

---

**REMONT DACHU ORAZ MONTAŻ PASM  
ŚWIETLNYCH  
W HALI NIŻSZEJ WARSZTATU NAPRAW GŁÓWNYCH  
MZK W BIELSKU BIAŁEJ**

---

**V. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**OBIEKT:**

Hala niższa Warsztatu Napraw Głównych  
Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego

**INWESTOR:**

Miejski Zakład Komunikacyjny  
w Bielsku Białej  
ul. Długa 50  
43-309 Bielsko-Biała

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA :**

Pracownia Projektowo – Badawcza  
SYSTEM  
43-300 Bielsko-Biała  
ul. Sosnowa 17/1

**OPRACOWANIE :**

mgr inż. Grzegorz Łaba  
uprawnienia budowlane:  
SKL/ 1232/PWOM/06

**DATA :**

sierpień 2008 r.

**NR ARCH:**

08/2009



## SPIS TREŚCI

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>ST.00.00.00.</b> | <b>Wymagania ogólne</b>  |
| ST.01.01.00.        | Roboty rozbiórkowe   |
| ST.01.01.01.        | Rozbiórka istniejącego pokrycia dachowego                              |
| <b>ST.02.00.00.</b> | <b>Beton</b>   |
| ST.02.01.01.        | Beton w stykach płyt KLASY B-30  |
| ST.02.02.01.        | Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką malarską.  |
| <b>ST.03.00.00.</b> | <b>Elementy doświetlenia.</b>  |
| ST.03.01.01.        | Pasma świetlne.  |
| <b>ST.04.00.00.</b> | <b>Izolacje i pokrycia</b>   |
| ST.04.01.01.        | Warstwy termoizolacyjne z płyt styropianowych laminowanych obustronnie |
| ST.04.01.02.        | Izolacji przeciwwilgociowe grube - papa termozgrzewalna                |



**ST.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zwanych dalej Specyfikacjami Technicznymi (ST)**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnoszą się do wymagań wspólnych dotyczących robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia pod nazwą:

**Remont dachu oraz montaż pasm świetlnych w hali niższej Warsztatu Napraw Głównych Miejskiego Zakładu Komunikacji w Bielsku Białej.**

**1.2. Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane poniższymi kodami CPV

CPV 45000000-7 - Roboty budowlane

Powyższe roboty zostały ujęte w Przedmiarze Robót i podlegają rozliczeniu na zasadach jak dla podstawowych robót budowlanych.

**1.3. Zakres stosowania ST.**

1.3.1. Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.4. Zakres robót objętych ST.**

1.4.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>ST.00.00.00.</b> | <b>Wymagania ogólne</b>  |
| ST.01.01.00.        | Roboty rozbiórkowe   |
| ST.01.01.01.        | Rozbiórka istniejącego pokrycia dachowego                              |
| <b>ST.02.00.00.</b> | <b>Beton</b>   |
| ST.02.01.01.        | Beton w stykach płyt KLASY B-30  |
| ST.02.02.01.        | Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką malarską.  |
| <b>ST.03.00.00.</b> | <b>Elementy doświetlenia.</b>  |
| ST.03.01.01.        | Pasma świetlne.  |
| <b>ST.04.00.00.</b> | <b>Izolacje i pokrycia</b>   |
| ST.04.01.01.        | Warstwy termoizolacyjne z płyt styropianowych laminowanych obustronnie |
| ST.04.01.02.        | Izolacji przeciwwilgociowe grube - papa termozgrzewalna                |

**1.5. Określenia podstawowe.**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

**Izolacja** - materiał lub materiały służące do uniemożliwienia przenikania wody, pary, gazów itp. z zewnątrz do wewnątrz obiektu lub materiału.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Konstrukcja nośna** - część obiektu oparta na podporach lub gruncie, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

**Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień,

szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Warunkami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu na okres budowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Odwodnienie** - odprowadzenie wody z elementu.

**Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Powłoka malarska** - powłoka ochronna otrzymana przez nałożenie na materiał odpowiednich farb.

**Powłoka ochronna** - warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni materiału w celu zabezpieczenia go przed korozją.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Rozpiętość teoretyczna** - długość obiektu lub elementu mierzona między punktami ich teoretycznego podparcia.

**Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Stężenie** - konstrukcja usztywniająca dwa lub więcej elementów nośnych w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.

**Ślepy Kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Światlik (pasma świetlne)** - Pasma świetlne i światliki to urządzenia instalowane na dachu nad pomieszczeniami produkcyjnymi, magazynami, halami sportowymi, sklepowymi, powyżej klatki schodowej w budynkach mieszkalnych, nad drogami komunikacyjnymi w budynkach użyteczności publicznej – wszędzie tam, gdzie jest wymagane doświetlenie światłem dziennym. Pasma świetlne i światliki mogą być wyposażone w klapy dymowe, dymowo-wentylacyjne i wentylacyjne

**Warstwa podkładowa** - warstwa, bezpośrednio przylegająca do materiału i zapewniająca przyczepność powłoki ochronnej oraz podwyższająca własności ochronne tej powłoki.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.6.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Umowie z Wykonawcą przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### 1.6.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja Projektowa zawiera niżej wymienione rysunki i dokumenty:

- 1) Opis techniczny
- 2) Część rysunkową:
  - rysunki ogólne obiektu – inwentaryzację obiektu
  - rysunki konstrukcyjne elementów podlegających przebudowie
- 3) ST

##### 1.6.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Specyfikacje Techniczne
- 2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### 1.6.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia uzgodniony z Inspektorem projekt organizacji i zabezpieczenia robót. W okresie trwania budowy w zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: tablice ostrzegawcze, znaki, balustrady, zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa j.w.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem poprzez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez obowiązujące przepisy tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót i aktualizowane w przypadku zmian personalnych itp.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

#### 1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i w należyтым porządku,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
  - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

#### 1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.6.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia powodując jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### 1.6.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie ich lokalizacji oraz zapewni odpowiedni nadzór ze strony Użytkownika. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót, o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.6.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

#### 1.6.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Personel Wykonawcy musi posiadać niezbędne kwalifikacje i przeszkolenia w zakresie BHP dla pracy wykonywaniu przedmiotu zamówienia objętego niniejszym kontraktem

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.



### 1.6.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### 1.6.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 1.6.13. Zaplecze na potrzeby Wykonawcy

Wykonawca zapewni zaplecze budowy na własny koszt. Zaplecze to powinno odpowiadać obowiązującym przepisom.

### 1.6.14. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Nie przewiduje się zmiany organizacji ruchu podczas realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca na własny koszt jest zobowiązany zabezpieczyć miejsce budowy tak, aby nie stwarzało zagrożenia, jak również zapewnić bezpieczeństwo na stanowisku pracy w związku z odbywającym się ruchem na terenie wokół miejsca wykonywania pracy. W przypadku wzmożonego ruchu technologicznego Wykonawca na własny koszt zapewni kierowanie ruchem dla zapewnienia bezpieczeństwa na terenie przyległym do miejsca prowadzonych prac (włączanie i wyłączanie się z ruchu po drodze wewnętrznej i publicznej pojazdów budowy).

### 1.6.15. Ogrodzenia

Wykonawca na własny koszt zapewni ogrodzenie placu budowy uniemożliwiające dostanie się na teren budowy osób postronnych.

### 1.6.16. Zabezpieczenia chodników i jezdni

Wykonawca na własny koszt ma zapewnić oczyszczenie jezdni z naniesionych zanieczyszczeń przez pojazdy budowy każdorazowo po zaistnieniu zanieczyszczenia jezdni.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Uzgodnienie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskują akceptację.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego

i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wszystkie odpowiedzialnie materiały pozyskane z rozbiórek na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub uzgodnień z władzami terenowymi. Materiał z rozbiórek Wykonawca przewiezie we wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce. Materiał ten jest własnością Inwestora.

Z wyjątkiem uzyskania zgody władz terenowych, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów udostępnia się Inspektorowi Nadzoru zainteresowanemu sprawdzeniem zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w obecności Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia ich właściwości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uwzględnionych w projekcie organizacji robót sukcesywnie aktualizowanym przez Wykonawcę.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt może być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska

jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zniszczenia i zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ i projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz aktualnymi reperami uzyskanymi z zasobów geodezyjnych właściwych dla danego terenu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, naprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości wykonują kompetentne służby geodezyjne na zlecenie i koszt Wykonawcy.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie

technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed przedstawieniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST, dotyczy to w szczególności robót zanikających i ulegających „zakryciu”.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. w przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, dla umożliwienia sprawdzenia prowadzonych badań związanych z budową.

Inspektor Nadzoru może wstrzymać użycie do robót badanych materiałów gdy ujawni niedociągnięcia w pracy laboratorium w tym temacie.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane przez Wykonawcę, w sposób zgodny z obowiązującymi normami.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. w przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne autoryzowane przez kompetentne Instytuty Budowlane.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej gwarantując pilne i sukcesywne odbiory robót zanikających oraz postęp robót zgodny z harmonogramem.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według obowiązujących wzorów.

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy

##### 6.8.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, odbiorów robót zanikających, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,

- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót, ‘
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót. Niemniej wszelkie zmiany w projekcie jak i odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Projektanta.

#### 6.8.2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym rachunku ilościowym i wpisuje do Księgi Obmiaru. Książkę obmiaru zakłada i prowadzi Wykonawca robót. Zapisy akceptuje Inspektor Nadzoru.

#### 6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### 6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1 - 6.8.3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym – złożone w teczce w porządku chronologicznym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym rachunku ilościowym.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w rachunku ilościowym lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione przez Zamawiającego.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy zgodnie z zawartą Umową.

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>2</sup> jako długość pomnożona przez szerokość.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. w razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu;
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu.

Odbiory oznaczone literami b), c) i d) odbywają się dodatkowo z udziałem przyszłego Użytkownika.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót jw. dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

## 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

#### 8.4. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości:

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.
- Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:
  - zakres i lokalizację wykonywanych robót,
  - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
  - uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
  - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja

#### 8.6. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena za roboty, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie rachunku ilościowego stanowiącego integralną część projektu.

Cena jednostkowa pozycji w rachunku ilościowym będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych pozycji nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Kosztorysie Nakładczym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według norm, przepisów i wytycznych zawartych w przedmiotowych Warunkach Technicznych.

## 11. WYMAGANIA DODATKOWE

Poniższe roboty zostaną wykonane na koszt Wykonawcy:

- Koszty obsługi geodezyjnej
- Projekty lub rysunki wykonawcze dla robót tymczasowych i towarzyszących
- Harmonogramy i projekty dla poszczególnych robót wyszczególnione w ST.

**ST. 01.00.00.           ROBOTY ROZBIÓRKOWE**  
**ST. 01.01.00.           ROBOTY ROZBIÓRKOWE**  
**ST.01.01.01.           ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO POKRYCIA DACHOWEGO**

**1.        WSTĘP**

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót rozbiórkowych elementów pokrycia dachowego w hali niższej Warsztatu Napraw Głównych MZK w Bielsku Białej objętej niniejszym Kontraktem.

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane kodem CPV

CPV 45111300-1 Roboty rozbiórkowe

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 rozbiórkę warstw stropodachu w istniejącej hali będącej przedmiotem opracowania.

Zakres rzeczowy robót obejmuje:

- demontaż istniejącej instalacji odgromowej,
- usunięcie warstwy pokrycia dachowego z papy asfaltowej.
- usunięcie warstwy izolacji termicznej ze styropianu.
- zabezpieczenie urządzeń i mienia wewnątrz hali przed uszkodzeniem,
- nawiercenie 20 otworów kontrolnych od strony wewnętrznej dachu w celu precyzyjnego ustalenia wycięć otworów w płytach panwiowych pod montaż pasm świetlnych,
- wycięcie w płytach panwiowych 5 otworów o wymiarach 120x300cm pod montaż pasm świetlnych,
- obróbkę krawędzi po wycięciu,
- załadunek i wywóz materiału z rozbiórki na składowisko,
- oczyszczenie powierzchni dachu z kurzu i innych zanieczyszczeń,
- utylizację gruzu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczalne do użytku.

1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Pracownicy wykonujący roboty na wysokości (dachu) powinni bezwzględnie posiadać szelki zabezpieczające oraz linki asekuracyjne zamocowane do punktów stałych w sposób trwały.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Nie dopuszcza się możliwości zastosowania ciężkiego sprzętu udarowego mogącego spowodować uszkodzenia elementów konstrukcji hali oraz uszkodzeń w warstwie podbudowy. Prace można prowadzić przy użyciu lekkiego sprzętu do cięcia betonu, lub ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi. Odwóz gruzu na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu. Zakłada się transport na odległość 10 km, utylizację na wskazanym przez wykonawcę i uzgodnionym z Kierownikiem Kontraktu składowisku odpadów, oraz przekazanie na żądanie Zamawiającemu ważnej karty przekazania odpadów (papa asfaltowa, styropian, gruz betonowy).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Prace rozbiórkowe należy rozpocząć od zdemontowania pokryw istniejącej instalacji odgromowej. Demontaż instalacji należy przeprowadzać w całości przed rozpoczęciem usuwania pokrycia dachowego. Elementy instalacji należy składować we wskazanym przez Kierownika Budowy miejscu w celu ponownego wykorzystania.

Istniejące warstwy przeciwwilgociową oraz termoizolacyjną należy w całości usunąć. Prace należy prowadzić z wykorzystaniem odpowiedniego do tego celu sprzętu (zdzieraki, szpadle, itp.).

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek niepokojących oznak świadczących o możliwości powstania uszkodzeń w elementach konstrukcyjnych hali, należy prace niezwłocznie przerwać a zaistniałe zdarzenie należy zgłosić kierownikowi robót.

Prace należy prowadzić do momentu odsłonięcia warstwy betonowych płyt panwiowych, stanowiących konstrukcję dachu. Po usunięciu warstwy przeciwwilgociowej i termoizolacji z całego dachu należy przystąpić do wykonania kontrolnych otworów w płytach. Od spodu płyt należy wykonać otwory w narożach planowanych otworów 120x300cm, uprzednio zabezpieczając przed zniszczeniem mienie znajdujące się wewnątrz hali. Następnie należy przystąpić do wycinania 5 otworów w płytach panwiowych, z wykorzystaniem odpowiedniego do tego celu sprzętu (piła).

Roboty należy prowadzić w taki sposób i przy wykorzystaniu takiego sprzętu, aby nie spowodować uszkodzenia całej konstrukcji jak i poszczególnych jej elementów nie podlegających rozbiórce.

- Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny Projektu Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych oraz uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą Roboty. Projekt ten musi być przedłożony do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.
- Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu i uzyska jego akceptację dotyczącą utylizacji i składowania materiału z rozbiórki.
- Nie wolno dokonywać wycięć w płytach dachowych metodami naruszającymi ogólną konstrukcję dachu.
- Teren rozbiórki należy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych.

### **1.9. Projekt technologii i organizacji robót**

Projekt ten winien zawierać:

- technologię robót rozbiórkowych,
- dobór niezbędnego sprzętu,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie harmonogramu ogólnego,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozebranych nawierzchni bitumicznych oraz izolacji termicznej ze styropianu, oraz metr bieżący (mb) długości cięć płyt betonowych przy wykonanych otworach. Ilość otworów liczona jest w sztukach (szt.).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania, pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed opadaniem gruzu,
- odbiór ostateczny (stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozebranych nawierzchni oraz metr bieżący (mb) długości cięć płyt betonowych przy wykonanych otworach.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- usunięcie warstwy izolacji przeciwwilgociowej oraz izolacji termicznej prac rozbiórkowych,
- ustawienie i demontaż rusztowań,
- wycięcie 5 otworów w płytach panwiowych (wymiar 1 otworu 120x300cm)
- załadunek i odwóz gruzu,
- utylizacja gruzu i papy na składowisku,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca pracy,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

**ST.02.00.00. Beton**  
**ST.02.01.01. Beton w stykach płyt KLASY B-30**

**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych dla wykonania napraw połączeń płyt dachowych w hali niższej Warsztatu Napraw Głównych MZK w Bielsku Białej objętej niniejszym Kontraktem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane kodem CPV

CPV 45262311 - Betonowanie konstrukcji.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu naprawy styku płyt panwiowych dachu, łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.00.00.00.

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia lub pojemnika transportowego.

**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.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30 \text{ MPa}$ ).

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

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo - liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie** -  $R_b^G$  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250.

## 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.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement

##### a) Rodzaje cementu

- Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego t.j. bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN 197-1:2002 o następujących markach:
- marki "CEM I 42,5" - do betonu klasy B30 - B40
- marki "CEM I 32,5" - do betonu klasy B25

##### b) Wymagania dotyczące składu cementu

- Wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2002 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:
- Zawartość krzemianu trójwapniowego-alitu (C3S) 50-60%
- Zawartość glinianu trójwapniowego (C3A)  $\square$  7%
- Zawartość alkaliów do 0.6%
- Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%
- Zawartość C4AF + 2C3A (zalecane)  $\square$  20%

##### c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg *PN-76/P-79005*.

Masa worka z cementem powinna wynosić  $25 \pm 2$  kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu
- nazwę wytwórni i producenta
- masę worka z cementem
- datę produkcji
- termin trwałości
- nr aprobaty ITB lub IBDiM
- znak budowlany B

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania wsypów

##### d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest). Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196 -1, PN-EN 196 -2, PN-EN 196 -3, PN-EN 196 -21.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

##### e) Badania podstawowych parametrów cementu.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest dostarczony atest z wynikami badań cementowni - można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196 – 3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196 – 3:1996.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

Przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:

- dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego,
  - początek wiązania najwcześniej po upływie 120 min,
  - koniec wiązania najpóźniej po upływie 8 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,

- wg próby na plackach - normalna.

Dotyczy cementów portlandzkich normalnie i szybkotwardniejących:

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie w ilości większej niż 20% ciężaru cementu. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### f) Magazynowanie i okres składowania.

Dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych jednak nie więcej niż 60 dni

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

#### 2.1.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy *PN-86/B-06712*, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.1.2.2. Kruszywo grube

- Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.
- W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.
- W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.
- Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
  - 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego,
  - 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania
- Do betonu klasy B 25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.
- Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.
- Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej, a wyniki badań spełniają poniższe wymagania (dotyczy również grysów granitowych i bazaltowych).

- Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
  - zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
  - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20%
  - wskaźnik rozkruszenia - dla grysów granitowych - do 16%; dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
  - nasiąkliwość - do 1.2%,
  - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02 ) do 10%,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
  - zawartość związków siarki - do 0.1%,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06713 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. . W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%
  - Mrozoodporność żwiru, badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-03, ogranicza się do 10%.
  - Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.
- Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
  - oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
  - oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.1.2.3. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego uszlachetnionego

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14 - 19 %
- do 0,50 mm - 33 - 48 %
- do 1,00 mm - 57 - 75 %.

- a) Piasek powinien spełniać następujące wymagania:
  - zawartość pyłów mineralnych - do 1.5%,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
  - zawartość związków siarki - do 0.2%,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26,
  - w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.
- b) Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
  - oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.1.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń



W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

| Rodzaj zanieczyszczenia     | Dopuszczalna zawartość |                 |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|
|                             | kruszywo grube         | kruszywo drobne |
| Pyły mineralne              | do 1%                  | do 1.5%         |
| Zanieczyszczenia obce       | do 0.25%               | do 0.25%        |
| Zanieczyszczenia organiczne | *)                     | *)              |
| Ziarna nieforemne           | do 20%                 | -               |
| Grudki gliny                | 0%                     | -               |

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

#### 2.1.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy *PN-86/B-06712* oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej.

| Rodzaj zanieczyszczenia                                      | Dopuszczalna zawartość |                 |
|--|------------------------|-----------------|
|  | kruszywo grube         | kruszywo drobne |
| Zawartość związków siarki                                    | do 0.1%                | do 0.2%         |
| Wskaźnik rozkruszenia:<br>grysy granitowe<br>grysy bazaltowe | do 16%<br>do 8%        | -               |
| Nasiąkliwość   | do 1%                  | -               |
| Mrozoodporność   | do 2% *)<br>do 10% **) | -               |

\*) Wg metody bezpośredniej \*\*) Wg *BN-84/6774-02* (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna:

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana wg *PN-78/B-06714/34*, nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

#### 2.1.2.6. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

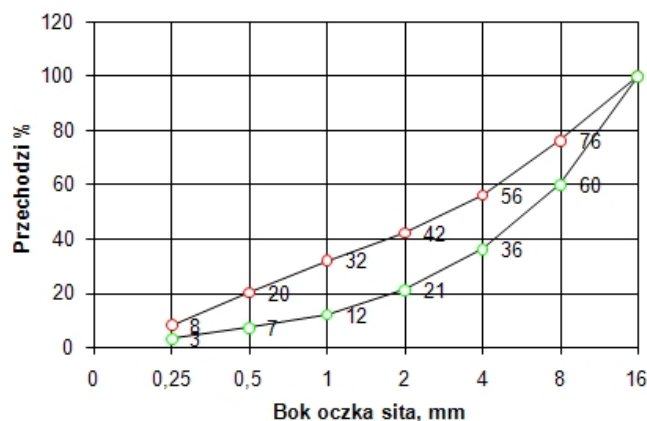
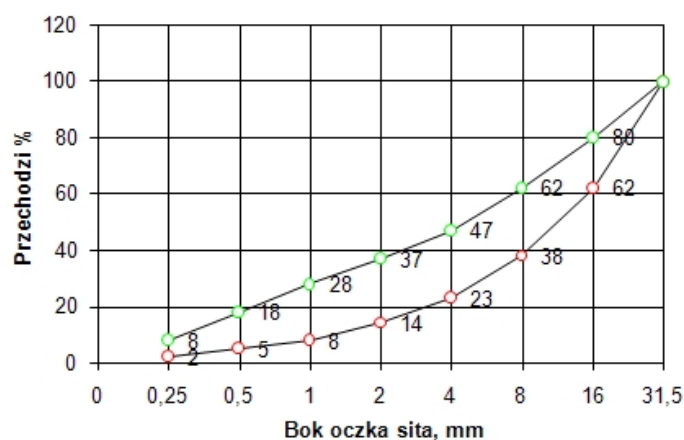
#### 2.1.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora Nadzoru, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z *PN-86/B-06712* oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg *PN-91/B-06714/15*
  - oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg *PN-76/B-06714/16*
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg *PN-78/B-06714/12*
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg *PN-78/B-06714/13*

#### 2.1.2.8. Uziarnienie kruszywa

Zaleca się betony klasy B35 i wyższej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej. Do betonów klasy B30 i B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.

**Graniczne krzywe uziarnienia  
kruszywo 0 - 16 mm**

**Graniczne krzywe uziarnienia  
kruszywo 0 - 31.5 mm**


Graniczne uziarnienie kruszywa

| Bok oczka sita [mm] | Przechodzi przez sito [%] |                     |
|---------------------|---------------------------|---------------------|
|                     | kruszywo do 16 mm         | kruszywo do 31.5 mm |
| 0.25                | 3 ÷ 8                     | 2 ÷ 8               |
| 0.50                | 7 ÷ 20                    | 5 ÷ 18              |
| 1.0                 | 12 ÷ 32                   | 8 ÷ 28              |
| 2.0                 | 21 ÷ 42                   | 14 ÷ 37             |
| 4.0                 | 36 ÷ 56                   | 23 ÷ 47             |
| 8.0                 | 60 ÷ 76                   | 38 ÷ 62             |
| 16.0                | 100                       | 62 ÷ 80             |
| 31.5                | -                         | 100                 |

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tabelcy poniżej.

| Fracje mieszanki kruszywa                     | Maksymalna różnica |
|---|--------------------|
| Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0.5 mm         | ±10 %              |
| Fracje piaskowe od 0 do 5 mm                  | ±10 %              |
| Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm | ±20 %              |

### 2.1.3. Woda zarobowa do betonu

#### a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

#### b) Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy *PN-88/B-32250*.

## 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

- 1) Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu :
    - napowietrzającym,
    - uplastyczniającym,
    - przyspieszającym lub opóźniającym
  - 2) Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
    - napowietrzająco - uplastyczniających,
    - przyspieszająco - uplastyczniających.
  - 3) Domieszki do betonów mostowych muszą mieć świadectwa dopuszczenia do ich stosowania, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
  - 4) Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.
- Zaleca się doświadczać sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.  
Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich bez dodatków marki CEM I 32,5 i wyższych.

## 2.2. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.  
Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą *PN-88/B-06250* oraz zgodnie z dodatkowymi wymaganiami a mianowicie:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie
- w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.1.4
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzejącej warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R^G_b$ .

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

- wartość stosunku w/c nie może być większ od 0,50 – wymagany stosunek  $w/c = 0,42$
- konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczaćlnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg *PN-88/B-06250* nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

| Uziarnienie kruszywa [mm] |   | 0 ÷ 16    | 0 ÷ 31.5 |
|---------------------------|---|-----------|----------|
| Zawartość powietrza [%]   | beton narażony na czynniki atmosferyczne              | 3.5 ÷ 5.5 | 3 ÷ 5    |
|                           | beton narażony na stały dostęp wody przed zamrożeniem | 4.5 ÷ 6.5 | 4 ÷ 6    |

Zawartość piasku w stosie okruchowym 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

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomeya stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B25 i B30

450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B35, B37

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

Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej ( $R$ ) i umownej ( $R_G$ ) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1.3  $R_G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3.5 - 5.5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 - 16 mm,
- wartości 3 - 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 □ 31.5 mm,
- wartości 4.5 - 6.5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 - 16 mm,
- wartości 4 - 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 - 31.5 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

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

- ± 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. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego

### 2.3. Wymagane właściwości betonu

#### (1) Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-B-03264:2002

#### (2) Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy

| Cecha          | Wymagania                     | Metoda badań wg |
|----------------|-------------------------------|-----------------|
| Nasiąkliwość   | do 4%                         | PN-88/B-06250   |
| Wodoszczelność | większa od 0.8 Mpa (W8)       | jw.             |
|                | ubytek masy nie większy od 5% |                 |

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| Mrozoodporność | spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) | jw. |
|----------------|--|-----|

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport cementu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

#### 4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy oraz zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu). Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Projektem

Technicznym może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 do 6°C,
- dla betonów wilgotnych 10 do 15°C.

#### 4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

##### (1) Środki do transportu betonu

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

##### (2) Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| 90 minut przy temperaturze otoczenia | +15° C |
| 70 minut                             | +20° C |
| 30 minut                             | +30° C |

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Uwaga ogólna

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

### 5.2. Roboty betonowe

#### 5.2.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej :

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania,
- sposób pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

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

- przygotowanie powierzchni płyt betonowych,
- usunięcie luźnych części betonu na styku płyt.
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z *PN-88/B-06250* i *PN-63/B-06251*

Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki,
- sposób dozowania składników,
- zawilgocenie kruszywa.

Na receptie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

#### 5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

##### (1) Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

## (2) Mieszanie składników

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

## (3) Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:  
czystość krawędzi płyt betonowych

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

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

## (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.

### 5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

#### (1) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5<sup>o</sup> C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5<sup>o</sup> C jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20<sup>o</sup> C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### (2) Zabezpieczenie podczas opadów

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

#### (3) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0<sup>o</sup> C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

#### (1) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5<sup>o</sup> C należy nie później niż po 24 godzinach 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<sup>o</sup>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.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne 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

(2) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni.

#### 5.2.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania: wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię pęknięcia są niedopuszczalne

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany

Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 t.j. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łata długości 2 m.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wyrzuseń, wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 2 mm lub wgłębienia do 3 mm

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, należy:

- Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.
- Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg rodziny norm *PN-EN 196*:

- - właściwości cementu i kruszywa,
- - konsystencja mieszanki betonowej,
- - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- - wytrzymałość betonu na ściskanie,
- - nasiąkliwość betonu,
- - odporność betonu na działanie mrozu,
- - przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### 6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,

1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

#### 6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.



## 6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 20 zarobów, jedną próbkę na 10 m<sup>3</sup>, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z *PN-EN 196*. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \square \square \square R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

$\square$  = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

$R_b^G$  = wytrzymałość gwarantowana.

| Liczba próbek n | $\alpha$ |
|-----------------|----------|
| od 3 do 4       | 1.15     |
| od 5 do 8       | 1.10     |
| od 9 do 14      | 1.05     |

W przypadku gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \square \square R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \square \square \square \square \square R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

$\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4] \quad \text{w którym } R_i \text{ - wytrzymałość poszczególnych próbek;}$$

- b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4],

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n

wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości 0,2  $\bar{R}$ , gdzie  $\bar{R}$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg *PN-74/B-06261* lub *PN-74/B-06262*. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

## 6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg *PN-EN 196*).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg *PN-EN 196*

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg *PN-EN 196*

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z *PN-EN 196*, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.1.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą *PN-EN 196* i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

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

#### 6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu. Obmiar obejmuje wykonanie elementów wraz z deskowaniami oraz pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów połączeń płyt dachowych.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### 8.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

#### 8.1.1. 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 stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### 8.1.2. Zakres robót.

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

### 8.2. 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. Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

Dla betonowania i deskowania:

- Dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (poza zbrojeniem płatnym oddzielnie),
- Układanie betonu
- Zagęszczenie mechaniczne betonu.
- Pielęgnowanie betonu.
- Oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-87/B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia  |
| PN-EN 196        |   |
| PN-90/B-06240    | Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton  |
| PN-88/B-06250    | Beton zwykły  |
| PN-63/B-06251    | 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 na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N |
| 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. oznaczanie składu ziarnowego   |
| PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.   |
| PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości   |
| PN-91/B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej  |
| PN-69/B-10260    | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| PN-EN 197 – 1:2002 | Cement – Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. Cementów powszechnego użytku   |
| PN-B-19707:2003    | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności   |
| PN-88/B- 32250     | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| PN-78/C-04541      | Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych |
| PN-71/C-04554/02   | Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,357 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową   |
| PN-82/C-04566/02   | Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym              |
| PN-82/C-04566/03   | Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną   |
| PN-73/C-04600/00   | Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.                                     |
| PN-76/C-04628/02   | Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. oznaczenie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem   |
| PN-92/D-95017      | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania   |
| PN-75/D-96000      | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.   |
| PN-72/D-96002      | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.   |
| PN-86/E-05003/01   | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.   |
| PN-85/M-82101      | Śruby z łbem sześciokątnym.   |
| PN-86/M-82144      | Nakrętki sześciokątne.  |
| PN-57/M-82269      | Nakrętki napinające otwarte.  |
| PN-76/P-79005      | Opakowania transportowe. Worki papierowe.   |
| PN-77/S-10040      | Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.  |
| PN-B-03264:2002    | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| BN-84/6774-02      | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.  |
| BN-66/7113-10      | Sklejka szalunkowa.   |
| BN-86/7122-11/21   | Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.  |
| BN-70/9080-02      | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.  |

**ST.02.02.01. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką malarską.****1. WSTĘP**

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego wewnętrznych powierzchni betonowych płyt panelowych powłoką malarską dla robót objętych niniejszym kontraktem.

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

## 1.4. Określenia podstawowe

**Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającym powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Punkt rosy** – temperatura betonu, w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.

**Atest** – wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

## 2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału lub świadectwo wprowadzenia systemu zapewnienia jakości wg ISO.

2.1.3. Do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały, którym nie upłynął czas przydatności do użycia.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

- dla konstrukcji sprężonych dla których należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm):

Gęstość ~ 1,40 kg/dm<sup>3</sup>

Zawartość ciała stałego ~ 45%

Opór dyfuzyjny dla  $\mu\text{CO}_2$  –

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Grubość suchej warstwy               | d= 130 $\mu\text{m}$               |
| Równoważna grubość warstwy powietrza | $S_{D, \text{CO}_2} = 429\text{m}$ |
| Współczynnik dyfuzji $\text{CO}_2$   | $\mu\text{CO}_2 = 3,3 \times 10^6$ |
| Wymagania                            | $\geq 50\text{m}$                  |

Opór dyfuzji dla pary wodnej  $\mu\text{H}_2\text{O}$  –

|   |   |
|---|---|
| Grubość suchej warstwy                    | d= 140 $\mu\text{m}$                      |
| Równoważna grubość warstwy powietrza      | $S_{D, \text{H}_2\text{O}} = 2,4\text{m}$ |
| Współczynnik dyfuzji $\text{H}_2\text{O}$ | $\mu\text{H}_2\text{O} = 1,8 \times 10^4$ |
| Wymagania                                 | $\leq 4\text{m}$                          |

Przyczepność powłoki do podłoża:

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa

Nasiąkliwość  $\leq 2\%$

- dla pozostałych konstrukcji należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

Gęstość materiału : 1,34 do 1,44 kg/dm<sup>3</sup>

Lepkość od 8000 do 10000 mPas

Zawartość objętościowa składników stałych ~ 53,4% objętościowo/ ~ 66,1 % wagowo

Nasiąkliwość  $\leq 2\%$

Wskaźnik ograniczenia chłonności wody  $\geq 30\%$

Opór dyfuzyjny dla  $\mu\text{CO}_2$  –

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Grubość suchej warstwy               | d= 337 $\mu\text{m}$               |
| Równoważna grubość warstwy powietrza | $S_{D, \text{CO}_2} = 84\text{m}$  |
| Współczynnik dyfuzji $\text{CO}_2$   | $\mu\text{CO}_2 = 2,5 \times 10^5$ |
| Wymagania                            | $\geq 50\text{m}$                  |

Opór dyfuzji dla pary wodnej  $\mu\text{H}_2\text{O}$  –

|   |  |
|---|--|
| Grubość suchej warstwy                    | d= 319 $\mu\text{m}$                         |
| Równoważna grubość warstwy powietrza      | $S_{D, \text{H}_2\text{O}} = 0,78 \text{ m}$ |
| Współczynnik dyfuzji $\text{H}_2\text{O}$ | $\mu\text{H}_2\text{O} = 2,5 \times 10^3$    |
| Wymagania                                 | $\leq 4\text{m}$                             |

Wydłużenie przy rozdarcie: w temperaturze pokojowej, bez narażenia na warunki atmosferyczne 63%, w temperaturze -20°C – 32%.

Przyczepność powłoki do podłoża:

wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,

wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa.

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z instrukcjami producenta i wymaganiami Aprobata Technicznej dla danego materiału jednak nie mniejsza niż:

- dla materiałów elastycznych 300  $\mu\text{m}$  oraz zapewniać zdolność przeniesienia rys do 0,3 mm , oraz równoważna grubość warstwy powietrza  $S_{D, \text{CO}_2}$  minimum 84 m i  $S_{D, \text{H}_2\text{O}}$  maksimum 0,78 m.

- dla materiałów sztywnych 130  $\mu\text{m}$  przy zachowaniu równoważnej grubości warstwy powietrza  $S_{D, \text{CO}_2}$  minimum 429 m i  $S_{D, \text{H}_2\text{O}}$  maksimum 2,4 m.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem płyt betonowych powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Wybrany przez Wykonawcę sposób transportu materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia płyt betonowych nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia płyt betonowych powinien się odbywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.3. Ogólne warunki wykonania

5.1.1. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem wewnętrznych powierzchni płyt betonowych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwa ukończenia szkolenia w zakresie tych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe na wyższych uczelniach.

5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże płyt betonowych w sposób podany przez producenta powłoki a szczególnie usunąć niezwiązane części betonu i wszystkie szkodliwe substancje mogące powodować korozję betonu lub osłabienie połączenia powłoki z podłożem betonowym.

5.1.3. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-018) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje sprężone):
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (pozostałe konstrukcje żelbetowe):
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.

5.1.4. Należy wykonać przynajmniej jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

5.1.5. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania podane w instrukcjach producenta materiału powłoki, ale nie może być większa niż: 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

5.1.6. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie mniej niż +5<sup>0</sup> C lecz nie więcej niż + 25<sup>0</sup> C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie mniej niż +8<sup>0</sup> C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3<sup>0</sup> K od punktu rosy) i nie więcej niż +30<sup>0</sup> C.

5.1.7. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne.

5.1.8. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

5.1.9. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Wymagane jest stosowanie jasnych kolorów.

5.1.10. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba że instrukcje producenta materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 50 C i przegrzaniem powyżej 250 C.

5.1.11. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5<sup>0</sup> C i wyższych niż +25<sup>0</sup> C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami materiałów szczególnie nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne BDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### 6.4. Kontrola wykonanych robót

6.4.1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull-off”. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2.2.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest (m<sup>2</sup>) metr kwadratowy powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni płyt betonowych powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

|                 |   |
|-----------------|---|
| PN-B-01814:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.                        |
| PN-B-01813:1991 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe - Zasady doboru                       |
| PN-B-01815:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne |

## **ST.03.00.00**                    **ELEMENTY DOŚWIETLENIA** **ST.03.01.01**                    **PASMA ŚWIETLNE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pasm świetlnych dachu hali niższej Warsztatu Napraw Głównych MZK w Bielsku Białej objętej niniejszym Kontraktem.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane kodem CPV

CPV 45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu pasm świetlnych dachu łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z :

- montażem pasm świetlnych dachu
- ociepleniem podstaw pasm świetlnych,
- uszczelnieniem pasm świetlnych

Niniejsza Specyfikacja zawiera wymagania dotyczące wykonania pasm świetlnych wszystkich typów. Dalsze Specyfikacje odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.00.00.00.

**Pasma świetlne (świetlik dachowy)** – Pasma świetlne i świetliki to urządzenia instalowane na dachu nad pomieszczeniami produkcyjnymi, magazynami, halami sportowymi, sklepowymi, powyżej klatki schodowej w budynkach mieszkalnych, nad drogami komunikacyjnymi w budynkach użyteczności publicznej – wszędzie tam, gdzie jest wymagane doświetlenie światłem dziennym. Pasma świetlne i świetliki mogą być wyposażone w klapy dymowe, dymowo-wentylacyjne i wentylacyjne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Płyty poliwęglanowe i płyty akrylowe.

Płyty komorowe, poliwęglanowe powinny mieć grubość nie mniejszą niż 6 mm, a płyty lite akrylowe i poliwęglanowe nie mniejszą niż 2 mm.

#### 2.2. Blachy stalowe.

Blachy stalowe gatunków DX51D+Z 275, DX52D+Z275 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10142:2002, blachy stalowe gatunków S185, S235JR, S235JRG2, S275JR, S355JR powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN10025, blachy stalowe gatunków 1.4301 (X5CrNi18-10), 1.4306 (X2CrNi19-11), 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2), 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2) odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10088-1.

#### 2.3. Profile aluminiowe.

Profile aluminiowe powinny być wykonane ze stopu aluminium EN AW-6060 wg PN-EN 573-3:2004. Profile powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 755-1:2001 i PN-EN 755-2:2001.

Odchyłki wymiarowe profili powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 755-9:2002. Przekroje poprzeczne profili aluminiowych pokazano na rys. 13.

#### 2.4. Uszczelki.

Uszczelki powinny być wykonane z gumy modyfikowanej EPDM, polipropylenu, silikonu, elastomeru termoplastycznego, polipropylenu spienionego PES. Grubość uszczelek powinna wynosić 2,0 + 20,0 mm.

#### 2.5. Wyposażenie i akcesoria.

Wyposażenie i akcesoria powinny być zgodne z aprobatą techniczną pasm świetlnych.

#### 2.6. Segmenty pasm świetlnych, świetliki i klapy dymowe

##### 2.6.1. Kształt i wymiary.

Kształt i wymiary segmentów pasm świetlnych, świetlików i klap dymowych powinny być zgodne z aprobatą techniczną wyrobu. Tolerancje wymiarów powinny być zgodne z normą PN-EN 22768-1:1999, dla klasy tolerancji *m*.

##### 2.6.2. Wygląd.

Segmenty pasm świetlnych, świetliki i klapy dymowe nie powinny wykazywać defektów takich jak: dziury, krater, spękania, pomarszczenia, sfalowania, „skórka pomarańczowa” oraz różnice kolorów wypełnienia.

##### 2.6.3. Odporność wypełnień na uderzenia ciałem twardym.

Wypełnienia segmentów pasm świetlnych, świetlików i klap dymowych nie powinny ulegać zniszczeniu przy trzykrotnym uderzeniu kulą stalową o masie 150 g.

##### 2.6.4. Odporność na obciążenia dociskające.

Segmenty pasm świetlnych, świetliki i klapy dymowe poddane od wewnątrz oddziaływaniu obciążenia dociskającego o wartości 1,0 kPa nie powinny wykazywać defektów takich jak: pęknięcia, uszkodzenie mocowań, deformacja trwała.

##### 2.6.5. Odporność na obciążenia odrywające.

Segmenty pasm świetlnych, świetliki i klapy dymowe poddane oddziaływaniu obciążenia odrywającego o wartości 1,0 kPa, 1,5 kPa, 2,0 kPa nie powinny wykazywać defektów takich jak: pęknięcia, uszkodzenie mocowań, deformacja trwała.

##### 2.6.6. Szczelność na przenikanie wody opadowej.

Szczelność na przenikanie wody opadowej jest zapewniona przez konstrukcję segmentów, świetlików i klap dymowych oraz zastosowanie systemu uszczelek opisanych w p. 3.1.4.

##### 2.6.7. Pewność działania klap dymowych.

Klapy dymowe poddane 50-krotnemu uruchomieniu układu wyzwalającego powinny wykazywać pełną sprawność otwierania, bez zacięć i odkształceń konstrukcji klapy. Pewność działania powinna być również wykazana po obciążeniu górnej powierzchni klap obciążeniem przewidzianym dla klas SL 250 + 900 i trzykrotnym uruchomieniu układu wyzwalającego. Zarówno z obciążeniem, jak i bez, klapy powinny otwierać się do położenia oddymiania w czasie nie dłuższym niż 60 s. W przypadku klap dymowo-wentylacyjnych, pewność działania powinna być zachowana w czasie 10-ciu tysięcy otwierania do położenia wentylacyjnego i zamykania, bez żadnych zacięć i odkształceń konstrukcji klapy.

##### 2.6.8. Odporność na wysoką temperaturę.

Klapy dymowe powinny być odporne na temperaturę nie niższą niż 300 °C.

### 2.6.9. Oznakowanie.

Każda klapy dymowa powinna być trwale oznakowana, a oznakowanie powinno zawierać co najmniej następujące informacje: nazwę Producenta,

- typ klapy, powierzchnię czynną klapy,
- klasę pewności działania pod obciążeniem,
- klasę odporności na wysoką temperaturę,
- temperaturę zadziałania urządzenia wyzwalającego,
- nr Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5661/2005.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z montażem pasm świetlnych powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonywania robót:

- nożyce ręczne,
- nożyce elektromechaniczne,
- piły tarczowe,
- palniki acetylenowe,
- wiertarka elektryczna,
- nitownica,
- klucze płaskie i nasadowe,
- wkrętarka elektryczna,
- śrubokręty,

## 4. TRANSPORT

Segmenty pasm świetlnych dostarczane są na miejsce montażu w częściach (elementy podstawy, profile aluminiowe kopuły, klapy nakładkowe, wypełnienie (poliwęglan), elementy sterowania klapami oraz elementy złączne). Jest to spowodowane wielkością pasm, koniecznością zabezpieczenia poszczególnych elementów klap przed uszkodzeniem podczas transportu oraz zapewnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Rozładunek należy przeprowadzać pod nadzorem osoby upoważnionej przez producenta, przy użyciu ogólnie dostępnych środków przeładunkowych (np. wózki widłowe - długość wideł dopasować do rozładowywanych palet, dźwigi wyposażone w zawiesia z trawersami) lub ręcznie, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie elementów pasm świetlnych przed uszkodzaniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania

5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania

5.2.1. Montaż świetlików należy rozpocząć od sprawdzenia dokładności wykonania otworów montażowych. Następnie należy sprawdzić kompletność dostarczonych wyrobów, wyposażenia standardowego, występowanie ewentualnych uszkodzeń. Podstawa pasm świetlnych wykonana jest z blachy stalowej, ocynkowanej o grubości 5 mm oraz o standardowej długości modułowej 3000 mm. Standardowa wysokość podstawy wynosi 300mm. Podstawa wyposażona jest w dolną półkę służącą do mocowania podstawy na konstrukcji dachu. Podstawy modułowe łączone są między sobą za pomocą połączeń śrubowych. Podstawa jest mocowana do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Podstawy pasm usztywniane są za pomocą stężeń w połowie rozpiętości,

5.2.2. Zamontować podstawę pasma świetlnego na przygotowanym cokole/konstrukcji/wymianach za pomocą łączników odpowiednich do materiału konstrukcji/cokołu. Należy dobrać odpowiednie łączniki – min. Ø6,3 dla wkrętów samowiercących, Ø6 dla wkrętów/śrub do drewna i metalu, Ø8 dla kołków rozporowych. Łączniki montować w rozstawie max 50÷60 cm. Sąsiadujące elementy podstaw łączyć ze sobą nakładką z blachy i śrubami M10x20 z podkładką płaską i nakrętką. Zachować projektowane wymiary światła podstawy. Zamontować elementy narożne na styku podstawy i podstawy ścianek frontowych (nitować).

- 5.2.3. Ocieplić podstawę (czynność po stronie firmy wykonującej dach).
- 5.2.4. Wykonać obróbkę podstawy izolacją przeciwwodną dachu zgodnie z rysunkiem i sztuką budowlaną (czynność po stronie firmy wykonującej dach).
- 5.2.5. Rozłożyć profile na dachu wzdłuż podstawy pasma zgodnie z rysunkiem załączonym do dostawy.
- 5.2.6. Nakleić samoprzylepną uszczelkę PES wokół podstawy pasma pod profil krawędziowy i pod ścianki frontowe.
- 5.2.7. Na zamontowaną i obrobioną podstawę przymocować profile krawędziowe za pomocą wkrętów samowiercących  $\varnothing 6,3 \times 25$  zachowując odległości podane w dokumentacji systemowej.
- 5.2.8. Na zamontowaną i obrobioną podstawę ścianek frontowych nałożyć kompletną ściankę frontową.
- 5.2.9. Ściankę pionową ustawioną w pionie przykręcić do podstawy wkrętami samowiercącymi  $\varnothing 6,3 \times 25$ .
- 5.2.10. Profil ścianki frontowej przykręcić wkrętami samowiercącymi  $\varnothing 6,3 \times 25$  do podstawy pasma i profilu krawędziowego.
- 5.2.11. Ułożyć profile nośne zgodnie z załączoną dokumentacją do dostawy, oś profilu nośnego musi pokrywać się z osią otworów pod śruby napinające w profilu krawędziowym (nie mylić z otworami odwadniającymi). Dosunąć profile nośne do półki pionowej profilu krawędziowego.
- 5.2.12. Przymocować profile nośne pasma do profilu krawędziowego i podstawy wkrętami samowiercącymi  $\varnothing 6,3 \times 25$ .
- 5.2.13. Przygotować profile dociskowe do montażu poprzez wciśnięcie uszczelki SIM do rowka profilu.
- 5.2.14. Zorientować płyty poliwęglanowe stroną odporną na promienie UV (oznaczona symbolami na folii ochronnej płyt) do góry.
- 5.2.15. Układać płyty poliwęglanowe kolejno od jednej ze ścianek frontowych zgodnie z rozłożeniem profili nośnych i wymiarami płyt stroną UV-odporną na do góry. Płyta przy ściance frontowej powinna się licować z profilem ścianki frontowej. Koniec następnej płyty musi wypaść na profilu nośnym. Poliwęglan musi być odsunięty od ścianki profilu krawędziowego!
- 5.2.16. Na łączenie 2 płyt na profilu nośnym i na płyty skrajne nakładać profile dociskowe z uszczelkami postępując razem z układaniem płyt. Osie profili nośnych i dociskowych muszą się pokrywać. Profil dociskowy wsunąć oboma końcami w profil krawędziowy.
- 5.2.17. Każdy profil dociskowy po obu stronach napiąć śrubami M6x50 z podkładkami. Śruby przełożyć przez otwory w profilu krawędziowym zgodnie z dokumentacją systemową.
- 5.2.18. Profile dociskowe mocować wkrętami do blachy  $\varnothing 5,5$  z podkładką z uszczelką do profili nośnych. Pod kłapami do mocowania profili dociskowych stosować wkręty do blachy z łbem stożkowym.
- 5.2.19. Usunąć folię ochronną z płyt poliwęglanowych.
- 5.2.20. Wcisnąć uszczelki EPDM pomiędzy krawędź profilu krawędziowego a płytę poliwęglanową zgodnie z rysunkiem. Dopuszczalne szczeliny na końcu uszczelki do 1 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Wykonawca winien tak, sterować przygotowaniem i wykonaniem robót budowlanych oraz wykorzystaniem możliwości technicznych, kadrowych i organizacyjnych, aby osiągnąć założoną jakość robót. Inspektor Nadzoru winien mieć nieograniczony dostęp do sprawdzenia materiałów wbudowanych, kontroli wykonywanych robót i otrzymać wszystkie żądane dokumenty związane z prowadzonymi robotami.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) zamontowanego, kompletnego pasma świetlnego (świetlika).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Sprawdzeniu przy odbiorze podlega:
  - zgodność wykonania z dokumentacją techniczną,
  - rodzaj zastosowanych materiałów,

Odbiór świetlików powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego przez ocenę wzrokową,

- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania jak wyżej,
- sprawdzenie połączeń podstaw dachowych z pokryciem dachowym,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania styków materiałów, badania prostoliniowości i pomiaru odchyłań z dokładnością do 1 mm.
- sprawdzenie występowania wad powierzchni zamontowanych wyrobów przez oględziny. Powierzchnia wyrobów nie powinna wykazywać wklęsłości, wgłębień i wypukłości sfałowań, nierówności i uszkodzeń powierzchni i krawędzi,

8.2. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem pasm świetlnych i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- wykonanie montażu pasm świetlnych zgodnie z projektem branżowym (wykonanie, opracowanie, uzgodnienie projektu po stronie Wykonawcy).
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-EN 22768-1:1999    | <i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>                                    |
| PN-EN 573-3:1998      | <i>Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Skład chemiczny</i>                             |
| PN-EN 755-1:2001      | <i>Aluminium i stopy aluminium. Pręty, rury i kształtowniki wyciskane. Warunki techniczne kontroli i dostawy</i>                             |
| PN-EN 755-2:2001      | <i>Aluminium i stopy aluminium. Pręty, rury i kształtowniki wyciskane. Własności mechaniczne.</i>  |
| PN-EN 12101-2         | <i>Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2. Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych</i>                              |
| PN-EN 10142:2002      | <i>Stal niskowęglowa. Taśmy i blachy ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Techniczne warunki dostawy.</i>     |
| PN-EN 10088-2:2003    | <i>Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy blach grubych, cienkich oraz taśm ogólnego przeznaczenia.</i>                        |
| PN-EN 10152:2004      | <i>Wyroby płaskie stalowe walcowane na zimno ocynkowane elektrolitycznie, do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.</i>   |
| PN-B-02877-2:1998     | <i>Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Wymagania i metody badań dla klap dymowych.</i> |
| PN-83/N-03010         | <i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania</i>   |
| Instrukcja ITB Nr 305 | <i>Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych</i>  |

**ST.04.00.00. Izolacje i pokrycia**  
**ST.04.01.01. Warstwy termoizolacyjne z płyt styropianowych laminowanych obustronnie**

**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji termicznej dachu hali niższej Warsztatu Napraw Głównych MZK w Bielsku Białej objętej niniejszym Kontraktem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane kodem CPV

CVP-45321000-3 – Izolacja cieplna

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji termicznej dachu.

1.4. Określenia podstawowe!

**Izolacja termiczna** – warstwa materiału o dużym oporze cieplnym (R) zapobiegająca nadmiernemu odpływowi ciepła z budynku – w przypadku stropodachu przez strop ostatniej kondygnacji w okresie zimowym. W okresie letnim w czasie upałów zapobiegająca nadmiernemu nagrzewaniu się pomieszczeń ostatnich kondygnacji, tworząc określony mikroklimat.

**Styropapa** - płyty styropianowe EPS 100 / grubości 16 cm, laminowaną obustronnie papą podkładową na welonie szklanym P/64/1200

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową wykonawczą, SST i poleceniami Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

**2. MATERIAŁY**

2.1. Styropian

Do wykonywania płyt termoizolacyjnych należy stosować płyty styropianowe PS-E FS 20 wg PN-B-20130:1999.

2.2. Papa

Do wykonywania płyt termoizolacyjnych laminowanych obustronnie należy stosować papę asfaltową podkładową na welonie z włókien szklanych, odmiany P/100/1200 wg PN-B-27620: 1998.

2.3. Klej

Do wykonywania płyt termoizolacyjnych TERMOPAPA należy stosować dwuskładnikowy klej poliuretanowy (składnik A - IZOPIANOL KP, składnik B - IZOPIAN B).

2.4. Wyrób

2.4.1. Wygląd zewnętrzny

Wyrób powinien być płytą styropianową oklejoną jednostronnie lub dwustronnie papą. Płyta styropianowa powinna mieć barwę białą, bez miejscowych wgniotów i uszkodzeń. Papa przyklejona do powierzchni styropianowej powinna być pokryta równomiernie rozłożoną drobnoziarnistą posypką, a od strony wierzchniej - przezroczystą folią z tworzywa sztucznego, bez uszkodzeń i naderwań. Papa

powinna wystawać poza dwie sąsiednie krawędzie płyty tworząc zakłady 50 mm wzdłuż długości i szerokości.

#### 2.4.2. Pozostałe wymagania

Pozostałe wymagania dotyczące właściwości wyrobu podano w tablicy.

| L.p. | Właściwości   | Wymagania  | Metody badań   |
|------|---|--|--|
|      | 2   | 3  | 4  |
| 1.   | Wymiary:<br>- długość (bez zakładów), mm<br>- szerokość (bez zakładów), mm<br>- grubość, mm<br>• jednostronnie oklejone<br>• dwustronnie oklejone | 1000 ±0,3 %<br>(500, 1000) ±0,3%<br><br>(52 - 252) ± 2<br>(54 - 254) ± 2 | PN-EN 822:1998<br>PN-EN 823:1998<br>Załącznik B p. B.3 |
| 2.   | Odchylenie od prostokątności na długości i szerokości (bez zakładów), mm/m  | nie więcej niż 5   | PN-EN 824:1998   |
| 3.   | Odchylenie od płaskości (bez zakładów), mm  | nie więcej niż 5   | PN-EN 825:1998   |
| 4.   | Współczynnik przewodzenia ciepła w temperaturze 10°C, wartość deklarowana, W/mK   | 0,040  | PN-ISO 8301:1998                                       |
| 5.   | Obciążenie punktowe przy odkształceniu 5 mm, N  | nie mniej niż 1000   | PN-EN 12430:2000                                       |
| 6.   | Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym, Kpa   | nie mniej niż 100  | PN-EN 826:1998   |
| 7.   | Wytrzymałość na oddzieranie papy od powierzchni płyt styropianowych, N  | nie mniej niż 15   | Instrukcja badań COBR PIB Nr 33                        |
| 8.   | Wytrzymałość na odrywanie papy od płyt styropianowych, kPa<br>- po klimatyzacji,<br>- po działaniu wody,<br>- po działaniu temperatury 70°C       | nie mniej niż 80<br>nie mniej niż 80<br>nie mniej niż 80                 | Instrukcja badań COBR PIB Nr 31                        |

#### 2.5. Materiały uzupełniające

##### 2.5.1. Termokliny.

Termoklin wykonany jest ze styropianu samogasnącego PS-E odmiany EPS 100- 0038. Ma on kształt trójkąta prostokątnego równoramiennego. Termokliny produkowane są w dwóch odmianach: Odmiana 50/1000 - o bokach przyprostokątnych 50/50 mm i długości 1000 mm Odmiana 100/1000 -o bokach przyprostokątnych 100/100 mm i długości 1000 mm.

Przeciwnprostokątna przekroju poprzecznego termoklina jest oklejona papą podkładową P 100/1200

Termoklin umożliwia przechodzenie z pionu do poziomu pod kątem 45% zapewniając przyklejenie pokrycia papowego na całej powierzchni podkładu.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z montażem pasm świetlnych powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

!

1. Przewody elektryczne 230 V i 230/380 V.!!!
2. Ubrania ochronne i robocze.!



3. Butla gazowa wraz z osprzętem do klejenia arkuszy z papy termozgrzewalnej
4. Maski pyłoszczelne twarzowe oraz okulary przeciwpyłowe.!
5. Kaski ochronne (hełmy BHP).!
6. Pasy bezpieczeństwa z poduszką przeciwuciskową oraz linki bezpieczeństwa o grubości minimum 20 mm.!
7. Rękawice
8. Miotły

#### 4. TRANSPORT

Płyty można przewozić dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi wyrób przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych. Pakiety należy układać ściśle obok siebie, w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem, w jednej warstwie. W czasie transportu przestrzegać należy przepisów bezpieczeństwa przewozowego.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Izolacje ze styropapy

##### 5.1.1. Roboty przygotowawcze!

Do robót przygotowawczych zalicza się:

1. Transport niezbędnego sprzętu i elektronarzędzi na dach.!
2. Zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich do wszelkich urządzeń technicznych.!
3. Kontrola pracowników w zakresie odpowiedniego, zgodnie z wymogami Bhp przygotowania się do pracy.!

5.1.2. Docieplenie stropodachu wykonać poprzez ułożenie płyt styropianowych laminowanych dwustronnie papą tzw. styropapą grub. 16 cm na oczyszczonym podłożu. Styropapę układa się na oczyszczonym, suchym podłożu.

5.1.3. Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, a do pap smołowych lepik smołowy odpowiadający wymaganiom norm państwowych. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

5.1.4. Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0-1,5 mm.

5.1.5. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

##### 5.2. Szkolenie brygad wykonawczych!

Kierownik robót termomodernizacyjnych (budowlanych) jest traktowany zgodnie z art. 22 Ustawy Prawo budowlane w związku z art. 12 ust. 1 pkt. 2 jako osoba wykonująca samodzielną funkcję techniczną, a więc jest odpowiedzialny za wykonywanie tej funkcji zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. W związku z powyższym do jego obowiązków należy każdorazowo przed przystąpieniem do robót dokonać szkolenia pracowników na danym stanowisku pracy. Każdy z pracowników winien posiadać odpowiednią wiedzę w zakresie przestrzegania przepisów Bhp i Ppoż. oraz winien podpisać stosowne oświadczenie, iż został przeszkolony w danym zakresie. Kierownik robót termoizolacyjnych podejmując się nadzoru wykonywania robót specjalistycznych jakimi są ocieplenia stropodachów, powinien się wykazać znajomością technologii w tym zakresie. Brak znajomości zasad pracy z włóknem mineralnym przez kierownika może narazić pracowników na trwałą utratę zdrowia (*integralną część Instrukcji stanowi załącznik pt. „Środowiskowe zagrożenia zdrowia występujące przy stosowaniu sztucznych włókien mineralnych w budownictwie” opracowany przez Instytut Medycyny Pracy im. Prof. J. Nofera w Łodzi*).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Materiały izolacyjne

- a) Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.
- b) Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- c) Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
- d) Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- e) Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).
- f) Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiarową robót jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni zaizolowanej.

Ilość robót określa się na podstawie projektu wykonawczego z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór robót izolacyjnych i budowlanych

Podstawą do odbioru robót izolacji termicznej stropów stropodachów powinna stanowić dokumentacja techniczna – projekt wykonawczy.

- nazwę inwestora lub zarządcy obiektu,!
- rodzaj i nazwę handlową materiału izolacyjnego zgodnie z Polską lub Europejską Aprobata Techniczną,!
- adres i rodzaj obiektu (ów) oraz powierzchnię stropodachu (ów),!
- nazwę firmy wykonującej ocieplenie,!
- średnią grubość izolacji cieplnej (cm, mm),!
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,!
- warunki mikroklimatyczne w czasie wykonywania robót,!
- oświadczenie kierownika robót, że wbudował materiały oznakowane zgodnie z wiedzą inżynierską, sztuką budowlaną oraz z przepisami art. 10 ustawy „Prawo budowlane” i obowiązującymi w tym zakresie przepisami bhp i ppoż.,!
- imiona i nazwiska, numery uprawnień budowlanych oraz podpisy kierownika robót i inspektora nadzoru budowlanego przy udziale przedstawiciela Zamawiającego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ustaloną ilość  $m^2$  izolacji według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,!
- roboty przygotowawcze,!
- wykonanie izolacji termicznej ze styropapy obustronnie laminowanej na lepiku asfaltowym,
- uporządkowanie stanowisk pracy.
- 

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|                 |   |
|-----------------|---|
| PN-EN ISO 6946  | Obliczanie oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła.                                  |
| PN – EN 14064   | Norma uzupełniająca związana z w/w uwzględniająca osiadanie granu-<br>latu.                     |
| PN-EN ISO 10456 | Materiały i wyroby budowlane – określanie deklarowanych<br>i obliczeniowych wartości cieplnych. |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| PN-EN 12524                 | Właściwości cieplno-wilgotnościowe materiałów – stabelaryzowane wartości obliczeniowe. |
| PN-EN ISO 13789             | Obliczanie współczynnika strat ciepła przez przenikanie.                               |
| PN-EN ISO 13788             | Kryterium kondensacji pary wodnej na powierzchni przegród.                             |
| PN-EN ISO 717 – 2: 1999     | Akustyka – ocena izolacyjności akustycznej w budynkach.                                |
| PN-B-20130: 1999/Az 1: 2001 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.  |

## ST.04.00.00. Izolacje i pokrycia

### ST.04.01.02. Izolacji przeciwwilgociowe grube - papa termozgrzewalna

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji przeciwwilgociowej z papy termozgrzewalnej na dachu hali niższej Warsztatu Napraw Głównych MZK w Bielsku Białej objętej niniejszym Kontraktem.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

Zakres robót objętych przedmiotem zamówienia obejmuje roboty opisane kodem CPV

#### 45320000-6 Roboty izolacyjne

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu pasm świetlnych dachu łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z :

- izolacją dachu papą asfaltową termozgrzewalną podkładową (na lepiku),
- izolacją dachu papą asfaltową termozgrzewalną wierzchniego krycia (na lepiku),

Niniejsza Specyfikacja zawiera wymagania dotyczące wykonania izolacji przeciwwilgociowej z papy termozgrzewalnej wszystkich typów. Dalsze Specyfikacje odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfikacji opisanych tam robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.00.00.00.

**Papa nawierzchniowa** – Papa asfaltowa zgrzewalna wykonana na osnowie włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m<sup>2</sup>. Asphalt modyfikowany elastomerem SBS. Wierzchnia strona pokryta gruboziarnistą posypką mineralną, spodnia strona zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Do stosowania jako wierzchnia warstwa w wielowarstwowych pokryciach dachowych.

**Papa podkładowa** - Papa asfaltowa zgrzewalna wykonana na osnowie welonu szklanego o gramaturze 60 g/m<sup>2</sup>. Powłokę stanowi asphalt oksydowany. Wierzchnia strona pokryta drobnoziarnistą posypką mineralną, spodnia strona zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Do stosowania jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych na sztywnym podłożu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową wykonawczą, SST i poleceniami Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Papa wierzchniego krycia.

Papa asfaltowa zgrzewalna wykonana jest na osnowie włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m<sup>2</sup>. Asphalt modyfikowany elastomerem SBS. Wierzchnia strona pokryta gruboziarnistą posypką mineralną, spodnia strona zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Do stosowania jako wierzchnia warstwa w wielowarstwowych pokryciach dachowych. Papę układa się metodą zgrzewania. Nie stosuje się jako pokrycie jednowarstwowe.

| Lp | Właściwości   | Wymagania                              |
|----|---|--|
| 1  | Giętkość w niskiej temperaturze   | < - 25 °C                              |
| 2  | Trwałość  | (100 ± 10) °C                          |
| 3  | Maksymalna siła rozciągająca<br>- kierunek wzdłuż<br>- kierunek w poprzek                   | (850 ± 150)N/50mm<br>(650 ± 150)N/50mm |
| 4  | Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej<br>- kierunek wzdłuż<br>- kierunek w poprzek | (65 ± 15) %<br>(65 ± 15)%              |

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 5  | Wodoszczelność w 10 kPa                | wynik pozytywny |
| 6  | Reakcja na ogień                       | Klasa E         |
| 7  | Oddziaływanie ognia zewnętrznego       | B-roof(TI)      |
| 8  | Wytrzymałość na rozdzieranie gwoździem | NPD             |
| 9  | Odporność na przerastanie korzeni      | NPD             |
| 10 | Odporność na obciążenie statyczne      | NPD             |
| 11 | Odporność na uderzenie                 | NPD             |
| 12 | Wytrzymałość złącza                    | NPD             |

## 2.2. Papa podkładowa.

Papa asfaltowa zgrzewalna o wymiarach wykonana jest na osnowie welonu szklanego o gramaturze 60 g/m<sup>2</sup>. Powłokę stanowi asfalt oksydowany. Wierzchnia strona pokryta droбноziarnistą posypką mineralną, spodnia strona zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Do stosowania jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych na sztywnym podłożu. Papę układa się metodą zgrzewania.

| Lp | Właściwości   | Wymagania                              |
|----|---|--|
| 1  | Giętkość w niskiej temperaturze   | <0°C                                   |
| 2  | Trwałość  | (80 ± 5) °C                            |
| 3  | Maksymalna siłą rozciągająca<br>- kierunek wzdłuż<br>- kierunek w poprzek                   | (450 ± 100)N/50mm<br>(250 ± 100)N/50mm |
| 4  | Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej<br>- kierunek wzdłuż<br>- kierunek w poprzek | (3 ± 1) %<br>(3 ± 1) %                 |
| 5  | Wodoszczelność w 10 kPa   | wynik pozytywny                        |
| 6  | Reakcja na ogień  | Klasa E                                |
| 7  | Oddziaływanie ognia zewnętrznego  | NPD                                    |
| 8  | Wytrzymałość na rozdzieranie gwoździem  | NPD                                    |
| 9  | Odporność na przerastanie korzeni   | NPD                                    |
| 10 | Odporność na obciążenie statyczne   | NPD                                    |
| 11 | Odporność na uderzenie  | NPD                                    |
| 12 | Wytrzymałość złącza   | NPD                                    |

## 3. SPRZĘT!

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z montażem pasm świetlnych powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

1. Przewody elektryczne 230 V i 230/380 V!
2. Ubrania ochronne i robocze.
3. Butla gazowa wraz z osprzętem do klejenia arkuszy z papy termozgrzewalnej
4. Maski pyłoszczelne twarzowe oraz okulary przeciwpyłowe!
5. Kaski ochronne (hełmy BHP) !
6. Pasy bezpieczeństwa z poduszką przeciwuciskową oraz linki bezpieczeństwa o grubości minimum 20 mm!
7. Rękawice
8. Miotły

## 4. TRANSPORT

- 4.1. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagraniem
- 4.2. Rolki można magazynować w odległości co najmniej 120 cm od grzejników
- 4.3. Rolki powinny być magazynowane na równym podłożu w pozycji stojącej w jednej warstwie, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem

- 4.4. Rolki są dostarczane na foliowanych europaletach
- 4.5. W czasie transportu należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przewozowego.
- 4.6. Rolki papy podczas transportu należy układać w jednej warstwie w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się ich podczas transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Podstawowe zasady wykonawcze

- 5.1.1. Prace dekarские z użyciem pap zgrzewalnych można wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż 0st.C w przypadku pap z dodatkiem polimeru SBS oraz nie mniejszej niż +5°C w przypadku pap oksydowanych. Temperatury te mogą być nieco niższe pod warunkiem, że rolki papy będą przechowywane w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze ok. +20°C i wynoszone na dach bezpośrednio przed ich układaniem.
- 5.1.2. Nie należy prowadzić prac dekarских na dachach o zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, a także podczas opadów atmosferycznych lub silnego wiatru.
- 5.1.3. Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynien, haków i innego oprzyrządowania, oraz od wstępnego wykonania z papy podkładowej obróbek detali dachowych takich jak ogniomury, kominy, świetliki.
- 5.1.4. Przy nachyleniach dachu do 20% papę należy układać pasami równoległymi do okapu.
- 5.1.5. Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po wystąpieniu ugięcia elementów konstrukcyjnych dachu zapewniał skuteczne odprowadzenie wody. Dlatego też nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale tam gdzie jest to możliwe zaleca się większe spadki.
- 5.1.6. Przed ułożeniem papy rolkę należy rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana i po przymierzeniu z uwzględnieniem zakładów oraz ewentualnym przycięciu, zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na całej ich szerokości (12-15 cm) należy podgrzać palnikiem i docisnąć szpachelką w celu wgniecenia posypki.
- 5.1.7. Zasadnicza operacja układania papy metodą zgrzewania polega na rozgrzewaniu podłoża oraz spodniej strony papy, aż do momentu zauważalnego topienia się masy przy jednoczesnym, powolnym rozwijaniu rolki. O prawidłowym zgrzaniu papy do podłoża świadczy odpowiedni wypływ masy, który powinien wynosić od 0,5 do 1 cm na całej długości pasa zgrzewanej papy. Brak wypływu lub wypływ nierównomierny świadczy o nieprawidłowym zgrzaniu papy z podłożem.
- 5.1.8. Kolejne pasy papy należy łączyć ze sobą na zakład wzdłużny o szerokości 8-10 cm i poprzeczny o szerokości 12-15 cm. Zakłady powinny się wykonywać ze szczególną starannością i zgodnie z Iderunkiem spływu wody oraz zgodnie z kierunkiem wiatrów wiejących w danej okolicy. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane trzeba po odchyleniu papy podgrzać i ponownie skleić. Miejsca wypływu masy bitumicznej zaleca się posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki.
- 5.1.9. Pasy papy powinny być tak rozmieszczone aby zakłady zarówno poprzeczne jak i wzdłużne nie pokrywały się. Pasy papy nawierzchniowej należy przesunąć względem papy podkładowej o połowę szerokości rolki. Aby uniknąć zgrubień na zakładach zaleca się odcięcie pod kątem 45% narożnika z każdego pasa znajdującego się na spodzie zakładu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

- 6.1. Sprawdzeniu jakości Robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.
- 6.2. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter Robót oraz dokumentacyjna forma protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad Robotami Personelu Technicznego budowy oraz Kierownika Projektu.
- 6.3. 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 dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.
  - Sprawdzenie równości powierzchni podkładu.
  - Sprawdzenie poprawności układania warstw, każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.
  - Kontrole ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

#### 6.4. Opis badań

- 6.4.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych Robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań pkt. 5. niniejszej ST. oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.
- 6.4.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być badane przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.
- 6.4.3. Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt. 5.4. niniejszej ST.
- 6.4.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do Robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3. niniejszej ST.
- 6.4.5. Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.
- 6.4.6. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.
- 6.4.7. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.
- 6.4.8. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, liczbę warstw i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.
- 6.4.9. Sprawdzenia zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatację zgodnie z projektem.
- 6.4.10. Sprawdzenie osadzenia saczków odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwy izolacji powinny być wprowadzone do kielicha saczka w sposób umożliwiający spływ wody z izolacji.
- 6.4.11. Sprawdzenie prawidłowości wykonywania przejść rur przez warstwy izolacji należy przeprowadzać w trakcie ich wykonywania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.
- 6.4.12. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.5. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.4. dadzą wynik dodatni - wykonanie Robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy te odbierane Roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania Robót za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać Roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadza do zgodności Robót z wymaganiami niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiarową robót jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni zaizolowanej.

Ilość robót określa się na podstawie projektu wykonawczego z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek, określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawa do odbioru Robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

Do odbioru Robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260

Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze .

PN-90/B-04615

Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.