidłowego wykonania robót z zastosowaniem metody „Brutt Technologies”, to:

- *Bardzo dobrej jakości ręczne bruzdownice spełniające kryteria: głębokość frezowania do 70 mm, szerokość do 50 mm, z tarczami dostosowanymi do cięcia (frezowania) obrabianych materiałów*
- *Odkurzacze przemysłowe*
- *Ręczne wiertarki udarowe z kompletem wiertel o średnicach do  $\varnothing$  16 mm i długości do 50 cm*
- *Pistolety do układania zaprawy*
- *Urządzenia umożliwiające płukanie bruzd i otworów wodą*
- *Narzędzia pomocnicze: pędzle, szpachelki, mieszadła do zapraw, poziomice, młotki, kliny drewniane, śrubokręty, przebijaki, itp.*

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo powinien posiadać osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **4. TRANSPORT**

Wyroby wchodzące w skład zestawu BRUTT TECHNOLOGIES powinny być:

dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta, oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta, w sposób zapewniający niezmienność jej właściwości technicznych. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- mas~ netto,
- liczbę sztuk i długość (w przypadku prętów i kotew),
- datę produkcji i termin przydatności do użycia (w przypadku zaprawy),
- warunki stosowania z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa,
- informacje o sposobie przechowywania i transportu,
- nr Aprobaty Technicznej ITB AT -15-5695/2002,
- nr certyfikatu lub deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Wyroby powinny być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty wykonywać należy zgodnie z opracowanym projektem technicznym•

W przypadkach drobnych napraw, nie budzących wątpliwości, co do zachowania bezpieczeństwa stabilizowanego elementu dopuszczalne jest stosowanie tak zwanych „rozwiązań standardowych” opisanych w katalogu „Brutt Saver” - przykłady:

Podczas wykonywania robót stosować zasady bezpieczeństwa, ubrania i sprzęt ochronny zgodny z zaleceniami producentów stosowanych narzędzi i materiałów

Zwracać szczególną uwagę na zachowanie wymogów technologicznych i właściwe normy zużycia stosowanych materiałów



## **5.1. Ogólne zasady montażu**

### **5.1.1. Montaż w szczelinach**

- szerokość szczeliny od 10 do 12 mm
- minimalna głębokość szczeliny przy montażu 1 pręta w konstrukcji betonowej - 10 mm
- standardowa głębokość szczeliny od 20 do 70 mm (w zależności od il. montowanych prętów)
- min. długość pręta 1000 mm (po 500 mm z każdej strony pęknięcia)

**Opis technologiczny 1.** Wyciąć szczelinę (najlepiej przy pomocy ręcznej bruzdownicy – frezowanie) o szerokości 10 mm i głębokości zgodnej z podaną w projekcie.

2. Szczelinę wyczyścić strumieniem powietrza i bieżącej wody (czynności wykonywać w temperaturze powyżej 0°C).
3. Przygotować pręty o odpowiednich długościach (uwzględniając zakłady o długości min. 500 mm na każdą stronę szczeliny).
4. Przygotować zaprawę Brutt Saver Powder postępując zgodnie z instrukcją producenta (jedno opakowanie zawiera 2 zestawy służące do przygotowania około 6 kg zaprawy).
5. Przy pomocy pistoletu wcisnąć w szczelinę zaprawę (wałek o średnicy ok. 1 cm).
6. W szczelinie z zaprawą umieścić pręt lekko go dociskając tak, aby na całej długości zatopił się w zaprawie.
7. Zamontowany pręt przy pomocy pistoletu pokryć kolejną warstwą zaprawy.
8. W przypadku montażu w szczelinie więcej niż 1 pręta – czynności powtarzać zgodnie z punktami 6 i 7.

#### **Zużycie zaprawy:**

- dla 1 pręta – 16 m / 1 opak.
- dla 2 prętów – 12 m / 1 opak.
- dla 3 prętów – 8 m / 1 opak.
- montaż w otworach – 20 m / 1 opak.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz wymaganiami Brutt Technologies – Ogólne zasady montażu”. Zbrojenie podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie rozmieszczania zbrojenia podano w „ogólnych zasadach montażu”:

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę - zgodnie z punktem 2.1.3. i 2.2.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m. Do obliczenia należności przyjmuje się ilość (m) wykonanych wzmocnień z rozbiem na wielkość bruzd i ilość prętów w bruzdzie. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót wzmocnieniowych, które polegają odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania bruzd w zakresie umiejscowienia i wielkości z dokumentacją projektową
- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami ,
- zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych bruzdach,
- prawidłowości wykonania złącz i zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej z projektem otuliny .

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST Wymagania Ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Umowna cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie, montaż zbrojenia zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Aprobata Techniczna - AT-15-5695/2002                        | -ITB Warszawa                         |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/01/2001<br>(Brutt Saver Profile) | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/02/2001<br>(Brutt Saver Powder)  | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |

## **1. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

### *1.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM*

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów oraz odkopania ścian piwnic od strony zewnętrznej wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów pod elementy wzmocnień fundamentów :

- fundamenty „Ł1”
- stopy „S1” i „S2”
- podciągi „P1”, „P1” i „P2”

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Grunt rodzimy w postaci pyłów i piasków gliniastych, zwietrzliny gliniastej margli i kamienistej zwietrzliny gliniastej margli

## **3. SPRZET**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, który powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym..

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót ziemnych może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

### **5.1. Sprawdzanie zgodności warunków terenowych z projektowymi.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno — wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo - wodnych z dokumentacją projektową.**

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego). O wynikach odbioru należy pisemnie powiadomić Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów.**

- (1) Przyjęto zabezpieczenie ścian wykopu poprzez zastosowanie deskowania ścian z rozparciem.
- (2) W wykopach powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
  - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu;
  - stan zabezpieczenia ścian należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

### **5.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

- (1) Wykopy powinny być wykonywane ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.
- (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu ręcznie.
- (3) W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.
- (4) W miejscach naruszenia istniejącej struktury gruntu, pod fundamentami należy wykonać zasypkę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- (2) Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienie stateczności skarp
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie)

Pomiary kształtu wykopu. Tolerancja przy wymiarach wykopów:

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m

Tolerancja dna wykopów:  $\pm 2$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- dziennik budowy.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonywanych wykopów z projektem,
- rzędnych wykopu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu w stanie rodzimym. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i załadowanie, odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane, Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## *1.2. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM*

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasypek z gruntu rodzimego i piasku w strefie fundamentów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_{ds}$ .

##### **1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $Q_{ds}$ .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

**2.1.** Do zasypywania wykopów należy użyć gruntu przepuszczalnego dowiezionego, o parametrach podanych dalej.

**2.2.** Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne gdyż nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

**2.3.** Do wykonywania zasypki (zasypka konstrukcyjna) można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiru) lub 5 (pospółki i piaski),

- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę)

### **3. SPRZĘT**

Roboty powinny być wykonane ręcznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu narzędzi, które powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

### **4. TRANSPORT**

Materiały w rejonie prowadzonych robót oraz w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów powinny być transportowane przy użyciu sprzętu drobnego (taczki wyciągarki). Poza tym rejonem materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi (deszcz, śnieg itd.).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonanie zasypek może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Zasyпки**

##### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

##### **5.2.2. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.**

Warunki szczegółowe wykonania zasypki.

Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę zasypki i grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów - przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość nie więcej niż 0,20 m.

Należy ją zagęszczać ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

1,00 - dla górnej warstwy zasypki grubości 0,20 m

1,00 - dla warstwy do głębokości 1,20 m

0,95 - dla warstw poniżej 1,20 m.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni,



## 6. KONTROLA JAKOŚCI

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:
- |               |  |
|---------------|--|
| PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                                       |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne.   |
| BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                     |
- (2) Sprawdzenie wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:
- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę,
  - badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki (nie grubszych niż 20 cm),
  - badania zagęszczenia wykonanej zasypki.

### 6.1. Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypkę

Badanie przydatności gruntu do zasypki wykopów należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

### 6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki

Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polega na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.2.2.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu wartości  $I_s$ ,
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego

modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Ocenę wyników zagęszczenia zasyпки, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_0$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli spełnione będą warunki:  
 $I_s$  średnie nie mniej niż  $I_s$  wymagane  
 $I_0$  średnie nie mniej niż  $I_0$  wymagane.  
2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_0$ ) od wartości wymaganej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.**

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze. Przy obmiarze robót należy zwrócić uwagę na fakt, że zasyпки konstrukcyjne zostaną wykonane z dowiezionego materiału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### ***8.2.1. Dokumenty i dane***

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów użytych na zasyпки konstrukcyjne.

#### ***8.2.2. Zakres***

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasyпки,
- wskaźnika zagęszczenia zasyпки.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> zasypki wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## 2. **BETON KONSTRUKCYJNY**

### 2.1. *BETON KONSTRUKCYJNY KL. B-15, B-25*

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych obiektu objętego zakresem niniejszego kontraktu.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania betonu konstrukcyjnego, związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

###### **1.4.1. Beton zwykły**

Beton o gęstości powyżej  $1.800 \text{ kg/m}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

###### **1.4.2. Klasa betonu**

Symbol literowo-liczbowy (np. B15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

###### **1.4.3. Mieszanka betonowa**

Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

###### **1.4.4. Nasiąkliwość betonu**

Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

###### **1.4.5. Partia betonu**

Ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

#### **1.4.6. Stopień mrozoodporności**

Symbol literowo - liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

#### **1.4.7. Stopień wodoszczelności**

Symbol literowo - liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

#### **1.4.8. Urabialność mieszanki betonowej**

Zdolność do łatwego i szczelnego wypełniania formy przy zachowaniu jednorodności mieszanki betonowej.

#### **1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie $-R_b^G$**

Wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

#### **1.4.10. Zaczyn cementowy**

Mieszanka wody i cementu.

#### **1.4.11. Zaprawa**

Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

### **1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2 .MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement - wymagania i badania**

- a) Rodzaj i marka cementu  
Do stosowania dopuszcza się tylko cement portlandzki wg PN-B-30000 - marki „25” do betonu klasy B7,5 do B20; „32,5” - do betonu klasy od B20 do B35
- b) Wymagania dotyczące składu cementu  
Wg ustaleń normy PN-B-30000
- c) Świadectwo jakości cementu  
Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- d) Badania podstawowych parametrów cementu  
Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712. Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje

oznaczenia:

składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15

kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16

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

zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0-2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z ujęć wodociągowych. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco - uplastyczniających i przyspieszająco - uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej na rysunkach, dostarczony z wytwórni betonu. Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

wskaźnik wodno — cementowy  $c/w < 0,50$

nasiąkliwość do 5%

### **2.2.1. Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,

Wskaźnik wodno — cementowy  $w/c$  ma być mniejszy od 0,50,

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać

---

najmniejszej jamistości,

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

Maksymalne ilości cementu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klasy B15, B20 i B25
- 500 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu B35

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej wg PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badań:

- metodą Ve - Be
- stożka opadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekraczać:

- +/- 20% wartości wskaźnika Ve - Be
- +/-10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 dokonać aparatem Ve - Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)
- ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze + 15°C
- 70 min. - przy temperaturze + 25°C
- 30 min. - przy temperaturze + 30°C.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2. Betonowanie**

#### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej:**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

#### **5.2.2. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.

Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.



### **5.2.3. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

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

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy mleczka cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się 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.

### **5.2.4. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.2. 5. Pobranie. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

## **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

### **5.3.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

## **5.4. Pielęgnacja betonu**

### **5.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie 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 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- 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 przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu 5.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarcie powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni.

### **5.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

### **5.6. Deskowanie 5.6.1.**

#### ***Uwagi ogólne***

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - tom I Rozdział 5 - wyd. Arkady W-wa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych: a) parciem świeżej masy betonowej b) uderzeniami przy jej wylewaniu oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

#### **5.6.2. Materiały**

Deskowanie zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopodobnych (sklejka, płyty pilśniowe), Deskowania należy wykonywać z desek iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm. Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inspektora Nadzoru, innych typów szalunków.

### **5.6.3. Przygotowanie deskowania**

Deski powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie drewniane mające wchodzić w kontakt z betonem mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 -tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

#### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inspektora Nadzoru)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-88/B-06250.

#### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać na stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki, o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni, zgodnie z PN-88/B-0250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### **6.2. Tolerancja wymiarów 6.2.1.**

#### **Uwagi ogólne**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

#### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji**

- Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
- Wymiary w planie +/- 30 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych +/- 20 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych +/- 30 mm
- Różnice głębokości +/- 0,05 h i +/- 50 mm
- Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,  
inne pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,  
wykonanie deskowania,  
przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu,  
zagęszczenie i pielęgnacja betonu,  
rozbiórkę deskowania,  
oczyszczenie stanowiska pracy,  
usunięcie, będących własnością wykonawcy materiałów rozbiórkowych.

Wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-30002	Cementy specjalne.
PN-B-30011	Cement portlandzki szybko twardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości,
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowiedmiarowe iglaste.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - Arkady Warszawa 1989 r.

### **3. IZOLACJE**

#### *3.1. IZOLACJE POZIOME Z FOLII*

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji poziomych i pionowych ścian piwnic objętych zakresem niniejszego kontraktu.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji fundamentów. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie na powierzchniach poziomych ścian fundamentowych w rejonie objętym zakresem robót.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **2. MATERIAŁY**

W obiektach kubaturowych przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej:

- poziomej: folia PE

##### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać za pomocą dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

##### **4. TRANSPORT**

Folia polietylenowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministerstwa Komunikacji dla materiałów klasy IIIa, w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki folii należy przewozić w pozycji stojącej tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed przesunięciem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Warunki wykonania izolacji.**

**Izolacja z folii PE** - wykonuje się ją na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości i pęknięć), czyste odtłuszczone i odpylone. Izolacja powinna składać się z warstwy folii ułożonej w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów papy zarówno poprzecznych jak i podłużnych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. – odbiór izolacji należy udokumentować odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentach stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami oraz niniejszą ST
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu
- sprawdzenie poprawności układania warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub poprzednio ułożonej warstwy
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót należy przeprowadzić dla każdej warstwy pokrycia osobno. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych jest ocena obejmująca:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonywanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-010260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B -24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-6751-02	Materiały do izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej



## 4. ROBOTY MUROWE

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych z materiałów ceramicznych wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1. 1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- Ściany fundamentowe z cegły pełnej ceramicznej o wytrzymałości 15 Mpa.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

##### *1.5.1. Wymogi formalne*

Wykonanie robót murowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Roboty murowe winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

##### *1.5.2. Warunki organizacyjne*

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dla materiałów

#### 2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996

- Wymiary I= 250mm. S=120mm. H= 65mm
- Masa 3,3-3,4 kg
- Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej

- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%
- Wytrzymałość na ściskanie 10,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7- 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do 15° C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się

#### **2. 1. 2. Cegła budowlana klasy 15 wg PN-B –12050:1996**

- Wymiary jak w poz. 2.1.1
- Masa 4,0-4,5 kg
- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych do 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16,4%
- Wytrzymałość na ściskanie 15,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7-1,9 kg/ dm<sup>3</sup>
- Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł

#### **2. 1. 3. Zaprawy budowlane cementowo wapienne**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotowywać w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu. Zaprawa cementowa powinna być zużyta w czasie 2 godziny. Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalny. Woda do zapraw powinna spełniać wymagania PN-C-04630.

Proporcje składników zapraw przy określonych markach zaprawy oraz zastosowanie marek w zależności od przeznaczenia zaprawy podano w PN-B-14504.

##### **(1) Cement**

Do wykonania zapraw należy stosować cement portlandzki bez dodatków marki 32,5 wg normy PN-B-19701.

##### **(3) Kruszywo**

Kruszywa naturalne stosowane do wykonania zapraw występują w przyrodzie w formie naturalnej i muszą odpowiadać normie PN-B-06711.

Cegły i bloki gazobetonowe należy układać na zaprawie cementowo-wapiennej. Zaleca się stosowanie zaprawy murarskiej klasy 5 MPa, składającej się z piasku, cementu i wapna białego o proporcjach: piasek 1m<sup>3</sup>, cement 300kg, wapno 50kg.

Do wznoszenia ścian można używać zapraw gotowych o klasie minimum 5 MPa, zgodny z PN-90/B-14501

### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE**

##### **4.1. Transport**

- Suchą zaprawę w workach transportować samochodem, zabezpieczając worki przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

##### **4.2. Magazynowanie**

- W okresie zimowym należy je zabezpieczyć matami przed oblodzeniem.

#### **5. WYKONYWANIE**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

##### **5.2. Wymagania przy wykonywaniu robót murowych**

- a) mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem do odsadzek, wyskoków i otworów.
- b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian konstrukcyjnych.
- c) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- d) Cegły i pustaki ceramiczne układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie
- e) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów
- f) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C
- g) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

##### **5.2.1. Mury z cegły pełnej**

- a) Spoiny w murach ceglanych
  - 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 17mm, a minimalna 10mm,
  - 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 15mm, a minimalna 5mm,Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- b) Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych  
Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna przekroczyć 15% całkowitej liczby cegieł.
  - Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonywana za cegły jednego wymiaru.
  - Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonywanych z cegieł o grubości różniącej się o więcej niż 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Materiały ceramiczne.**

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- Sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.
- Próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie: wymiarów i kształtu cegły, liczby szczerb i pęknięć, odporności na uderzenia, przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla. W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### **6.2. Zaprawa cementowo-wapienna.**

Badanie zaprawy budowlanej

W przypadku, gdy zaprawa jest wytwarzana na placu budowy, należy kontrolować:

- konsystencję,
- markę,
- zgodnie z PN-B-14501.

1) Badanie konsystencji zaprawy budowlanej przeprowadza się wg PN-B-04500.

Badanie polega na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie.

2) Badanie marki zaprawy budowlanej przeprowadza się zgodnie z PN-B-04500

Badanie polega na pomiarze wytrzymałości na ściskanie w MPa na próbkach w formie beleczek o wymiarach 4x4x16cm.

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki muru w mm	
		Mury spoinowane	Mury niespoinowane
1	2	3	4
1.	Zwichrowania i skrzywienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na jednym metrze długości</li> <li>• na całej powierzchni</li> </ul>	3 10	6 20
2.	Odchyłki pionu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na wysokości 1m</li> <li>• Na wysokości kondygnacji</li> <li>• Na całej wysokości</li> </ul>	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na 1m długości</li> <li>• Na całej długości</li> </ul>	1 10	2 20
4.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do 100cm szerokości</li> <li>• Wysokość całego otworu</li> <li>• Ponad 100cm szerokości</li> </ul>	+6, 3 +15, -1 +10, -4	+6, -3 +15, -10 +10, -4
	Wysokość	+15, -10	+15, -10

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- Ilość wykonywanych robót murowych oblicza się wg pomiarów z natury lub na podstawie rysunków roboczych.
- Nakład liczony na 1 m<sup>3</sup>, lub 1 m<sup>2</sup> ściany
- Grubość obliczeniową muru przyjmuje się łącznie ze spoinami.
- Długość murów prostych przyjmuje się wg ich wymiarów rzeczywistych.
- Z obmiarów murów odlicza się otwory drzwiowe i inne.
- Nie odlicza się bruzd na instalację gniazd.
- Powierzchnię otworów, w których ościeżnice obmurowane są jednocześnie ze wznoszeniem muru mierzy się w świetle ościeżnic.

## **8. ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin i pomiarów wrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania i obowiązującymi zasadami wiązania. W zakresie robót murowych kontroli jakości podlega:

- 1) Sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.
- 2) Sprawdzenie jakości użytych materiałów (z dokumentów lub badań).
- 3) Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót, na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
- 4) Odbiór robót murowych
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów i odchyłek i ich porównanie z dopuszczalnymi,
  - odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem rynków, ale po osadzeniu stolarki.
- 5) Tolerancje i odchyłki robót murowych wg PN-B-10020
  - w wymiarach poziomych i w wysokości pomieszczeń +/-20mm
  - w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku +/-50mm
  - w grubości murów o grubości  $l/2c$  i  $lc$  równa odpowiedniej odchyłce wymiaru cegły
  - w grubości murów ponad  $lc$  pełnych +/-10mm
  - w grubości murów ponad  $lc$  szczelinowych +/-20mm
  - wymiary otworów o wielkości do 100cm: +6/-3mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - wymiary otworów o wielkości ponad 100cm: +10/-5mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - grubość spoin pionowych murów na zaprawie: 12mm +5/-2mm
  - grubość spoin poziomych murów na zaprawie: 10mm +/-5mm
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni względem płaszczyzny:
    - dla murów spoinowanych: 3mm/lm. i 10mm dla całej ściany
    - dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm. i 20mm dla całej ściany -odchylenie krawędzi od linii prostej:
    - dla murów spoinowanych: 2mm/lm. najwyżej 1szt./2m.
    - dla murów nie spoinowanych: 4mm/lm. najwyżej 2szt./2m. -odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego: dla murów spoinowanych: 3mm/lm., 6mm/kondygnację, 20mm/wysokość budynku dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm., 10mm/kondygnację, 30mm/wysokość budynku - odchylenie od kierunku poziomego górnej krawędzi każdej warstwy:
      - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 15mm/długość budynku
      - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 30mm/długość budynku -odchylenie od kierunku poziomego górnej warstwy pod stropem:
        - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 10mm/długość budynku
        - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 20mm/długość budynku -odchylenie kąta płaszczyzn przecinających się od projektu:
          - dla murów spoinowanych: 3mm
          - dla murów nie spoinowanych: 6mm

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wykonane roboty murowe z bloczków betonowych wg obmiaru są płatne na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup materiału, transport,
- złożenie materiałów do magazynu na placu budowy,
- ustawienie i demontaż rusztowań
- przygotowanie zaprawy,
- wymurowanie ścian z wykonaniem naroży
- posprzątanie placu budowy po wykonanych pracach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-EN 197-1:2002	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-3000:1990	Cement portlandzki

PN-88/B-30001	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-97/B-30003	Cement murarski
PN-97/B-30005	Cement hutniczy
PN-86/B-30020	Wapno
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
NR 723/89	Świadectwo ITB- Strop Teriva III
NR 659/87	Świadectwo ITB- Strop Teriva Nowa
PN-ISO 4464: 1994	Tolerancja w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach IDT ISO 4464 (80).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne.

Ustawa z dnia 7 lipca 1995r. Prawo budowlane- tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.o wyrobach budowlanych Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r.o systemie zgodności Dz. U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami.

## **5. ZBROJENIE ŚCIAN W TECHNOLOGII BRUTT SAVER**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia do wykonywania napraw i stabilizacji uszkodzonych ścian cegły w technologii Brutt Saver w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia Brutt Saver Profile
- b) przygotowaniem bruzd do układania zbrojenia Brutt Saver Profile
- c) montażem zbrojenia Brutt Saver Profile przy użyciu zapraw Brutt Saver Powder
- d) kontrolą jakości materiałów.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje wykonanie wzmocnienia ścian i nadproża w technologii Brutt Saver.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

##### **1.4.1. *Brutt Saver Profile***

Specyficznie skręcone pręty o kształcie śrubowym wykonanymi ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 lub 1.4401 zgodnie z normą DIN EN 10088 część 3 (1995). Oznaczenie wg norm AISI: 304 lub 316.

##### **1.4.2. *Brutt Saver Powder***

Zaprawa do wklejania prętów Brutt Saver Profile..

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Brutt Saver Profile**

#### **2.1.1. *Asortyment***

Brutt Saver Profile są oferowane w trzech podstawowych rodzajach – o średnicach: 6 mm, 8 mm i 10 mm. Ich standardowe długości handlowe wynoszą od 220 mm do 10000 mm. W zależności od typu i rodzaju końcówek różnią się profile – bez grotów (do mocowania prętów w szczelinach), z jednym lub dwoma grotami (kotwy). W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest zamówienie profili niestandardowych, o innych średnicach i długościach.

Oznaczenia producenta – w zależności od sposobu zastosowania, wyroby podzielone są na trzy grupy:  
 Brutt Saver Profile (w skrócie Saver lub Brutt Profile) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm bez grotów,  
 Brutt Saver Plus ( Saver Plus ) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm z jednym grotem,  
 Brutt Saver Extra ( Saver Extra ) – pręty Ø 6, 8 mm z dwoma grotami.

### 2.1.2. Podstawowe parametry techniczne

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

Brutt Saver Profile Ø6	7,2 kN
Brutt Saver Profile Ø8	8,8 kN
Brutt Saver Profile Ø10	10,7 kN

Nazwa profilu	Długość skreśtu (mm)	Masa 1 m (g/m)
Brutt Saver Profile Ø6	25 (+/-1)	67
Brutt Saver Profile Ø8	35 (+/-1)	79
Brutt Saver Profile Ø10	50 (+/-1)	111

	Przekrój mm <sup>2</sup>	Wytrzymałość na rozciąganie KN/MPa	Wytrzymałość min. na rozc. MPa	Wydłużenie %	Moduł E Gpa
Brutt Saver Profil Ø6	8	7,2 / 900	745	5,1	156,269
Brutt Saver Profil Ø8	10	8,8 / 880	745	4,7	148,813
Brutt Saver Profil Ø10	13	10,7 / 823	640	4,2	146,114

Ilość prętów

	1	2	3	4	5
	powierzchnia przekroju mm <sup>2</sup>				
Brutt Saver Profil Ø6	8	16	24	32	40
Brutt Saver Profil Ø8	10	20	30	40	50
Brutt Saver Profil Ø10	13	26	39	52	65

### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty Brutt Saver Profile powinny odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002. Kompletorem zestawu wyrobów do napraw i wzmacniania konstrukcji murowych jest węgierska firma BRUTT SAVER Hungary Kft, Pipis Hegy, 3200 GVONGVOS.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg AT-15-5695/2002
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące dane:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- nr wytopu lub nr partii,

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,



- sprawdzenie stanu powierzchni w
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Dostarczoną na budowę partię prętów należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

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

W takim przypadku do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 2.2. Brutt Saver Powder

### 2.2.1. Asortyment

Brutt Saver Powder – ekspansywna, tixotropowa zaprawa cementowa wchodząca w skład systemu firmy Brutt Saver Group. Opakowanie – plastikowe wiaderko zawierające 2 foliowe woreczki z suchym proszkiem i 2 pojemniki z płynem. Opakowanie pozwala na jednorazowe przygotowanie 3 lub 6 litrów gotowej zaprawy. Niski poziom płynu w zaprawie bardzo dobrze wpływa na własności tixotropowe mieszanki, która dzięki temu szybko osiąga wymagane parametry wytrzymałościowe. Zaprawa została opracowana specjalnie pod kątem wykonywania napraw konstrukcji budowlanych w ramach opisywanej technologii.

Zaprawę stosuje się wspólnie ze stalowymi profilami firmy Brutt Saver Group przewidzianymi do napraw stabilizacji konstrukcji budowlanych. Podstawowe zastosowania to: rekonstrukcje elementów konstrukcyjnych budowli, naprawa obiektów zabytkowych, budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji mostów i innych. Zaprawę przewidziano do współpracy z różnymi materiałami budowlanymi (betonem, cegłą, kamieniem, itp.).

Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

Oznaczenia producenta – z uwagi na wytrzymałość i zastosowanie, producent rozróżnia trzy rodzaje zapraw:

Brutt Saver Powder 27 – dla murów ceglanych i mieszanych,

Brutt Saver Powder 38 – do budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji betonowych i kamiennych,

Brutt Saver Powder Plus – zaprawa zaprojektowana do stosowania w środowiskach agresywnych

(np. działanie soli), do napraw obiektów zabytkowych i innych.

**2.2.2. Podstawowe parametry techniczne** Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

**Wymagane właściwości zaprawy Brutt Saver Powder:- gęstość świeżej zaprawy po 1 dniu**  
(kg/m<sup>3</sup>) - 1800 +/- 5%

- gęstość zaprawy po 28 dniach (kg/m<sup>3</sup>) - 1610 +/- 5%

- czas zachowania zdolności roboczych - max. 40 minut

- przyczepność do podłoża:

- betonowego - min. 0,8 MPa

- z cegły - min. 0,5 MPa

- chłonność wody - max. 5%

#### **Zakotwienia:**

Wartości osiowych sił wrywających kotwy z podłoża nie mogą być mniejsze niż:

- dla profilu Ø6 - 1,00 KN

- dla profilu Ø8 - 1,25 KN

- dla profilu Ø10 - 1,50 KN

### 2.2.3. Wymagania przy odbiorze

Zaprawa Brutt Saver Powder powinna odpowiadać wymaganiom Aprobataj Technicznej ITB AT-15-5695/2002.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany przy wykonywaniu robót w technologii Brutt Saver powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Narzędzia niezbędne do prawidłowego wykonania robót z zastosowaniem metody „Brutt Technologies”, to:

- *Bardzo dobrej jakości ręczne bruzdownice spełniające kryteria: głębokość frezowania do 70 mm, szerokość do 50 mm, z tarczami dostosowanymi do cięcia (frezowania) obrabianych materiałów*
- *Odkurzacze przemysłowe*
- *Ręczne wiertarki udarowe z kompletem wiertel o średnicach do  $\varnothing$  16 mm i długości do 50 cm*
- *Pistolety do układania zaprawy*
- *Urządzenia umożliwiające płukanie bruzd i otworów wodą*
- *Narzędzia pomocnicze: pędzle, szpachelki, mieszadła do zapraw, poziomice, młotki, kliny drewniane, śrubokręty, przebijaki, itp.*

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo powinien posiadać osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **4. TRANSPORT**

Wyroby wchodzące w skład zestawu BRUTT TECHNOLOGIES powinny być:

dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta, oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta, w sposób zapewniający niezmiennosc jej właściwości technicznych. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- mas~ netto,
- liczbę sztuk i długość (w przypadku prętów i kotew),
- datę produkcji i termin przydatności do użycia (w przypadku zaprawy),
- warunki stosowania z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa,
- informacje o sposobie przechowywania i transportu,
- nr Aprobaty Technicznej ITB AT -15-5695/2002,
- nr certyfikatu lub deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Wyroby powinny być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty wykonywać należy zgodnie z opracowanym projektem technicznym•

W przypadkach drobnych napraw, nie budzących wątpliwości, co do zachowania bezpieczeństwa stabilizowanego elementu dopuszczalne jest stosowanie tak zwanych „rozwiązań standardowych” opisanych w katalogu „Brutt Saver” - przykłady:

Podczas wykonywania robót stosować zasady bezpieczeństwa, ubrania i sprzęt ochronny zgodny z zaleceniami producentów stosowanych narzędzi i materiałów

Zwracać szczególną uwagę na zachowanie wymogów technologicznych i właściwe normy zużycia stosowanych materiałów

## **5.1. Ogólne zasady montażu**

### **5.1.1. Montaż w szczelinach**

- szerokość szczeliny od 10 do 12 mm
- minimalna głębokość szczeliny przy montażu 1 pręta w konstrukcji betonowej - 10 mm
- standardowa głębokość szczeliny od 20 do 70 mm (w zależności od il. montowanych prętów)
- min. długość pręta 1000 mm (po 500 mm z każdej strony pęknięcia)

**Opis technologiczny 1.** Wyciąć szczelinę (najlepiej przy pomocy ręcznej bruzdownicy – frezowanie) o szerokości 10 mm i głębokości zgodnej z podaną w projekcie.

2. Szczelinę wyczyścić strumieniem powietrza i bieżącej wody (czynności wykonywać w temperaturze powyżej 0°C).
3. Przygotować pręty o odpowiednich długościach (uwzględniając zakłady o długości min. 500 mm na każdą stronę szczeliny).
4. Przygotować zaprawę Brutt Saver Powder postępując zgodnie z instrukcją producenta (jedno opakowanie zawiera 2 zestawy służące do przygotowania około 6 kg zaprawy).
5. Przy pomocy pistoletu wcisnąć w szczelinę zaprawę (wałek o średnicy ok. 1 cm).
6. W szczelinie z zaprawą umieścić pręt lekko go dociskając tak, aby na całej długości zatopił się w zaprawie.
7. Zamontowany pręt przy pomocy pistoletu pokryć kolejną warstwą zaprawy.
8. W przypadku montażu w szczelinie więcej niż 1 pręta – czynności powtarzać zgodnie z punktami 6 i

#### **Zużycie zaprawy:**

- dla 1 pręta – 16 m / 1 opak.
- dla 2 prętów – 12 m / 1 opak.
- dla 3 prętów – 8 m / 1 opak.
- montaż w otworach – 20 m / 1 opak.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz wymaganiami Brutt Technologies – Ogólne zasady montażu”. Zbrojenie podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie rozmieszczania zbrojenia podano w „ogólnych zasadach montażu”:

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę - zgodnie z punktem 2.1.3. i 2.2.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m. Do obliczenia należności przyjmuje się ilość (m) wykonanych wzmocnień z rozbiem na wielkość bruzd i ilość prętów w bruzdzie. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót wzmocnieniowych, które polegają odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania bruzd w zakresie umiejscowienia i wielkości z dokumentacją projektową
- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami ,
- zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych bruzdach,
- prawidłowości wykonania złącz i zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej z projektem otuliny .

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST Wymagania Ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Umowna cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie, montaż zbrojenia zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Aprobata Techniczna - AT-15-5695/2002                        | -ITB Warszawa                         |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/01/2001<br>(Brutt Saver Profile) | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/02/2001<br>(Brutt Saver Powder)  | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |

## **1. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

### *1.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM*

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów oraz odkopania ścian piwnic od strony zewnętrznej wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów pod elementy wzmocnień fundamentów :

- fundamenty „Ł1”
- stopy „S1” i „S2”
- podciągi „P1”, „P1” i „P2”

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Grunt rodzimy w postaci pyłów i piasków gliniastych, zwietrzliny gliniastej margli i kamienistej zwietrzliny gliniastej margli

## **3. SPRZET**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, który powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym..

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót ziemnych może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

### **5.1. Sprawdzanie zgodności warunków terenowych z projektowymi.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno — wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo - wodnych z dokumentacją projektową.**

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego). O wynikach odbioru należy pisemnie powiadomić Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów.**

- (1) Przyjęto zabezpieczenie ścian wykopu poprzez zastosowanie deskowania ścian z rozparciem.
- (2) W wykopach powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
  - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu;
  - stan zabezpieczenia ścian należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

### **5.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

- (1) Wykopy powinny być wykonywane ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.
- (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu ręcznie.
- (3) W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.
- (4) W miejscach naruszenia istniejącej struktury gruntu, pod fundamentami należy wykonać zasypkę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- (2) Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienie stateczności skarp
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie)

Pomiary kształtu wykopu. Tolerancja przy wymiarach wykopów:

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m

Tolerancja dna wykopów:  $\pm 2$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- dziennik budowy.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonywanych wykopów z projektem,
- rzędnych wykopu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu w stanie rodzimym. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i załadowanie, odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane, Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



## *1.2. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM*

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasypek z gruntu rodzimego i piasku w strefie fundamentów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_{ds}$ .

##### **1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $Q_{ds}$ .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

**2.1.** Do zasypywania wykopów należy użyć gruntu przepuszczalnego dowiezionego, o parametrach podanych dalej.

**2.2.** Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne gdyż nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

**2.3.** Do wykonywania zasypki (zasypka konstrukcyjna) można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiru) lub 5 (pospółki i piaski),

- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę)

### **3. SPRZĘT**

Roboty powinny być wykonane ręcznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu narzędzi, które powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

### **4. TRANSPORT**

Materiały w rejonie prowadzonych robót oraz w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów powinny być transportowane przy użyciu sprzętu drobnego (taczki wyciągarki). Poza tym rejonem materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi (deszcz, śnieg itd.).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonanie zasypek może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Zasyпки**

##### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

##### **5.2.2. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.**

Warunki szczegółowe wykonania zasypki.

Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę zasypki i grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów - przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość nie więcej niż 0,20 m.

Należy ją zagęszczać ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

1,00 - dla górnej warstwy zasypki grubości 0,20 m

1,00 - dla warstwy do głębokości 1,20 m

0,95 - dla warstw poniżej 1,20 m.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:
- |               |  |
|---------------|--|
| PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                                       |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne.   |
| BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                     |
- (2) Sprawdzenie wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:
- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę,
  - badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki (nie grubszych niż 20 cm),
  - badania zagęszczenia wykonanej zasypki.

### **6.1. Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypkę**

Badanie przydatności gruntu do zasypki wykopów należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

### **6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki**

Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polega na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

### **6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki.**

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.2.2.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu wartości  $I_s$ ,
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego

modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Ocenę wyników zagęszczenia zasyпки, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_0$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli spełnione będą warunki:  
 $I_s$  średnie nie mniej niż  $I_s$  wymagane  
 $I_0$  średnie nie mniej niż  $I_0$  wymagane.  
2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_0$ ) od wartości wymaganej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.**

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze. Przy obmiarze robót należy zwrócić uwagę na fakt, że zasyпки konstrukcyjne zostaną wykonane z dowiezionego materiału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### ***8.2.1. Dokumenty i dane***

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów użytych na zasyпки konstrukcyjne.

#### ***8.2.2. Zakres***

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasyпки,
- wskaźnika zagęszczenia zasyпки.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> zasypki wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **2. BETON KONSTRUKCYJNY**

### **2.1. BETON KONSTRUKCYJNY KL. B-15, B-25**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych obiektu objętego zakresem niniejszego kontraktu.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania betonu konstrukcyjnego, związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

###### **1.4.1. Beton zwykły**

Beton o gęstości powyżej 1.800 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

###### **1.4.2. Klasa betonu**

Symbol literowo-liczbowy (np. B15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

###### **1.4.3. Mieszanka betonowa**

Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

###### **1.4.4. Nasiąkliwość betonu**

Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

###### **1.4.5. Partia betonu**

Ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

#### **1.4.6. Stopień mrozoodporności**

Symbol literowo - liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

#### **1.4.7. Stopień wodoszczelności**

Symbol literowo - liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

#### **1.4.8. Urabialność mieszanki betonowej**

Zdolność do łatwego i szczelnego wypełniania formy przy zachowaniu jednorodności mieszanki betonowej.

#### **1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie $-R_b^G$**

Wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

#### **1.4.10. Zaczyn cementowy**

Mieszanka wody i cementu.

#### **1.4.11. Zaprawa**

Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

### **1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2 .MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement - wymagania i badania**

- a) Rodzaj i marka cementu  
Do stosowania dopuszcza się tylko cement portlandzki wg PN-B-30000 - marki „25” do betonu klasy B7,5 do B20; „32,5” - do betonu klasy od B20 do B35
- b) Wymagania dotyczące składu cementu  
Wg ustaleń normy PN-B-30000
- c) Świadectwo jakości cementu  
Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- d) Badania podstawowych parametrów cementu  
Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712. Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje

oznaczenia:

składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15

kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16

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

zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0-2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z ujęć wodociągowych. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco - uplastyczniających i przyspieszająco - uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej na rysunkach, dostarczony z wytwórni betonu. Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

wskaźnik wodno — cementowy  $c/w < 0,50$

nasiąkliwość do 5%

### **2.2.1. Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,

Wskaźnik wodno — cementowy  $w/c$  ma być mniejszy od 0,50,

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać

---



najmniejszej jamistości,

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

Maksymalne ilości cementu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klasy B15, B20 i B25
- 500 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu B35

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej wg PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badań:

- metodą Ve - Be
- stożka opadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekraczać:

- +/- 20% wartości wskaźnika Ve - Be
- +/-10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 dokonać aparatem Ve - Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)
- ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze + 15°C
- 70 min. - przy temperaturze + 25°C
- 30 min. - przy temperaturze + 30°C.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2. Betonowanie**

#### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej:**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

#### **5.2.2. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.

Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

### **5.2.3. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

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

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy mleczka cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się 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.

### **5.2.4. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **5.2. 5. Pobranie. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

### **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### **5.3.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **5.4. Pielęgnacja betonu**

#### **5.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie 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 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- 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 przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu 5.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarcie powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni.

### **5.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

### **5.6. Deskowanie 5.6.1.**

#### ***Uwagi ogólne***

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - tom I Rozdział 5 - wyd. Arkady W-wa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych: a) parciem świeżej masy betonowej b) uderzeniami przy jej wylewaniu oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

#### **5.6.2. Materiały**

Deskowanie zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopodobnych (sklejka, płyty pilśniowe), Deskowania należy wykonywać z desek iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm. Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inspektora Nadzoru, innych typów szalunków.

### **5.6.3. Przygotowanie deskowania**

Deski powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie drewniane mające wchodzić w kontakt z betonem mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 -tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

#### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inspektora Nadzoru)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-88/B-06250.

#### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać na stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki, o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni, zgodnie z PN-88/B-0250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### **6.2. Tolerancja wymiarów 6.2.1.**

#### **Uwagi ogólne**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

#### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji**

- Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
- Wymiary w planie +/- 30 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych +/- 20 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych +/- 30 mm
- Różnice głębokości +/- 0,05 h i +/- 50 mm
- Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,  
inne pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,  
wykonanie deskowania,  
przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu,  
zagęszczenie i pielęgnacja betonu,  
rozbiórkę deskowania,  
oczyszczenie stanowiska pracy,  
usunięcie, będących własnością wykonawcy materiałów rozbiórkowych.

Wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-30002	Cementy specjalne.
PN-B-30011	Cement portlandzki szybko twardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości,
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowiedrowe iglaste.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - Arkady Warszawa 1989 r.

### **3. IZOLACJE**

#### *3.1. IZOLACJE POZIOME Z FOLII*

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1 .Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji poziomych i pionowych ścian piwnic objętych zakresem niniejszego kontraktu.

###### **1.2.Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji fundamentów. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie na powierzchniach poziomych ścian fundamentowych w rejonie objętym zakresem robót.

###### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **2. MATERIAŁY**

W obiektach kubaturowych przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej:

- poziomej: folia PE

##### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonywać za pomocą dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

##### **4.TRANSPORT**

Folia polietylenowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministerstwa Komunikacji dla materiałów klasy IIIa, w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki folii należy przewozić w pozycji stojącej tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed przesunięciem i uszkodzeniem.



## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Warunki wykonania izolacji.**

**Izolacja z folii PE** - wykonuje się ją na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości i pęknięć), czyste odtłuszczone i odpylone. Izolacja powinna składać się z warstwy folii ułożonej w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów papy zarówno poprzecznych jak i podłużnych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. – odbiór izolacji należy udokumentować odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentach stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami oraz niniejszą ST
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu
- sprawdzenie poprawności układania warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub poprzednio ułożonej warstwy
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót należy przeprowadzić dla każdej warstwy pokrycia osobno. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych jest ocena obejmująca:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonywanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-010260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B -24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-6751-02	Materiały do izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej

## **4. ROBOTY MUROWE**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych z materiałów ceramicznych wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1. 1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- Ściany fundamentowe z cegły pełnej ceramicznej o wytrzymałości 15 Mpa.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

##### ***1.5.1. Wymogi formalne***

Wykonanie robót murowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Roboty murowe winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

##### ***1.5.2. Warunki organizacyjne***

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dla materiałów**

#### **2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996**

- Wymiary I= 250mm. S=120mm. H= 65mm
- Masa 3,3-3,4 kg
- Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej

- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%
- Wytrzymałość na ściskanie 10,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7- 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do 15° C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się

#### **2. 1. 2. Cegła budowlana klasy 15 wg PN-B –12050:1996**

- Wymiary jak w poz. 2.1.1
- Masa 4,0-4,5 kg
- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych do 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16,4%
- Wytrzymałość na ściskanie 15,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7-1,9 kg/ dm<sup>3</sup>
- Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł

#### **2. 1. 3. Zaprawy budowlane cementowo wapienne**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotowywać w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu. Zaprawa cementowa powinna być zużyta w czasie 2 godziny. Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalny. Woda do zapraw powinna spełniać wymagania PN-C-04630.

Proporcje składników zapraw przy określonych markach zaprawy oraz zastosowanie marek w zależności od przeznaczenia zaprawy podano w PN-B-14504.

##### **(1) Cement**

Do wykonania zapraw należy stosować cement portlandzki bez dodatków marki 32,5 wg normy PN-B-19701.

##### **(3) Kruszywo**

Kruszywa naturalne stosowane do wykonania zapraw występują w przyrodzie w formie naturalnej i muszą odpowiadać normie PN-B-06711.

Cegły i bloki gazobetonowe należy układać na zaprawie cementowo-wapiennej. Zaleca się stosowanie zaprawy murarskiej klasy 5 MPa, składającej się z piasku, cementu i wapna białego o proporcjach: piasek 1m<sup>3</sup>, cement 300kg, wapno 50kg.

Do wznoszenia ścian można używać zapraw gotowych o klasie minimum 5 MPa, zgodny z PN-90/B-14501

### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE**

##### **4.1. Transport**

- Suchą zaprawę w workach transportować samochodem, zabezpieczając worki przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

##### **4.2. Magazynowanie**

- W okresie zimowym należy je zabezpieczyć matami przed oblodzeniem.

#### **5. WYKONYWANIE**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

##### **5.2. Wymagania przy wykonywaniu robót murowych**

- a) mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem do odsadzek, wyskoków i otworów.
- b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian konstrukcyjnych.
- c) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- d) Cegły i pustaki ceramiczne układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie
- e) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów
- f) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C
- g) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

##### **5.2.1. Mury z cegły pełnej**

- a) Spoiny w murach ceglanych
  - 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 17mm, a minimalna 10mm,
  - 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 15mm, a minimalna 5mm,Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- b) Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych  
Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna przekroczyć 15% całkowitej liczby cegieł.
  - Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonywana za cegły jednego wymiaru.
  - Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonywanych z cegieł o grubości różniącej się o więcej niż 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Materiały ceramiczne.**

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- Sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.
- Próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie: wymiarów i kształtu cegły, liczby szczerb i pęknięć, odporności na uderzenia, przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla. W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### **6.2. Zaprawa cementowo-wapienna.**

Badanie zaprawy budowlanej

W przypadku, gdy zaprawa jest wytwarzana na placu budowy, należy kontrolować:

- konsystencję,
- markę,
- zgodnie z PN-B-14501.

1) Badanie konsystencji zaprawy budowlanej przeprowadza się wg PN-B-04500.

Badanie polega na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie.

2) Badanie marki zaprawy budowlanej przeprowadza się zgodnie z PN-B-04500

Badanie polega na pomiarze wytrzymałości na ściskanie w MPa na próbkach w formie beleczek o wymiarach 4x4x16cm.

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki muru w mm	
		Mury spoinowane	Mury niespoinowane
1	2	3	4
1.	Zwichrowania i skrzywienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na jednym metrze długości</li> <li>• na całej powierzchni</li> </ul>	3 10	6 20
2.	Odchyłki pionu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na wysokości 1m</li> <li>• Na wysokości kondygnacji</li> <li>• Na całej wysokości</li> </ul>	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na 1m długości</li> <li>• Na całej długości</li> </ul>	1 10	2 20
4.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do 100cm szerokości</li> <li>• Wysokość całego otworu</li> <li>• Ponad 100cm szerokości</li> </ul>	+6, 3 +15, -1 +10, -4	+6, -3 +15, -10 +10, -4
	Wysokość	+15, -10	+15, -10

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- Ilość wykonywanych robót murowych oblicza się wg pomiarów z natury lub na podstawie rysunków roboczych.
- Nakład liczony na 1 m<sup>3</sup>, lub 1 m<sup>2</sup> ściany
- Grubość obliczeniową muru przyjmuje się łącznie ze spoinami.
- Długość murów prostych przyjmuje się wg ich wymiarów rzeczywistych.
- Z obmiarów murów odlicza się otwory drzwiowe i inne.
- Nie odlicza się bruzd na instalację gniazd.
- Powierzchnię otworów, w których ościeżnice obmurowane są jednocześnie ze wznoszeniem muru mierzy się w świetle ościeżnic.

## **8. ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin i pomiarów wrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania i obowiązującymi zasadami wiązania. W zakresie robót murowych kontroli jakości podlega:

- 1) Sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.
- 2) Sprawdzenie jakości użytych materiałów (z dokumentów lub badań).
- 3) Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót, na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
- 4) Odbiór robót murowych
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów i odchyłek i ich porównanie z dopuszczalnymi,
  - odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem rynków, ale po osadzeniu stolarki.
- 5) Tolerancje i odchyłki robót murowych wg PN-B-10020
  - w wymiarach poziomych i w wysokości pomieszczeń +/-20mm
  - w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku +/-50mm
  - w grubości murów o grubości  $l/2c$  i  $lc$  równa odpowiedniej odchyłce wymiaru cegły
  - w grubości murów ponad  $lc$  pełnych +/-10mm
  - w grubości murów ponad  $lc$  szczelinowych +/-20mm
  - wymiary otworów o wielkości do 100cm: +6/-3mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - wymiary otworów o wielkości ponad 100cm: +10/-5mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - grubość spoin pionowych murów na zaprawie: 12mm +5/-2mm
  - grubość spoin poziomych murów na zaprawie: 10mm +/-5mm
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni względem płaszczyzny:
    - dla murów spoinowanych: 3mm/lm. i 10mm dla całej ściany
    - dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm. i 20mm dla całej ściany -odchylenie krawędzi od linii prostej:
    - dla murów spoinowanych: 2mm/lm. najwyżej 1szt./2m.
    - dla murów nie spoinowanych: 4mm/lm. najwyżej 2szt./2m. -odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego: dla murów spoinowanych: 3mm/lm., 6mm/kondygnację, 20mm/wysokość budynku dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm., 10mm/kondygnację, 30mm/wysokość budynku - odchylenie od kierunku poziomego górnej krawędzi każdej warstwy:
      - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 15mm/długość budynku
      - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 30mm/długość budynku -odchylenie od kierunku poziomego górnej warstwy pod stropem:
        - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 10mm/długość budynku
        - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 20mm/długość budynku -odchylenie kąta płaszczyzn przecinających się od projektu:
          - dla murów spoinowanych: 3mm
          - dla murów nie spoinowanych: 6mm

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wykonane roboty murowe z bloczków betonowych wg obmiaru są płatne na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup materiału, transport,
- złożenie materiałów do magazynu na placu budowy,
- ustawienie i demontaż rusztowań
- przygotowanie zaprawy,
- wymurowanie ścian z wykonaniem naroży
- posprzątanie placu budowy po wykonanych pracach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-EN 197-1:2002	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-3000:1990	Cement portlandzki

PN-88/B-30001	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-97/B-30003	Cement murarski
PN-97/B-30005	Cement hutniczy
PN-86/B-30020	Wapno
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
NR 723/89	Świadectwo ITB- Strop Teriva III
NR 659/87	Świadectwo ITB- Strop Teriva Nowa
PN-ISO 4464: 1994	Tolerancja w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach IDT ISO 4464 (80).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne.

Ustawa z dnia 7 lipca 1995r. Prawo budowlane- tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.o wyrobach budowlanych Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r.o systemie zgodności Dz. U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami.



## **5. ZBROJENIE ŚCIAN W TECHNOLOGII BRUTT SAVER**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia do wykonywania napraw i stabilizacji uszkodzonych ścian cegły w technologii Brutt Saver w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia Brutt Saver Profile
- b) przygotowaniem bruzd do układania zbrojenia Brutt Saver Profile
- c) montażem zbrojenia Brutt Saver Profile przy użyciu zapraw Brutt Saver Powder
- d) kontrolą jakości materiałów.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje wykonanie wzmocnienia ścian i nadproża w technologii Brutt Saver.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

##### **1.4.1. *Brutt Saver Profile***

Specyficznie skręcone pręty o kształcie śrubowym wykonanymi ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 lub 1.4401 zgodnie z normą DIN EN 10088 część 3 (1995). Oznaczenie wg norm AISI: 304 lub 316.

##### **1.4.2. *Brutt Saver Powder***

Zaprawa do wklejania prętów Brutt Saver Profile..

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Brutt Saver Profile**

#### **2.1.1. *Asortyment***

Brutt Saver Profile są oferowane w trzech podstawowych rodzajach – o średnicach: 6 mm, 8 mm i 10 mm. Ich standardowe długości handlowe wynoszą od 220 mm do 10000 mm. W zależności od typu i rodzaju końcówek różnią się profile – bez grotów (do mocowania prętów w szczelinach), z jednym lub dwoma grotami (kotwy). W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest zamówienie profili niestandardowych, o innych średnicach i długościach.

Oznaczenia producenta – w zależności od sposobu zastosowania, wyroby podzielone są na trzy grupy:  
 Brutt Saver Profile (w skrócie Saver lub Brutt Profile) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm bez grotów,  
 Brutt Saver Plus ( Saver Plus ) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm z jednym grotom,  
 Brutt Saver Extra ( Saver Extra ) – pręty Ø 6, 8 mm z dwoma grotami.

### 2.1.2. Podstawowe parametry techniczne

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

Brutt Saver Profile Ø6	7,2 kN
Brutt Saver Profile Ø8	8,8 kN
Brutt Saver Profile Ø10	10,7 kN

Nazwa profilu	Długość skreću (mm)	Masa 1 m (g/m)
Brutt Saver Profile Ø6	25 (+/-1)	67
Brutt Saver Profile Ø8	35 (+/-1)	79
Brutt Saver Profile Ø10	50 (+/-1)	111

	Przekrój mm <sup>2</sup>	Wytrzymałość na rozciąganie KN/MPa	Wytrzymałość min. na rozc. MPa	Wydłużenie %	Moduł E Gpa
Brutt Saver Profil Ø6	8	7,2 / 900	745	5,1	156,269
Brutt Saver Profil Ø8	10	8,8 / 880	745	4,7	148,813
Brutt Saver Profil Ø10	13	10,7 / 823	640	4,2	146,114

Ilość prętów

	1	2	3	4	5
	powierzchnia przekroju mm <sup>2</sup>				
Brutt Saver Profil Ø6	8	16	24	32	40
Brutt Saver Profil Ø8	10	20	30	40	50
Brutt Saver Profil Ø10	13	26	39	52	65

### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty Brutt Saver Profile powinny odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002. Kompletorem zestawu wyrobów do napraw i wzmacniania konstrukcji murowych jest węgierska firma BRUTT SAVER Hungary Kft, Pipis Hegy, 3200 GVONGVOS.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg AT-15-5695/2002
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące dane:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- nr wytopu lub nr partii,

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,

- sprawdzenie stanu powierzchni w
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Dostarczoną na budowę partię prętów należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

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

W takim przypadku do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 2.2. Brutt Saver Powder

### 2.2.1. Asortyment

Brutt Saver Powder – ekspansywna, tixotropowa zaprawa cementowa wchodząca w skład systemu firmy Brutt Saver Group. Opakowanie – plastikowe wiaderko zawierające 2 foliowe woreczki z suchym proszkiem i 2 pojemniki z płynem. Opakowanie pozwala na jednorazowe przygotowanie 3 lub 6 litrów gotowej zaprawy. Niski poziom płynu w zaprawie bardzo dobrze wpływa na własności tixotropowe mieszanki, która dzięki temu szybko osiąga wymagane parametry wytrzymałościowe. Zaprawa została opracowana specjalnie pod kątem wykonywania napraw konstrukcji budowlanych w ramach opisywanej technologii.

Zaprawę stosuje się wspólnie ze stalowymi profilami firmy Brutt Saver Group przewidzianymi do napraw stabilizacji konstrukcji budowlanych. Podstawowe zastosowania to: rekonstrukcje elementów konstrukcyjnych budowli, naprawa obiektów zabytkowych, budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji mostów i innych. Zaprawę przewidziano do współpracy z różnymi materiałami budowlanymi (betonem, cegłą, kamieniem, itp.).

Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

Oznaczenia producenta – z uwagi na wytrzymałość i zastosowanie, producent rozróżnia trzy rodzaje zapraw:

- Brutt Saver Powder 27 – dla murów ceglanych i mieszanych,
- Brutt Saver Powder 38 – do budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji betonowych i kamiennych,
- Brutt Saver Powder Plus – zaprawa zaprojektowana do stosowania w środowiskach agresywnych (np. działanie soli), do napraw obiektów zabytkowych i innych.

**2.2.2. Podstawowe parametry techniczne** Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

**Wymagane właściwości zaprawy Brutt Saver Powder:-** gęstość świeżej zaprawy po 1 dniu (kg/m<sup>3</sup>) - 1800 +/- 5%

- gęstość zaprawy po 28 dniach (kg/m<sup>3</sup>) - 1610 +/- 5%
- czas zachowania zdolności roboczych - max. 40 minut
- przyczepność do podłoża:
  - betonowego - min. 0,8 MPa
  - z cegły - min. 0,5 MPa
- chłonność wody - max. 5%

#### **Zakotwienia:**

Wartości osiowych sił wrywających kotwy z podłoża nie mogą być mniejsze niż:

- dla profilu Ø6 - 1,00 KN
- dla profilu Ø8 - 1,25 KN
- dla profilu Ø10 - 1,50 KN

### 2.2.3. Wymagania przy odbiorze

Zaprawa Brutt Saver Powder powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany przy wykonywaniu robót w technologii Brutt Saver powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Narzędzia niezbędne do prawidłowego wykonania robót z zastosowaniem metody „Brutt Technologies”, to:

- *Bardzo dobrej jakości ręczne bruzdownice spełniające kryteria: głębokość frezowania do 70 mm, szerokość do 50 mm, z tarczami dostosowanymi do cięcia (frezowania) obrabianych materiałów*
- *Odkurzacze przemysłowe*
- *Ręczne wiertarki udarowe z kompletem wiertel o średnicach do  $\varnothing$  16 mm i długości do 50 cm*
- *Pistolety do układania zaprawy*
- *Urządzenia umożliwiające płukanie bruzd i otworów wodą*
- *Narzędzia pomocnicze: pędzle, szpachelki, mieszadła do zapraw, poziomice, młotki, kliny drewniane, śrubokręty, przebijaki, itp.*

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo powinien posiadać osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **4. TRANSPORT**

Wyroby wchodzące w skład zestawu BRUTT TECHNOLOGIES powinny być:

dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta, oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta, w sposób zapewniający niezmienną jej właściwości technicznych. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- mas~ netto,
- liczbę sztuk i długość (w przypadku prętów i kotew),
- datę produkcji i termin przydatności do użycia (w przypadku zaprawy),
- warunki stosowania z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa,
- informacje o sposobie przechowywania i transportu,
- nr Aprobaty Technicznej ITB AT -15-5695/2002,
- nr certyfikatu lub deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Wyroby powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty wykonywać należy zgodnie z opracowanym projektem technicznym•

W przypadkach drobnych napraw, nie budzących wątpliwości, co do zachowania bezpieczeństwa stabilizowanego elementu dopuszczalne jest stosowanie tak zwanych „rozwiązań standardowych” opisanych w katalogu „Brutt Saver” - przykłady:

Podczas wykonywania robót stosować zasady bezpieczeństwa, ubrania i sprzęt ochronny zgodny z zaleceniami producentów stosowanych narzędzi i materiałów

Zwracać szczególną uwagę na zachowanie wymogów technologicznych i właściwe normy zużycia stosowanych materiałów

## **5.1. Ogólne zasady montażu**

### **5.1.1. Montaż w szczelinach**

- szerokość szczeliny od 10 do 12 mm
- minimalna głębokość szczeliny przy montażu 1 pręta w konstrukcji betonowej - 10 mm
- standardowa głębokość szczeliny od 20 do 70 mm (w zależności od il. montowanych prętów)
- min. długość pręta 1000 mm (po 500 mm z każdej strony pęknięcia)

**Opis technologiczny 1.** Wyciąć szczelinę (najlepiej przy pomocy ręcznej bruzdownicy – frezowanie) o szerokości 10 mm i głębokości zgodnej z podaną w projekcie.

2. Szczelinę wyczyścić strumieniem powietrza i bieżącej wody (czynności wykonywać w temperaturze powyżej 0°C).
3. Przygotować pręty o odpowiednich długościach (uwzględniając zakłady o długości min. 500 mm na każdą stronę szczeliny).
4. Przygotować zaprawę Brutt Saver Powder postępując zgodnie z instrukcją producenta (jedno opakowanie zawiera 2 zestawy służące do przygotowania około 6 kg zaprawy).
5. Przy pomocy pistoletu wcisnąć w szczelinę zaprawę (wałek o średnicy ok. 1 cm).
6. W szczelinie z zaprawą umieścić pręt lekko go dociskając tak, aby na całej długości zatopił się w zaprawie.
7. Zamontowany pręt przy pomocy pistoletu pokryć kolejną warstwą zaprawy.
8. W przypadku montażu w szczelinie więcej niż 1 pręta – czynności powtarzać zgodnie z punktami 6 i 7.

#### **Zużycie zaprawy:**

- dla 1 pręta – 16 m / 1 opak.
- dla 2 prętów – 12 m / 1 opak.
- dla 3 prętów – 8 m / 1 opak.
- montaż w otworach – 20 m / 1 opak.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz wymaganiami Brutt Technologies – Ogólne zasady montażu”. Zbrojenie podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie rozmieszczania zbrojenia podano w „ogólnych zasadach montażu”:

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę - zgodnie z punktem 2.1.3. i 2.2.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m. Do obliczenia należności przyjmuje się ilość (m) wykonanych wzmocnień z rozbiciem na wielkość bruzd i ilość prętów w bruzdzie. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót wzmocnieniowych, które polegają odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania bruzd w zakresie umiejscowienia i wielkości z dokumentacją projektową
- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami ,
- zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych bruzdach,
- prawidłowości wykonania złącz i zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej z projektem otuliny .

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST Wymagania Ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Umowna cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie, montaż zbrojenia zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Aprobata Techniczna - AT-15-5695/2002                        | -ITB Warszawa                         |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/01/2001<br>(Brutt Saver Profile) | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/02/2001<br>(Brutt Saver Powder)  | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |

## **1. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

### *1.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM*

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów oraz odkopania ścian piwnic od strony zewnętrznej wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów pod elementy wzmocnień fundamentów :

- fundamenty „Ł1”
- stopy „S1” i „S2”
- podciągi „P1”, „P1” i „P2”

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Grunt rodzimy w postaci pyłów i piasków gliniastych, zwietrzliny gliniastej margli i kamienistej zwietrzliny gliniastej margli

## **3. SPRZET**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, który powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym..

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót ziemnych może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

### **5.1. Sprawdzanie zgodności warunków terenowych z projektowymi.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno — wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo - wodnych z dokumentacją projektową.**

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego). O wynikach odbioru należy pisemnie powiadomić Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów.**

- (1) Przyjęto zabezpieczenie ścian wykopu poprzez zastosowanie deskowania ścian z rozparciem.
- (2) W wykopach powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
  - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu;
  - stan zabezpieczenia ścian należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

### **5.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

- (1) Wykopy powinny być wykonywane ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.
- (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu ręcznie.
- (3) W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.
- (4) W miejscach naruszenia istniejącej struktury gruntu, pod fundamentami należy wykonać zasypkę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- (2) Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:



- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienie stateczności skarp
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie)

Pomiary kształtu wykopu. Tolerancja przy wymiarach wykopów:

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m

Tolerancja dna wykopów:  $\pm 2$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- dziennik budowy.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonywanych wykopów z projektem,
- rzędnych wykopu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu w stanie rodzimym. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i załadowanie, odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane, Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## *1.2. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM*

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją fundamentów wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasypek z gruntu rodzimego i piasku w strefie fundamentów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

##### **1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $Q_{ds}$ .

##### **1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $Q_{ds}$ .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

**2.1.** Do zasypywania wykopów należy użyć gruntu przepuszczalnego dowiezionego, o parametrach podanych dalej.

**2.2.** Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne gdyż nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

**2.3.** Do wykonywania zasypki (zasypka konstrukcyjna) można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiru) lub 5 (pospółki i piaski),

- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę)

### **3. SPRZĘT**

Roboty powinny być wykonane ręcznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu narzędzi, które powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

### **4. TRANSPORT**

Materiały w rejonie prowadzonych robót oraz w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów powinny być transportowane przy użyciu sprzętu drobnego (taczki wyciągarki). Poza tym rejonem materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi (deszcz, śnieg itd.).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonanie zasypek może nastąpić po przygotowaniu zaplecza budowy opracowaniu projektu organizacji i harmonogramu robót które uwzględniają wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Zasyпки**

##### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

##### **5.2.2. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.**

Warunki szczegółowe wykonania zasypki.

Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę zasypki i grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów - przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość nie więcej niż 0,20 m.

Należy ją zagęszczać ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

1,00 - dla górnej warstwy zasypki grubości 0,20 m

1,00 - dla warstwy do głębokości 1,20 m

0,95 - dla warstw poniżej 1,20 m.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:
- |               |  |
|---------------|--|
| PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                                       |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne.   |
| BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                     |
- (2) Sprawdzenie wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:
- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę,
  - badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki (nie grubszych niż 20 cm),
  - badania zagęszczenia wykonanej zasypki.

### 6.1. Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypkę

Badanie przydatności gruntu do zasypki wykopów należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

### 6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki

Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polega na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.2.2.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu wartości  $I_s$ ,
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego

modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Ocenę wyników zagęszczenia zasyпки, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_0$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli spełnione będą warunki:  
 $I_s$  średnie nie mniej niż  $I_s$  wymagane  
 $I_0$  średnie nie mniej niż  $I_0$  wymagane.  
2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_0$ ) od wartości wymaganej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.**

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze. Przy obmiarze robót należy zwrócić uwagę na fakt, że zasyпки konstrukcyjne zostaną wykonane z dowiezionego materiału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### ***8.2.1. Dokumenty i dane***

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów użytych na zasyпки konstrukcyjne.

#### ***8.2.2. Zakres***

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasyпки,
- wskaźnika zagęszczenia zasyпки.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> zasypki wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## 2. **BETON KONSTRUKCYJNY**

### 2.1. *BETON KONSTRUKCYJNY KL. B-15, B-25*

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych obiektu objętego zakresem niniejszego kontraktu.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania betonu konstrukcyjnego, związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

###### **1.4.1. Beton zwykły**

Beton o gęstości powyżej 1.800 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

###### **1.4.2. Klasa betonu**

Symbol literowo-liczbowy (np. B15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

###### **1.4.3. Mieszanka betonowa**

Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

###### **1.4.4. Nasiąkliwość betonu**

Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

###### **1.4.5. Partia betonu**

Ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.



#### **1.4.6. Stopień mrozoodporności**

Symbol literowo - liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

#### **1.4.7. Stopień wodoszczelności**

Symbol literowo - liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

#### **1.4.8. Urabialność mieszanki betonowej**

Zdolność do łatwego i szczelnego wypełniania formy przy zachowaniu jednorodności mieszanki betonowej.

#### **1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie $-R_b^G$**

Wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

#### **1.4.10. Zaczyn cementowy**

Mieszanka wody i cementu.

#### **1.4.11. Zaprawa**

Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

### **1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2 .MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement - wymagania i badania**

- a) Rodzaj i marka cementu  
Do stosowania dopuszcza się tylko cement portlandzki wg PN-B-30000 - marki „25” do betonu klasy B7,5 do B20; „32,5” - do betonu klasy od B20 do B35
- b) Wymagania dotyczące składu cementu  
Wg ustaleń normy PN-B-30000
- c) Świadectwo jakości cementu  
Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- d) Badania podstawowych parametrów cementu  
Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712. Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje

oznaczenia:

składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15

kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16

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

zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0-2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z ujęć wodociągowych. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco - uplastyczniających i przyspieszająco - uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej na rysunkach, dostarczony z wytwórni betonu. Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

wskaźnik wodno — cementowy  $c/w < 0,50$

nasiąkliwość do 5%

### **2.2.1. Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,

Wskaźnik wodno — cementowy  $w/c$  ma być mniejszy od 0,50,

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać

---

najmniejszej jamistości,

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

Maksymalne ilości cementu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klasy B15, B20 i B25
- 500 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu B35

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej wg PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badań:

- metodą Ve - Be
- stożka opadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekraczać:

- +/- 20% wartości wskaźnika Ve - Be
- +/-10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 dokonać aparatem Ve - Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### **3. SPRZET**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)
- ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze + 15°C
- 70 min. - przy temperaturze + 25°C
- 30 min. - przy temperaturze + 30°C.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2. Betonowanie**

#### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej:**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

#### **5.2.2. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.

Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

### **5.2.3. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

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

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy mleczka cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się 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.

### **5.2.4. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **5.2. 5. Pobranie. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

### **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### **5.3.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **5.4. Pielęgnacja betonu**

#### **5.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie 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 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- 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 przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu 5.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni.

### **5.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

### **5.6. Deskowanie 5.6.1.**

#### ***Uwagi ogólne***

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - tom I Rozdział 5 - wyd. Arkady W-wa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych: a) parciem świeżej masy betonowej b) uderzeniami przy jej wylewaniu oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

#### **5.6.2. Materiały**

Deskowanie zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopodobnych (sklejka, płyty pilśniowe), Deskowania należy wykonywać z desek iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm. Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inspektora Nadzoru, innych typów szalunków.

### **5.6.3. Przygotowanie deskowania**

Deski powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie drewniane mające wchodzić w kontakt z betonem mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 -tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

#### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inspektora Nadzoru)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-88/B-06250.

#### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać na stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki, o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni, zgodnie z PN-88/B-0250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### **6.2. Tolerancja wymiarów 6.2.1.**

#### **Uwagi ogólne**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

#### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji**

- Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
- Wymiary w planie +/- 30 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych +/- 20 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych +/- 30 mm
- Różnice głębokości +/- 0,05 h i +/- 50 mm
- Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,  
inne pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,  
wykonanie deskowania,  
przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu,  
zagęszczenie i pielęgnacja betonu,  
rozbiórkę deskowania,  
oczyszczenie stanowiska pracy,  
usunięcie, będących własnością wykonawcy materiałów rozbiórkowych.

Wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-30002	Cementy specjalne.
PN-B-30011	Cement portlandzki szybko twardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości,
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.



PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe igłaste.
PN-75/D-96000	Tarcica igłasta ogólnego przeznaczenia.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych - Arkady Warszawa 1989 r.

### **3. IZOLACJE**

#### *3.1. IZOLACJE POZIOME Z FOLII*

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1 .Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji poziomych i pionowych ścian piwnic objętych zakresem niniejszego kontraktu.

###### **1.2.Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji fundamentów. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie na powierzchniach poziomych ścian fundamentowych w rejonie objętym zakresem robót.

###### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **2. MATERIAŁY**

W obiektach kubaturowych przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej:

- poziomej: folia PE

##### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonywać za pomocą dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

##### **4.TRANSPORT**

Folia polietylenowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministerstwa Komunikacji dla materiałów klasy IIIa, w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki folii należy przewozić w pozycji stojącej tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed przesunięciem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Warunki wykonania izolacji.**

**Izolacja z folii PE** - wykonuje się ją na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości i pęknięć), czyste odtłuszczone i odpylone. Izolacja powinna składać się z warstwy folii ułożonej w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów papy zarówno poprzecznych jak i podłużnych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. – odbiór izolacji należy udokumentować odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentach stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami oraz niniejszą ST
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu
- sprawdzenie poprawności układania warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub poprzednio ułożonej warstwy
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót należy przeprowadzić dla każdej warstwy pokrycia osobno. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych jest ocena obejmująca:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonywanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-010260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B -24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-6751-02	Materiały do izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej

## **4. ROBOTY MUROWE**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych z materiałów ceramicznych wykonywanych w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1. 1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- Ściany fundamentowe z cegły pełnej ceramicznej o wytrzymałości 15 Mpa.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

##### ***1.5.1. Wymogi formalne***

Wykonanie robót murowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Roboty murowe winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

##### ***1.5.2. Warunki organizacyjne***

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dla materiałów**

#### **2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996**

- Wymiary I= 250mm. S=120mm. H= 65mm
- Masa 3,3-3,4 kg
- Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej

- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%
- Wytrzymałość na ściskanie 10,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7- 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do 15° C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się

#### **2. 1. 2. Cegła budowlana klasy 15 wg PN-B –12050:1996**

- Wymiary jak w poz. 2.1.1
- Masa 4,0-4,5 kg
- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych , pękniętych do 10% cegieł badanych
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16,4%
- Wytrzymałość na ściskanie 15,00 MPa
- Gęstość pozorna 1,7-1,9 kg/ dm<sup>3</sup>
- Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa
- Odporność na uderzenie powinna być taka aby cegła puszczone z wysokości 1,5 na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł

#### **2. 1. 3. Zaprawy budowlane cementowo wapienne**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotowywać w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu. Zaprawa cementowa powinna być zużyta w czasie 2 godziny. Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalny. Woda do zapraw powinna spełniać wymagania PN-C-04630.

Proporcje składników zapraw przy określonych markach zaprawy oraz zastosowanie marek w zależności od przeznaczenia zaprawy podano w PN-B-14504.

##### **(1) Cement**

Do wykonania zapraw należy stosować cement portlandzki bez dodatków marki 32,5 wg normy PN-B-19701.

##### **(3) Kruszywo**

Kruszywa naturalne stosowane do wykonania zapraw występują w przyrodzie w formie naturalnej i muszą odpowiadać normie PN-B-06711.

Cegły i bloki gazobetonowe należy układać na zaprawie cementowo-wapiennej. Zaleca się stosowanie zaprawy murarskiej klasy 5 MPa, składającej się z piasku, cementu i wapna białego o proporcjach: piasek 1m<sup>3</sup>, cement 300kg, wapno 50kg.

Do wznoszenia ścian można używać zapraw gotowych o klasie minimum 5 MPa, zgodny z PN-90/B-14501

### **3.SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE**

##### **4.1. Transport**

- Suchą zaprawę w workach transportować samochodem, zabezpieczając worki przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

##### **4.2. Magazynowanie**

- W okresie zimowym należy je zabezpieczyć matami przed oblodzeniem.

#### **5. WYKONYWANIE**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

##### **5.2. Wymagania przy wykonywaniu robót murowych**

- a) mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem do odsadzek, wyskoków i otworów.
- b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian konstrukcyjnych.
- c) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- d) Cegły i pustaki ceramiczne układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie
- e) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów
- f) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C
- g) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

##### **5.2.1. Mury z cegły pełnej**

- a) Spoiny w murach ceglanych
  - 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 17mm, a minimalna 10mm,
  - 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekroczyć 15mm, a minimalna 5mm,Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- b) Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych  
Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna przekroczyć 15% całkowitej liczby cegieł.
  - Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonywana za cegły jednego wymiaru.
  - Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonywanych z cegieł o grubości różniącej się o więcej niż 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Materiały ceramiczne.**

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- Sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.
- Próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie: wymiarów i kształtu cegły, liczby szczerb i pęknięć, odporności na uderzenia, przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla. W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### **6.2. Zaprawa cementowo-wapienna.**

Badanie zaprawy budowlanej

W przypadku, gdy zaprawa jest wytwarzana na placu budowy, należy kontrolować:

- konsystencję,
- markę,
- zgodnie z PN-B-14501.

1) Badanie konsystencji zaprawy budowlanej przeprowadza się wg PN-B-04500.

Badanie polega na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie.

2) Badanie marki zaprawy budowlanej przeprowadza się zgodnie z PN-B-04500

Badanie polega na pomiarze wytrzymałości na ściskanie w MPa na próbkach w formie beleczek o wymiarach 4x4x16cm.

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki muru w mm	
		Mury spoinowane	Mury niespoinowane
1	2	3	4
1.	Zwichrowania i skrzywienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na jednym metrze długości</li> <li>• na całej powierzchni</li> </ul>	3 10	6 20
2.	Odchyłki pionu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na wysokości 1m</li> <li>• Na wysokości kondygnacji</li> <li>• Na całej wysokości</li> </ul>	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na 1m długości</li> <li>• Na całej długości</li> </ul>	1 10	2 20
4.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do 100cm szerokości</li> <li>• Wysokość całego otworu</li> <li>• Ponad 100cm szerokości</li> </ul>	+6, 3 +15, -1 +10, -4	+6, -3 +15, -10 +10, -4
	Wysokość	+15, -10	+15, -10

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- Ilość wykonywanych robót murowych oblicza się wg pomiarów z natury lub na podstawie rysunków roboczych.
- Nakład liczony na 1 m<sup>3</sup>, lub 1 m<sup>2</sup> ściany
- Grubość obliczeniową muru przyjmuje się łącznie ze spoinami.
- Długość murów prostych przyjmuje się wg ich wymiarów rzeczywistych.
- Z obmiarów murów odlicza się otwory drzwiowe i inne.
- Nie odlicza się bruzd na instalację gniazd.
- Powierzchnię otworów, w których ościeżnice obmurowane są jednocześnie ze wznoszeniem muru mierzy się w świetle ościeżnic.



## **8. ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin i pomiarów wrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania i obowiązującymi zasadami wiązania. W zakresie robót murowych kontroli jakości podlega:

- 1) Sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.
- 2) Sprawdzenie jakości użytych materiałów (z dokumentów lub badań).
- 3) Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót, na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
- 4) Odbiór robót murowych
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów i odchyłek i ich porównanie z dopuszczalnymi,
  - odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem rynków, ale po osadzeniu stolarki.
- 5) Tolerancje i odchyłki robót murowych wg PN-B-10020
  - w wymiarach poziomych i w wysokości pomieszczeń +/-20mm
  - w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku +/-50mm
  - w grubości murów o grubości 1/2c i lc równa odpowiedniej odchyłce wymiaru cegły
  - w grubości murów ponad lc pełnych +/-10mm
  - w grubości murów ponad lc szczelinowych +/-20mm
  - wymiary otworów o wielkości do 100cm: +6/-3mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - wymiary otworów o wielkości ponad 100cm: +10/-5mm na szerokość, +15/-10mm na wysokość
  - grubość spoin pionowych murów na zaprawie: 12mm +5/-2mm
  - grubość spoin poziomych murów na zaprawie: 10mm +/-5mm
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni względem płaszczyzny:
    - dla murów spoinowanych: 3mm/lm. i 10mm dla całej ściany
    - dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm. i 20mm dla całej ściany -odchylenie krawędzi od linii prostej:
    - dla murów spoinowanych: 2mm/lm. najwyżej 1szt./2m.
    - dla murów nie spoinowanych: 4mm/lm. najwyżej 2szt/2m. -odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego: dla murów spoinowanych: 3mm/lm., 6mm/kondygnację, 20mm/wysokość budynku dla murów nie spoinowanych: 6mm/lm., 10mm/kondygnację, 30mm/wysokość budynku - odchylenie od kierunku poziomego górnej krawędzi każdej warstwy:
      - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 15mm/długość budynku
      - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 30mm/długość budynku -odchylenie od kierunku poziomego górnej warstwy pod stropem:
        - dla muru spoinowanego: 1mm/lm., 10mm/długość budynku
        - dla muru nie spoinowanego: 2mm/lm., 20mm/długość budynku -odchylenie kąta płaszczyzn przecinających się od projektu:
          - dla murów spoinowanych: 3mm
          - dla murów nie spoinowanych: 6mm

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wykonane roboty murowe z bloczków betonowych wg obmiaru są płatne na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup materiału, transport,
- złożenie materiałów do magazynu na placu budowy,
- ustawienie i demontaż rusztowań
- przygotowanie zaprawy,
- wymurowanie ścian z wykonaniem naroży
- posprzątnięcie placu budowy po wykonanych pracach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-EN 197-1:2002	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-3000:1990	Cement portlandzki

PN-88/B-30001	Cement, skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-97/B-30003	Cement murarski
PN-97/B-30005	Cement hutniczy
PN-86/B-30020	Wapno
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
NR 723/89	Świadectwo ITB- Strop Teriva III
NR 659/87	Świadectwo ITB- Strop Teriva Nowa
PN-ISO 4464: 1994	Tolerancja w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach IDT ISO 4464 (80).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne.

Ustawa z dnia 7 lipca 1995r. Prawo budowlane- tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.o wyrobach budowlanych Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r.o systemie zgodności Dz. U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami.

## **5. ZBROJENIE ŚCIAN W TECHNOLOGII BRUTT SAVER**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia do wykonywania napraw i stabilizacji uszkodzonych ścian cegły w technologii Brutt Saver w ramach budowy „Wzmocnienie fundamentów” kamienicy w Zamościu przy ul. Żeromskiego 14.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia Brutt Saver Profile
- b) przygotowaniem bruzd do układania zbrojenia Brutt Saver Profile
- c) montażem zbrojenia Brutt Saver Profile przy użyciu zapraw Brutt Saver Powder
- d) kontrolą jakości materiałów.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje wykonanie wzmocnienia ścian i nadproża w technologii Brutt Saver.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

##### **1.4.1. *Brutt Saver Profile***

Specyficznie skręcone pręty o kształcie śrubowym wykonanymi ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 lub 1.4401 zgodnie z normą DIN EN 10088 część 3 (1995). Oznaczenie wg norm AISI: 304 lub 316.

##### **1.4.2. *Brutt Saver Powder***

Zaprawa do wklejania prętów Brutt Saver Profile..

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Brutt Saver Profile**

#### **2.1.1. Asortyment**

Brutt Saver Profile są oferowane w trzech podstawowych rodzajach – o średnicach: 6 mm, 8 mm i 10 mm. Ich standardowe długości handlowe wynoszą od 220 mm do 10000 mm. W zależności od typu i rodzaju końcówek rozróżnia się profile – bez grotów (do mocowania prętów w szczelinach), z jednym lub dwoma grotami (kotwy). W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest zamówienie profili niestandardowych, o innych średnicach i długościach.

Oznaczenia producenta – w zależności od sposobu zastosowania, wyroby podzielone są na trzy grupy:  
 Brutt Saver Profile (w skrócie Saver lub Brutt Profile) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm bez grotów,  
 Brutt Saver Plus ( Saver Plus ) – pręty Ø 6, 8 i 10 mm z jednym grotem,  
 Brutt Saver Extra ( Saver Extra ) – pręty Ø 6, 8 mm z dwoma grotami.

### 2.1.2. Podstawowe parametry techniczne

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

Brutt Saver Profile Ø6	7,2 kN
Brutt Saver Profile Ø8	8,8 kN
Brutt Saver Profile Ø10	10,7 kN

Nazwa profilu	Długość skreśtu (mm)	Masa 1 m (g/m)
Brutt Saver Profile Ø6	25 (+/-1)	67
Brutt Saver Profile Ø8	35 (+/-1)	79
Brutt Saver Profile Ø10	50 (+/-1)	111

	Przekrój	Wytrzymałość na rozciąganie	Wytrzymałość min. na rozc.	Wydłużenie	Moduł E
	mm <sup>2</sup>	KN/MPa	MPa	%	Gpa
Brutt Saver Profil Ø6	8	7,2 / 900	745	5,1	156,269
Brutt Saver Profil Ø8	10	8,8 / 880	745	4,7	148,813
Brutt Saver Profil Ø10	13	10,7 / 823	640	4,2	146,114

#### Ilość prętów

	1	2	3	4	5
	powierzchnia przekroju mm <sup>2</sup>				
Brutt Saver Profil Ø6	8	16	24	32	40
Brutt Saver Profil Ø8	10	20	30	40	50
Brutt Saver Profil Ø10	13	26	39	52	65

### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty Brutt Saver Profile powinny odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002. Kompletorem zestawu wyrobów do napraw i wzmacniania konstrukcji murowych jest węgierska firma BRUTT SAVER Hungary Kft, Pipis Hegy, 3200 GVONGVOS.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg AT-15-5695/2002
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące dane:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- nr wytopu lub nr partii,

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,

- sprawdzenie stanu powierzchni w
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Dostarczoną na budowę partię prętów należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

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

W takim przypadku do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 2.2. Brutt Saver Powder

### 2.2.1. Asortyment

Brutt Saver Powder – ekspansywna, tixotropowa zaprawa cementowa wchodząca w skład systemu firmy Brutt Saver Group. Opakowanie – plastikowe wiaderko zawierające 2 foliowe woreczki z suchym proszkiem i 2 pojemniki z płynem. Opakowanie pozwala na jednorazowe przygotowanie 3 lub 6 litrów gotowej zaprawy. Niski poziom płynu w zaprawie bardzo dobrze wpływa na własności tixotropowe mieszanki, która dzięki temu szybko osiąga wymagane parametry wytrzymałościowe. Zaprawa została opracowana specjalnie pod kątem wykonywania napraw konstrukcji budowlanych w ramach opisywanej technologii.

Zaprawę stosuje się wspólnie ze stalowymi profilami firmy Brutt Saver Group przewidzianymi do napraw stabilizacji konstrukcji budowlanych. Podstawowe zastosowania to: rekonstrukcje elementów konstrukcyjnych budowli, naprawa obiektów zabytkowych, budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji mostów i innych. Zaprawę przewidziano do współpracy z różnymi materiałami budowlanymi (betonem, cegłą, kamieniem, itp.).

Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

Oznaczenia producenta – z uwagi na wytrzymałość i zastosowanie, producent rozróżnia trzy rodzaje zapraw:

- Brutt Saver Powder 27 – dla murów ceglanych i mieszanych,
- Brutt Saver Powder 38 – do budynków z elementów prefabrykowanych, konstrukcji betonowych i kamiennych,
- Brutt Saver Powder Plus – zaprawa zaprojektowana do stosowania w środowiskach agresywnych (np. działanie soli), do napraw obiektów zabytkowych i innych.

**2.2.2. Podstawowe parametry techniczne** Brutt Saver Powder występuje w trzech odmianach – zaprawa o wytrzymałości po 28 dniach: 27 MPa, 38 Mpa i zaprawa do stosowania w środowiskach agresywnych. Handlowo sprzedawana jest w owalnych, plastikowych wiaderkach oznaczonych kolorami w zależności od rodzaju zaprawy.

**Wymagane właściwości zaprawy Brutt Saver Powder:-** gęstość świeżej zaprawy po 1 dniu (kg/m<sup>3</sup>) - 1800 +/- 5%

- gęstość zaprawy po 28 dniach (kg/m<sup>3</sup>) - 1610 +/- 5%
- czas zachowania zdolności roboczych - max. 40 minut
- przyczepność do podłoża:
  - betonowego - min. 0,8 MPa
  - z cegły - min. 0,5 MPa
- chłonność wody - max. 5%

#### **Zakotwienia:**

Wartości osiowych sił wrywających kotwy z podłoża nie mogą być mniejsze niż:

- dla profilu Ø6 - 1,00 KN
- dla profilu Ø8 - 1,25 KN
- dla profilu Ø10 - 1,50 KN

### 2.2.3. Wymagania przy odbiorze

Zaprawa Brutt Saver Powder powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5695/2002.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany przy wykonywaniu robót w technologii Brutt Saver powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Narzędzia niezbędne do prawidłowego wykonania robót z zastosowaniem metody „Brutt Technologies”, to:

- *Bardzo dobrej jakości ręczne bruzdownice spełniające kryteria: głębokość frezowania do 70 mm, szerokość do 50 mm, z tarczami dostosowanymi do cięcia (frezowania) obrabianych materiałów*
- *Odkurzacze przemysłowe*
- *Ręczne wiertarki udarowe z kompletem wiertel o średnicach do  $\varnothing$  16 mm i długości do 50 cm*
- *Pistolety do układania zaprawy*
- *Urządzenia umożliwiające płukanie bruzd i otworów wodą*
- *Narzędzia pomocnicze: pędzle, szpachelki, mieszadła do zapraw, poziomice, młotki, kliny drewniane, śrubokręty, przebijaki, itp.*

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo powinien posiadać osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **4. TRANSPORT**

Wyroby wchodzące w skład zestawu BRUTT TECHNOLOGIES powinny być:

dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta, oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta, w sposób zapewniający niezmiennosc jej właściwości technicznych. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- mas~ netto,
- liczbę sztuk i długość (w przypadku prętów i kotew),
- datę produkcji i termin przydatności do użycia (w przypadku zaprawy),
- warunki stosowania z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa,
- informacje o sposobie przechowywania i transportu,
- nr Aprobaty Technicznej ITB AT -15-5695/2002,
- nr certyfikatu lub deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Wyroby powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty wykonywać należy zgodnie z opracowanym projektem technicznym•

W przypadkach drobnych napraw, nie budzących wątpliwości, co do zachowania bezpieczeństwa stabilizowanego elementu dopuszczalne jest stosowanie tak zwanych „rozwiązań standardowych” opisanych w katalogu „Brutt Saver” - przykłady:

Podczas wykonywania robót stosować zasady bezpieczeństwa, ubrania i sprzęt ochronny zgodny z zaleceniami producentów stosowanych narzędzi i materiałów

Zwracać szczególną uwagę na zachowanie wymogów technologicznych i właściwe normy zużycia stosowanych materiałów

## **5.1. Ogólne zasady montażu**

### **5.1.1. Montaż w szczelinach**

- szerokość szczeliny od 10 do 12 mm
- minimalna głębokość szczeliny przy montażu 1 pręta w konstrukcji betonowej - 10 mm
- standardowa głębokość szczeliny od 20 do 70 mm (w zależności od il. montowanych prętów)
- min. długość pręta 1000 mm (po 500 mm z każdej strony pęknięcia)

**Opis technologiczny 1.** Wyciąć szczelinę (najlepiej przy pomocy ręcznej bruzdownicy – frezowanie) o szerokości 10 mm i głębokości zgodnej z podaną w projekcie.

2. Szczelinę wyczyścić strumieniem powietrza i bieżącej wody (czynności wykonywać w temperaturze powyżej 0°C).
3. Przygotować pręty o odpowiednich długościach (uwzględniając zakłady o długości min. 500 mm na każdą stronę szczeliny).
4. Przygotować zaprawę Brutt Saver Powder postępując zgodnie z instrukcją producenta (jedno opakowanie zawiera 2 zestawy służące do przygotowania około 6 kg zaprawy).
5. Przy pomocy pistoletu wcisnąć w szczelinę zaprawę (wałek o średnicy ok. 1 cm).
6. W szczelinie z zaprawą umieścić pręt lekko go dociskając tak, aby na całej długości zatopił się w zaprawie.
7. Zamontowany pręt przy pomocy pistoletu pokryć kolejną warstwą zaprawy.
8. W przypadku montażu w szczelinie więcej niż 1 pręta – czynności powtarzać zgodnie z punktami 6 i 7.

#### **Zużycie zaprawy:**

- dla 1 pręta – 16 m / 1 opak.
- dla 2 prętów – 12 m / 1 opak.
- dla 3 prętów – 8 m / 1 opak.
- montaż w otworach – 20 m / 1 opak.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz wymaganiami Brutt Technologies – Ogólne zasady montażu”. Zbrojenie podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie rozmieszczania zbrojenia podano w „ogólnych zasadach montażu”:

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę - zgodnie z punktem 2.1.3. i 2.2.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m. Do obliczenia należności przyjmuje się ilość (m) wykonanych wzmocnień z rozbiem na wielkość bruzd i ilość prętów w bruzdzie. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót wzmocnieniowych, które polegają odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania bruzd w zakresie umiejscowienia i wielkości z dokumentacją projektową
- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami ,
- zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych bruzdach,
- prawidłowości wykonania złącz i zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej z projektem otuliny .

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST Wymagania Ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Umowna cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie, montaż zbrojenia zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Aprobata Techniczna - AT-15-5695/2002                        | -ITB Warszawa                         |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/01/2001<br>(Brutt Saver Profile) | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |
| - Atest Higieniczny HK/B/2374/02/2001<br>(Brutt Saver Powder)  | - Państwowy Zakład Higieny - Warszawa |