

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA INWESTYCJI:

## PROJEKT TECHNICZNY MODERNIZACJI BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NR 9 W ZAKRESIE DOBÓRU I MONTAŻU BRAM WEWNĘTRZNYCH

<b>ADRES INWESTYCJI:</b> Rządowa Agencja Rezerw Strategiczných Składnicy w Niemcach 21-025 Niemce Ul. Leśna	<b>INWESTOR:</b> Rządowa Agencja Rezerw Strategiczných Ul. Grzybowska 45 00-844 Warszawa
<b>KATEGORIA OBIEKTU</b>	-
<b>JEDNOSTKA EWIDENCYJNA</b>	060807_2.0013
<b>OBRĘB</b>	ROKITNO
<b>ARKUSZ</b>	3

LUBLIN 13/05/2022

# **ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych przy modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poż.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie powyżej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w tej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót rozbiórkowych i demontażowych:

- a. odłączenie elementów budowli od instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych i kanalizacyjnych, odgromowych przy wykonywaniu rozkuć przejść instalacyjnych przez ściany
- b. roboty rozbiórkowe bez odzysku materiałów związane z wykuciem otworów
- c. wywóz zbędnych materiałów na wysypisko

Pozostałe materiały rozbiórkowe należy usunąć z terenu inwestycji i złożyć na wysypisku ( elementy stalowe przekazać do składnicy złomu ). W kalkulacji należy uwzględnić wszystkie opłaty związane z transportem materiałów, składowaniem i utylizacją.

### **1.4 Wywóz gruzu**

#### **Opis elementów budowli przewidzianych do rozebrania**

Szczegółowy zakres robót rozbiórkowych określono w przedmiarach robót

#### **UWAGA!**

Roboty rozbiórkowe prowadzić etapami, pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej. W ramach zamówienia na Wykonawcy spoczywa obowiązek:

- a. wywiezienia elementów gabarytowych rozbiórkowych kontenerami lub samochodami
- b. załadowania i wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki
- c. pokrycia kosztów składowania i utylizacji materiałów rozbiórkowych

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- a. Rozbiórka demontażowa - prace polegające na oddzieleniu całych, dających się odrębnie utylizować, elementów rozbieranego obiektu.
- b. Rozbiórka dewastacyjna - prace polegające na zburzeniu i rozdrobnieniu elementów obiektu bez wyodrębnienia jego składników nadających się do utylizacji.
- c. Opłata składowiskowa - ponoszona przez Wykonawcę opłata z tytułu zdeponowania na składowisku odpadów gruzu lub ziemi.
- d. Wywóz odpadów - transport na składowisko.

e. Wywóz surowców wtórnych - transport dających się do przetworzenia elementów na składowisko ( np. złomu )

### **Dokumentacja**

Zestawienie elementów obiektu przeznaczonych do rozbiórki:

- a. Inwentaryzacja elementów obiektu przeznaczonych do rozbiórki wykonana w celu umożliwienia wyceny prac rozbiórkowych,
- b. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072),
- c. dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- d. Technologia robót rozbiórkowych – sporządzona przez Wykonawcę i uzgodniona z Zamawiającym
- e. Plan BIOZ
- f. Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających,

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Niniejsza specyfikacja nie dotyczy stosowania materiałów.**

Gruz i pozostałe materiały rozbiórkowe należy usunąć z placu budowy.

## **3. SPRZĘT**

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie sprzętu wykraczających poza **ST – „Wymagania ogólne”**

Do rozbiórki demontażowej należy stosować sprzęt zgodny z ofertą wykonawcy pozwalający na oddzielenie elementów przeznaczonych do złomowania, elementów przeznaczonych do wywozu na składowisko oraz elementów szkodliwych przeznaczonych do utylizacji. Do rozbiórek dewastacyjnych sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Sprzęt pod względem typów i ilości powinien zostać zaakceptowany przez Zamawiającego. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport surowców wtórnych i gruzu**

Transport surowców wtórnych i gruzu powinien odbywać się specjalistycznym taborem samochodowym umożliwiającym szybki rozładunek. Przewożone materiały muszą być sposób całkowicie pewny zabezpieczony przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej. Gruz nie może w czasie transportu wydzielać pyłu.

**4.2. Gruz i odpady budowlane należy usunąć z terenu budowy. Koszt składowania i utylizacji należy uwzględnić w ofercie.**

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić dokładne badanie konstrukcji i stanu technicznego poszczególnych elementów obiektu i ustalić metodę rozbiórki. W przypadku braku dokumentacji technicznej, należy zbadać konstrukcję, połączenia elementów między sobą i stopień zniszczenia ( wykonując niezbędne odkrywki ), w celu doboru właściwej technologii robót. Z badania sporządza się kartę oględzin i na jej podstawie opracowuje technologie robót rozbiórkowych.

**UWAGA! Roboty rozbiórkowe elementów konstrukcyjnych należy prowadzić etapami, pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej.**

Rozbiórka powinna być przeprowadzona tak, aby stopniowo odciążać elementy nośne konstrukcji. Usunięcie elementu nie może powodować naruszenia stateczności elementów przyległych. Rozbiórkę rozpoczyna się od demontażu instalacji, stolarki i innych elementów wykończenia oraz ścianek działowych.

Gruz z elementów konstrukcyjnych i ścianek działowych przemieszcza się, miarę możliwości mechaniczne, w miejsce załadunku na samochody ( w celu wywiezienia na składowisko) Elementy stalowe jako surowce wtórne ( barierki, ogrodzenia i inne ) należy wydzielić i przetransportować do składowiska złomu. Materiały szkodliwe dla otoczenia powinny zostać zdemontowane i usunięte przez firmę specjalistyczną. Wszystkie samochody wyjeżdżające z budowy muszą przejechać przez myjkę do podwozi i kół samochodowych.

### **5.2. Przebieg robót rozbiórkowych**

#### **5.2.1. Opis prac organizacyjnych**

**Wykonawca :**

- a. Wskaże kierownika rozbiórki,
- b. Opracuje technologie wykonania robót rozbiórkowych w tym określi drogi transportu, godziny prowadzenia prac i rodzaj sprzętu.
- c. Uzgodni rodzaj pojazdów przewożących materiały rozbiórkowe po drogach publicznych

#### **5.2.2. Zagospodarowanie placu budowy**

Wydzielenie placu dla samochodów i kontenerów biorących udział w wywozie materiałów. Przygotowanie placu do składowania elementów. Wyznaczenie i przygotowanie do transportu ( w razie potrzeby wzmocnienie ) dróg w obrębie terenu budowy. Wykonanie, w uzgodnionym miejscu, stanowiska do mycia podwozi i kół samochodów. Zabezpieczenie drzew przed uszkodzeniem

#### **5.2.3. Wnioski i zalecenia dotyczące kolejności robót**

Kolejność rozbiórek:

- a. Odcięcie energii elektrycznej i innych instalacji,
- b. Demontaż elementów wyposażenia,
- c. Demontaż stolarki i ślusarki,
- d. Demontaż konstrukcji dachu,
- e. Demontaż pozostałych elementów obiektu,

f. Kierownik robót rozbiórkowych i zatrudnieni pracownicy powinni posiadać niezbędne kwalifikacje i doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w ST – „Wymagania ogólne”**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady oceny zaawansowania robót zgodnie z warunkami umowy i ST – „Wymagania ogólne”.**

Roboty rozbiórkowe są robotami zanikającymi i obmiar należy wykonać przed rozpoczęciem rozbiórek. Jednostką obmiarową dla robót rozbiórkowych jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – „Wymagania ogólne”**

Prace rozbiórkowe są robotami zanikającymi ich odbiór przeprowadza się w trakcie wykonywania robót. Sprawdzeniu po zakończeniu robót podlega uporządkowanie terenu oraz prawidłowość postępowania z materiałami rozebranymi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – „Wymagania ogólne”**

Wartość robót obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych prac koniecznych do rozebrania elementów obiektu i usunięcia materiałów porozbiórkowych.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- a. Demontaż elementów obiektu wskazanych w Dokumentacji i ST,
- b. Dla materiałów nie nadających się do recyklingu - transport i opłaty za składowanie lub utylizację,
- c. Dla materiałów nadających się do recyklingu - transport do miejsca odbioru surowców wtórnych,
- d. Dla materiałów wskazanych przez Zamawiającego – transport i złożenie w miejscu wskazanym przez Inwestora ( w obrębie placu budowy )
- e. Dla gruzu z rozbieranych konstrukcji - załadunek ręczny lub mechaniczny, przewóz na składowisko, rozładunek i koszty składowania lub utylizacji
- f. Uporządkowanie miejsca rozbiórki
- g. Uporządkowanie miejsca czasowego składowania urobku z prac rozbiórkowych na terenie budowy,
- h. Wszystkie pozostałe roboty pomocnicze i tymczasowe nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.
- i. Wszystkie materiały rozbiórkowe ( poza elementami wskazanymi przez Inwestora przed rozpoczęciem robót) stanowią własność Wykonawcy.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

**10.1. Dokumenty odniesienia wg ST – „Wymagania ogólne”**

1. Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych – Rozp. Min. Bud. i Przemysłu Mat. Bud. z dnia 28.03.72 – Dz. U. Nr. 13 poz. 93 z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U nr 175 poz. 1485
3. Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U nr 3 z dn. 23 stycznia 2003.
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U nr 62 poz. 627).
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

## **PRACE Z UŻYCIEM ZAPRAW CEMENTOWYCH, BETONU**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót<sup>TM</sup> związanych z pracami przy użyciu miesznek betonowych (uzupełnianie ubytków, osadzanie nadproży) przy modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poz.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie poprzednim.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy wykonywaniu i odbiorze robót z użyciem mieszanek betonowych (poza robotami zbrojarskimi), a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Zakres robót objętych specyfikacją:

- a. Przygotowanie mieszanki betonowej.
- b. Układanie i zagęszczenie mieszanki betonowej.
- c. Pielęgnacja betonu.

#### **1.4. Opis prac przewidzianych w projekcie**

Zakres robót podano w przedmiarach robót

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- a. Beton projektowany – beton którego żądane właściwości i dodatkowe cechy są podane przez wykonawcę producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie mieszanki betonowej.
- b. Beton recepturowy – beton którego skład i składniki jakie powinny być użyte do jego produkcji są podane przez

wykonawcę producentowi.

c. Normowy beton recepturowy NBR (wprowadzony w krajowym uzupełnieniu do norm) – produkowany w klasach

wytrzymałości C8/10, C12/15, C16/20 ( NBR 10, NBR 15, NBR 20 )

d. Beton normowy – beton którego skład jest podany w normie przyjętej w kraju stosowania betonu składniki jakie powinny być użyte do jego produkcji są podane przez wykonawcę producentowi.

e. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2,0 do 2,6 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

f. Beton lekki - beton o gęstości w stanie suchym od 1,0 do 2,0 kg/dm<sup>3</sup>

g. Beton ciężki - beton o gęstości w stanie suchym ponad 2,6 kg/dm<sup>3</sup>

h. Beton towarowy – beton dostarczony wykonawcy przez producenta jako mieszanka betonowa

i. Beton o wysokiej wytrzymałości - beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C50/60, w przypadku betonu zwykłego lub ciężkiego, oraz betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż LC50/5 w przypadku betonu lekkiego

j. Klasa wytrzymałości na ściskanie dla betonów zwykłych i ciężkich - symbol literowo-liczbowy (np. C20/25) oraz betonów lekkich ( np. LC20/22 ). Po symbolu C ( LC) pierwsza liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczona na próbkach walcowych, druga liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczona na próbkach sześciennych.

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

l. Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody

m. Zaprawa cementowa – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków

n. przechodzących przez sito kontrolne o bokach oczek kwadratowych 2,0 mm

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

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

q. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

r. Wytrzymałość charakterystyczna – wytrzymałość poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich oznaczeń na ściskanie dla danej objętości betonu uzyskana po 28 dniach w wyniku badania wytrzymałości na ściskanie próbek walcowych o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm (oznaczanych  $f_{ck,cyl}$  ) oraz wytrzymałości charakterystycznej oznaczonych na próbkach kostek sześciennych o boku 150 mm, (oznaczanych  $f_{ck,cube}$  )

## 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. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **ST – „Warunki ogólne”**

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST – „Warunki ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Materiały stosowane do robót żelbetowych i betonowych powinny mieć:

a. oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu

CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”. Zbrojenie powinno być zgodne z ST Roboty zbrojeniowe

### 2.2. Cement

W normie PN-EN 206-1 lub równoważnej wprowadzono klasy ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenia oddziaływaniem środowiska spowodowane:

- a. karbonizacją ( 4 klasy )
- b. chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej ( 3 klasy )
- c. chlorkami z wody morskiej ( 3 klasy )
- d. naprzemiennymi cyklami zamrażania i odmrażania ( 4 klasy )
- e. agresja chemiczną ( 3 klasy )
- f. agresje wywołaną ścieraniem

Wymagania odnośnie składu betonu ( minimalna ilość cementu w  $\text{kg/m}^3$  , maksymalnego stosunku wodno- -cementowego oraz minimalnej klasy wytrzymałościowej ) przyjmuje się na podstawie klasyfikacji betonu do danej klasy ekspozycji. Do normowego betonu recepturowego wprowadzono minimalne zawartości cementu w  $\text{kg/m}^3$  w zależności od klasy konsystencji.

Stosowany cement:

- a. dla betonu klasy B25 ( C20/25 ) – klasa cementu 32,5 NA,
- b. dla betonu klasy B30 ( C25/30 ), B37 ( C30/37 ), i B40 ( C35/45 ) – klasa cementu 42,5 NA
- c. dla betonu klasy B45 i większej – klasa cementu 52,5 NA,

Dla każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości ( atest ). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytwarzania mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację

Inspektora Nadzoru. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych ( silosów ), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać sprawdzeniu zgodnie z normą PN-EN 196-1:2005, PN-EN 196-3:2005, PN-EN 196-6:1997 lub równoważnymi. Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie



dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2,0 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

#### Magazynowanie:

a. cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);  
b. cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe 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:

- a. 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- b. po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana

osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.3. Woda

Stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004 lub równoważnej. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.4. Kruszywo

Warunkiem uzyskania szczelnego betonu o wymaganej wytrzymałości na ściskanie przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu jest odpowiedni dobór kruszywa, które będzie charakteryzować się minimalną jamistością (jamistość – wypełnienie powietrzem przestrzeni pomiędzy ziarnami kruszywa znajdującego się w pojemniku) Komponowanie mieszanki kruszyw sprowadza się doboru optymalnego uziarnienia kruszywa, które umożliwi uzyskanie założonych właściwości betonu oraz szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody. Optymalnym uziarnieniem kruszywa uzyskanie jamistości 23-28 % przy możliwie największych ziarnach kruszywa. Ziarna kruszywa nie powinny być jednak większe niż:

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

betonowania.

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 składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

**Kruszywo grube** o uziarnieniu powyżej 2,0 mm

Do betonów klas B40 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 wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a. zawartość pyłów mineralnych – do 1%,
- b. zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20%,  
wskaźnik rozkruszenia:
  - a. dla grysów granitowych – do 16%,
  - b. dla grysów bazaltowych i innych – do 8%,
- c. nasiąkliwość – do 1,2%,
- d. mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2%,
- e. mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- f. reaktywność alkaliczna z cementem nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- g. zawartość związków siarki – do 0,1%,
- h. zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- i. zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej

**Kruszywem drobnym** powinny być piaski o uziarnieniu do 2,0 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- a. do 0,25 mm – 14÷19%,
- b. do 0,50 mm – 33÷48%,
- c. do 1,00 mm – 53÷76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- a. zawartość pyłów mineralnych – do 1,5%,
- b. reaktywność alkaliczna z cementem nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- c. zawartość związków siarki – do 0,2%,
- d. zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- e. zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej. W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- a. oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2000 lub równoważnej
- b. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych

c. oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,

d. oznaczenie zawartości pyłów mineralnych

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN-12620:2004 lub równoważnej, 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 normy PN-EN- 1097-6:2002 lub równoważnej dla korygowania receptury roboczej betonu.

## 2.5. Beton

Klasy betonu zgodnie z projektem. Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

a. nasiąkliwość – do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1 lub równoważnej,

b. mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1 lub równoważnej,

c. wodoszczelność – większa od 0,8MPa (W8),

d. wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1 lub równoważną tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora

Nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie, oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16,0 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

a. z ustalonym 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,

b. za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie

charakteryzuje się największą masą objętościową. Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić 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:

a. 400 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klas B25 ( ( C20/25 ) i B30 ( C25/30),

b. 450 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klas B37 ( C30/37 ) i wyższych.

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<sub>bG</sub>. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową nie powinna przekraczać:

- a. wartości 2% – w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- b. wartości 3,5÷5,5% – dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- c. wartości 4,5÷6,5% – dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm. Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- a. metodą Ve-Be,
- b. metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie nie mogą przekraczać:

- a. ±20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- b. ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

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

Stosowanie dodatków i domieszek prowadzi do obniżenia kosztów produkcji betonu przez ograniczenie zużycia cementu oraz uzyskanie betonów o znacznie lepszych właściwościach. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- a. napowietrzającym,
- b. uplastyczniającym,
- c. przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- a. napowietrzająco-uplastyczniających,
- b. przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – „Warunki ogólne”**

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki podawane żurawiem lub pompy do betonu

przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości. Do podawania dekowania systemowego, zbrojenia należy stosować żurawie wieżowe, samochodowe lub samojezdne.

#### **4. TRANSPORT**

**Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – „Warunki ogólne”**

##### **Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić ciągłość betonowania z uwzględnieniem szybkości podawania masy betonowej, odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- a. 90 min. – przy temperaturze +15°C,
- b. 70 min. – przy temperaturze +20°C,
- c. 30 min. – przy temperaturze +30°C.

Mieszanka betonowa wytworzona w betoniarkach na placu budowy jest zazwyczaj przewożona taczkami. Przewóz w poziomie odbywa się po ułożonych deskach. Większe ilości mieszanki przewozi się wózkami dwukołowymi, tzw. japonkami.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST – „Warunki ogólne”**

##### **Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie sporządzonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru) obejmującej:

- a. wybór składników betonu,
- b. opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- c. sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- d. sposób transportu mieszanki betonowej,
- e. sposobu transportowania dekowania systemowego,
- f. sposobu transportu płyt prefabrykowanych (pełniących także rolę dekowania traconego),
- g. kolejność i sposób betonowania,
- h. wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- i. sposób pielęgnacji betonu,
- j. warunki rozformowania konstrukcji (dekowania),
- k. zestawienie koniecznych badań.

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

- a. prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- b. prawidłowość montażu płyt prefabrykowanych,
- c. prawidłowość wykonania zbrojenia,
- d. prawidłowość zamontowania elementów zapewniających projektowaną otulinę zbrojenia,
- e. zgodność rzędnych z projektem,
- f. czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- g. przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- h. prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- i. prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- j. gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy. Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić czy nie nagromadziły się na deskowaniu różnego rodzaju zanieczyszczenia. Powierzchnia deskowania winna być powleczone środkiem umożliwiającym łatwe rozdeskowanie.

#### **5.4. Szalowanie ( deskowanie )**

Lokalizacja osi konstrukcyjnych oraz głównych elementów konstrukcji obiektu powinna być wytyczona przez pracowników obsługi geodezyjnej budowy. Szalunki muszą być wykonane tak, aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu oraz powinna uwzględniać:

- a. szybkość betonowania,
- b. sposób zagęszczania,
- c. obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a. zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b. zapewniać utrzymanie tolerancji wykonania elementów żelbetowych,
- c. zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- d. zapewniać odpowiednią szczelność,
- e. zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,

f. wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się stosowanie deskowań systemowych, w przypadku jeżeli kształt elementu na to nie pozwala należy wykonywać deskowanie ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 25 mm. Zaleca się, aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150 mm, z wyjątkiem dna form, gdzie może być zastosowana jedna deska odpowiedniej szerokości. Deski powinny być jednostronnie strugane i powleczone preparatem zapobiegającym wchłanianiu wilgoci przez drewno i umożliwiającym łatwe rozszalowanie. Deskowanie

powinno być szczelne aby uniemożliwić wypływanie betonu, mleczka cementowego lub wody.

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed rozpoczęciem betonowania

(dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do betonowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Sfazowania (skośne elementy montowane w deskowaniu) należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

### **5.5. Rozszalowanie**

Usuwanie deskowań z zabetonowanych stropów obiektów wielokondygnacyjnych należy przeprowadzić przy zachowaniu następujących zasad:

a. usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne.

b. podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo, gdyż pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4,0 m i większej powinny być pozostawione

c. stojaki w odległości nie większej niż 3,0 m.

d. całkowite usunięcie deskowań stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów założonej w projekcie wytrzymałości.

e. Usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton:

- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie letnim - 15 MPa w stropach i 2 MPa w ścianach,

- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie obniżonych temperatur 17,5 MPa w stropach i 10 MPa w ścianach,

- dla belek i podciągów o rozpiętości do 6,0 m - 70% projektowanej wytrzymałości betonu, a dla konstrukcji nośnych o rozpiętości powyżej 6,00 m - 100% projektowanej wytrzymałości.

### **5.6. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

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

–  $\pm 2\%$  – przy dozowaniu cementu i wody,

–  $\pm 3\%$  – 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.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Beton konstrukcyjny przeznaczony na ściany powinien być betonem modyfikowanym, co jest podyktowane koniecznością wyeliminowania w sposób maksymalny skurczu w fazie twardnienia, a także zapewnieniem dobrych właściwości związanych z formowalnością i konsystencją.

Nie narzuca się konkretnych (super)plastyfikatorów pozostawiając wybór producentowi betonu. Sposób i czas dozowania (super)plastyfikatorów powinien być określony przez technologa odpowiedzialnego za jakość dostarczanego betonu i bezwzględnie przestrzegany przez Wykonawcę robót. Podane wyżej zabiegi mają na celu ograniczenie ilości wody zarobowej i cementu przy zachowaniu żądanej wytrzymałości i konsystencji betonu, co w sposób istotny redukuje zjawiska skurczowe. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- a. w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- b. przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

### **5.7. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Beton będzie układany warstwami poziomymi nie przekraczającymi 30cm, w sposób zapobiegający rozwarstwieniu się mieszanki betonowej i zabezpieczający szalunki oraz zbrojenie przed przesunięciem. Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu zbrojenia, deskowań i rusztowań. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych. Cienkie elementy pionowe grubości do 25cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa. Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150cm.

Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwany jest po powierzchni elementu. Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio. Takie elementy jak posadzki betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi. Ułożony beton konstrukcyjny o konsystencji plastycznej należy wibrować mechanicznie. Należy stosować wibratory dostosowane do pozycji i kształtu betonowanego elementu. W miejscach większego zagęszczenia zbrojenia, zwłaszcza nad podporami zagęszczanie mieszanki prowadzić w sposób szczególnie dokładny

- a. wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,



b. podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,

c. podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

d. kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,

e. belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;

f. czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,

g. zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. 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. Elementy konstrukcyjne należy betonować odcinkami nie dłuższymi niż 15 m z pozostawieniem przerw do późniejszego zabetonowania po okresie min. dwóch tygodni. Przerwy robocze w poziomie i pionie należy sytuować poza podporami i węzłami w odległości ok. 1/5 rozpiętości elementów konstrukcyjnych. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

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

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C, w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą

ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu bez przykrycia (zadaszenia) miejsca robót. Niedopuszczalne jest pozostawienie świeżo ułożonego betonu, w czasie ulewnego deszczu, bez zabezpieczenia za pomocą plandeki lub folii.

#### **5.8. Osadzenie elementów kotwiących**

Osadzenie w betonie elementów kotwiących do mocowania prefabrykatów, marek i elementów wyposażenia budynku musi odbywać się pod ścisłym nadzorem geodezyjnym w celu wyeliminowania jakichkolwiek odchyłek.

#### **5.9. Pielęgnacja betonu**

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać, duże powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. W przypadku betonowania w temperaturze poniżej zera (wymagana zgoda Inspektora Nadzoru ) należy zabezpieczyć beton przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Czas i sposób pielęgnacji musi być zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

#### **5.10. Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- a. wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- b. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c. równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy europejskiej; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2,0 mm. Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych.

## **5.11. Izolacja powierzchni betonowych np. powłokowa izolacja bitumiczna**

### **Podłoże:**

Podłoże musi być nośne, równe i lekko porowate, wolne od gniazd żwirowych, spękań i nadlewów, kurzu oraz wszelkich materiałów, środków i warstw zmniejszających przywieranie. Za odpowiednie podłoże uważa się beton, jastrychy, mineralne i asfaltowe, tynki cementowe i cementowo-wapienne, płyty gipsowo-kartonowe i włókiennie-gipsowe oraz dobrze wyspoinowane mury. Podłoża gruboziarniste, np. betonowe płyty szalunkowe i bloczki fundamentowe należy wyszpachlować zaprawą.

### **Sposób stosowania:**

Pierwszą warstwę gruntującą należy nanosić szczotką lub mechanicznie poprzez natrysk na suchą i czystą powierzchnię elementów do zabezpieczenia przeciwwilgociowego

Drugą i kolejną warstwę uszczelniającą rozpocząć dopiero wtedy, kiedy poprzednia warstwa będzie wystarczająco sucha, (przy + 20°C najwcześniej po 4 godzinach). Należy unikać nanoszenia w jednym zabiegu ilości większych niż 2 kg/m<sup>2</sup> (= 1 mm grubości związanej warstwy). Nanoszenie większych ilości powoduje niebezpieczeństwo powstawania rys skurczowych.

### **Zalecenia:**

- a. Świeżą warstwę izolacji chronić przed deszczem, mrozem oraz bezpośrednim, silnym promieniowaniem słonecznym.
- b. W pomieszczeniach o wysokiej wilgotności i niewystarczającej wentylacji (np. zbiorniki na wodę) należy liczyć się z wydłużonym czasem schnięcia.
- c. Przy silnym działaniu promieni słonecznych nie pracować w pełnym słońcu.
- d. W trakcie wiązania chronić przed wpływem wody. Działanie wody na niezwiązaną do końca powłokę może spowodować jej późniejsze odspojenie w okresie ujemnych temperatur.
- e. Kołnierze ze stali szlachetnej lub tworzywa sztucznego PVC przeszlifować, odtłuścić, pokryć warstwą gruntującą, w nałożoną warstwę izolacji wtłoczyć manszetę uszczelniającą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w ST – „Wymagania ogólne”**

Jakość powierzchni betonowej - powierzchnia betonowa musi być gładka bez "raków". Szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnie betonów przewidziane do bezpośredniego malowania. Prace wykończeniowe - wszystkie uszkodzenia, wyrównania powierzchni betonowej mogą być naprawiane wyłącznie w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru i projektantem. Inspektor nadzoru może nie wyrazić zgody na naprawianie elementu żelbetowego i nakazać jego rozebranie. W elementach żelbetowych niedopuszczalne jest jakiegokolwiek inne niż oznaczone w projekcie bruzdowanie, wiercenie lub inne naruszanie przekroju konstrukcyjnego elementu bez zgody Konstruktora.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy dla robót betonowych**

**Podczas robót związanych z wykonaniem deskowania (szalowania) należy prowadzić systematyczną kontrolę:**

- a. prawidłowości usytuowania deskowanych elementów żelbetowych ( pomiary geodezyjne )
- b. wymiarów deskowania,
- c. stemplowania i usztywnienia deskowania.,
- d. zachowania prostolinijności i niezmienności płaszczyzn formy,
- e. wytrzymałości deskowania
- f. szczelności deskowania
- g. równości ( gładkości ) powierzchni,
- h. czystości ( braku zanieczyszczeń ),
- i. usytuowania otworów i marek stalowych,
- j. uszczelnieniu deskowania w miejscach montażu ściągów roboczych (jeżeli jest wymagana szczelność betonu ściągi powinny być posiadać systemowe rozwiązania doszczelniające)
- k. powleczenia powierzchni deskowania preparatem zapobiegającym przywieraniu betonu

**Podczas robót związanych z wykonaniem rusztowania** należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- a. bezpieczeństwa wykonania rusztowania,
- b. prawidłowości usytuowania rusztowania ( w miejscach umożliwiających bezpieczną i wygodną pracę w trakcie deskowania, betonowania i rozdeskowania)

**Podczas wykonywania i układania mieszanki betonowej** należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- a. jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- b. dozowania składników mieszanki betonowej,
- c. jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- d. cech wytrzymałościowych betonu,
- e. prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.
- f. prawidłowość wykonywania pielęgnacji betonu

Kontrola betonu powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania. Charakterystyczną wytrzymałość na ściskanie uzyskuje się w trakcie badań na próbkach walcowych i sześciennych. Klasa wytrzymałości na ściskanie betonów zwykłych i ciężkich badana na kostkach sześciennych o krawędzi 150 mm i na próbkach w kształcie walca o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm

### **6.3. Tolerancja wykonania**

#### **Wymagania ogólne**

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

- a) zmian wartości odchyłek dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
- b) innych typów odchyłek, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,

c) specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów. Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyłeń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

### **System odniesienia**

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

### **Fundamenty (ławy-stopy)**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N2.

### **Słupy i ściany**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 20$  mm przy  $L \leq 30$  m,
- b.  $\pm 0,25 (L+50)$  przy  $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$ ,
- c.  $\pm 0,10 (L+500)$  przy  $L \geq 500 \text{ m}$ .

Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:

- a.  $\pm h/300$  przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm h/400$  przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 10$  mm lub  $h/750$  przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 5$  mm lub  $h/1000$  przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości  $\Sigma h_i$  w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:

- $\Sigma h_i / 300\sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N1,
- $\Sigma h_i / 400\sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N2.

### **Belki i płyty**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm L/300$  lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm L/500$  lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

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

- a.  $\pm 20$  mm przy  $H_i \leq 20$  m,
- b.  $\pm 0,5 (H_i + 20)$  przy  $20 \text{ m} < H_i < 100 \text{ m}$ ,
- c.  $\pm 0,2 (H_i + 200)$  przy  $H_i > 100 \text{ m}$ .

### **Przekroje**

Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 0,02$  li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:

- a.  $\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- b.  $\pm 0,02$  li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:

- a. -10 mm przy klasie tolerancji N1,

b. -5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

a. -10 mm przy klasie tolerancji N1,

b. -5 mm przy klasie tolerancji N2.

### **Powierzchnie i krawędzie**

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

a. 7 mm przy klasie tolerancji N1,

b. 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

a. 15 mm przy klasie tolerancji N1,

b. 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

a. 5 mm przy klasie tolerancji N1,

b. 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

a. 6 mm przy klasie tolerancji N1,

b. 4 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

a.  $L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,

b.  $L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

a. 4 mm przy klasie tolerancji N1,

b. 2 mm przy klasie tolerancji N2.

### **Otwory i wkładki**

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

a.  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,

b.  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – „Warunki ogólne”**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) konstrukcji betonowych, lub m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) stropów, schodów, spoczników

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – „Warunki ogólne”**

### **8.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

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

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest: pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru potwierdzające wykonanie robót lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Do robót zanikających należy deskowanie (szalowanie) które podlega odbiorowi przed rozpoczęciem betonowania. Do robót ulegających zakryciu należy zbrojenie które podlega odbiorowi zgodnie ze Specyfikacją dla robót zbrojarskich. Do robót ulegających zakryciu należy montaż elementów połączeniowych i uszczelniających. Część wykonanej konstrukcji żelbetowej ( np. fundamenty ) należy odebrać ostatecznie przed zasypaniem. Wszelkie roboty zanikające i ulegające zakryciu podlegają odbiorowi ostatecznemu (końcowemu) w fazie gdy ocena prawidłowości wykonania jest jeszcze możliwa.

### **8.4. Odbiór częściowy robót**

Odbiór częściowy – jest to ocena ilości i jakości robót które stanowią zakończone elementy całego zadania wyszczególnione w harmonogramie robót.

Do odbioru częściowego wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:

- a. dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- b. dziennik budowy z uwagami dotyczącymi warunków realizacji robót,
- c. protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- d. receptury i ustalenia technologiczne,
- e. wyniki badań kontrolnych betonu,
- f. atesty jakościowe wbudowanych elementów konstrukcyjnych,
- g. protokoły z odbioru robót zanikających (np. deskowania, zbrojenia, fundamentów),
- h. operaty z pomiarów geodezyjnych,
- i. inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a. prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie i wysokościowo,
- b. prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji, jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%;
- c. lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte (odsłonięte miejscowo zbrojenie pomocnicze należy zabezpieczyć).

### **8.5. Odbiór końcowy robót**

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. Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:



- a. dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- b. dziennik budowy z uwagami dotyczącymi warunków realizacji robót,
- c. protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- d. wyniki badań kontrolnych betonu,
- e. receptury i ustalenia technologiczne,
- f. protokoły z odbioru robót zanikających (np. deskowania, zbrojenia, fundamentów),
- g. operaty z pomiarów geodezyjnych,
- h. inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a. prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie i wysokościowo,
- b. prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji ,
- c. jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte (odsłonięte miejscowo zbrojenie pomocnicze należy zabezpieczyć). Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- a. datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- b. nazwiska przedstawicieli:

Inspektora Nadzoru

jednostki przejmującej obiekt w administrację Wykonawcy montażu

- c. oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład, której wchodzi:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami,
- Dziennik Budowy,
- atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach i innych dokumentach kontraktowych,
- protokoły odbiorów częściowych.
- stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji
- stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

## **10.DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu lub równoważna
- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu lub równoważna
- PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku lub równoważna
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku lub równoważna
- PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku lub równoważna
- PN-EN 197-1:2002/A3:2007 (U) Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku lub równoważna
- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości lub równoważna
- PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu lub równoważna
- PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości lub równoważna
- PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia lub równoważna
- PN-EN 197-2:2002 Cement - Część 2: Ocena zgodności lub równoważna
- PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie lub równoważna
- PN-EN 934-2:2002/A1:2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie lub równoważna
- PN-EN 934-2:2002/A2:2006 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie lub równoważna
- PN-EN 480-1:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań – Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania lub równoważna
- PN-EN 480-2:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań – Część 2: Oznaczanie czasu wiązania lub równoważna
- PN-EN 480-4:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań – Część 4: Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej lub równoważna
- PN-EN 480-5:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań – Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej lub równoważna
- PN-EN 480-6:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 6: Analiza w podczerwieni lub równoważna
- PN-EN 480-8:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji lub równoważna
- PN-EN 480-10:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie lub równoważna
- PN-EN 480-12:2006 (U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań – Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach lub równoważna

- PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność lub równoważna
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność lub równoważna
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność lub równoważna
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność lub równoważna
- PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej lub równoważna
- PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące- Oznaczanie liczby odbicia lub równoważna
- PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia lub równoważna
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu lub równoważna
- PN-EN 12620:2004/AC:2004 Kruszywa do betonu lub równoważna
- PN-EN 1097-1:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie lub równoważna
- PN-EN 1097-1:2000/A1:2004 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie lub równoważna
- PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości lub równoważna
- PN-EN 1097-4:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza lub równoważna
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważna
- PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania lub równoważna
- PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważna
- PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości lub równoważna
- PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości lub równoważna
- PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości lub równoważna
- PN-EN 1097-6:2002/Ap1:2005 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości lub równoważna
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu lub równoważna

# **ROBOTY TYNKARSKIE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków wewnętrznych przy modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poż.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie tynków wewnętrznych cementowo – wapiennych związanych z uzupełnieniem ubytków po sadzeniu bram i rozkuwaniu przejść pożarowych

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, instrukcjami

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.1. Wymogi formalne.**

Wykonanie tynków cementowo - wapiennych, wewnętrznych powinno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Wykonawstwo tynków zgodne z wymaganiami norm.

#### **1.5.2. Warunki organizacyjne.**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy, oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inspektora Nadzoru robót. Wszelkie ewentualne niejasności należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Zastosowane materiały.**

Zastosowanym materiałem są zaprawy cementowo – wapienne gotowe lub przygotowywane na budowie. Użyte do wykonania mas tynkarskich cement, wapno, piasek i woda powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, w

szczegółności nie zawierać siarczanów, chlorków, organicznych domieszek. Wapno powinno posiadać wydany przez producenta atest.

### **3.0 SPRZĘT.**

Przy tynkowaniu używa się agregatów tynkarskich, betoniarek, kielni murarskich, łat drewnianych lub aluminiowych, pac drewnianych, plastikowych lub filcowych, poziomicy itd. Roboty można wykonać przy użyciu innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

Materiały do wykonania tynków dostarczone być mogą dowolnym transportem, zapewniającym ochronę przed warunkami atmosferycznymi, w szczególności przed wilgocią. Wapno powinno być składowane na suchym podłożu, niedopuszczalny jest kontakt wapna i gipsu z gruntem. Miejsce gdzie składowane jest wapno palone powinno być wyposażone w sprzęt gaśniczy, zgodnie z wymogami p. poz. Przy gaszeniu wapna należy zachować środki ostrożności zgodnie z wymogami bhp. Wapno, cement, piasek gips i woda przeznaczone do wykonania tynków powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami organicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

**5.2.** Wymagania dla tynków wewnętrznych, cementowo - wapiennych, gipsowych zostały opisane w odpowiednich normach EN

#### **5.3. OPIS OGÓLNY.**

Przed przystąpieniem do wykonania tynków należy podłoże zagruntować środkami zwiększającymi przyczepność. Tynki należy wykonywać w temp. Nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby temperatura nie spadnie poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać roboty tynkarskie jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających. Tynki zewnętrzne należy wykonywać jako trój warstwowe, pospolite, kat. III, składające się z obrzutki, narzutu i gładzi. Podłoże z elementów ceramicznych, pod wykonanie tynków, powinno być czyste i odtłuszczone, spoiny powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm. Suche podłoże należy zwilżyć przed wykonaniem obrzutki.

Tynki można wykonać w sposób ręczny lub mechaniczny. Obrzutkę grubości 3-4 mm, należy wykonać z zaprawy cementowej 1:1. Narzut należy wykonywać wg pasów lub listew kierunkowych, z zaprawy cementowo - wapiennej (1:2:10), po związaniu obrzutki lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku. Grubość warstwy narzutu powinna wynosić 8- 15mm Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Gładź należy wykonać z zaprawy cementowo - wapiennej (1:1:4), piasek użyty do wykonywania gładzi powinien być przesiany, o uziarnieniu 0,25-0,5 mm. Gładź należy zacierać jednolicie, gładką pacą

drewnianą. Świeżo wykonane tynki w czasie wiązania i twardnienia tj. ok. 1 tygodnia powinny być zwilżane wodą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrolą jakości wykonanych robót należy objąć poszczególne ich etapy:

jakość podłoża,  
uksztaltowanie powierzchni, krawędzi,  
sprawdzenie dopuszczalnych odchylek.

Powyższe zgodne z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru- robót budowlano - montażowych".

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

### **7.1. Odbiór materiałów.**

Przed rozpoczęciem wykonania tynków należy ustalić dokładną recepturę zaprawy, zależnie od parametrów dostarczonych na budowę składników oraz sprawdzić stan podłoża.

### **7.2. Odbiór końcowy.**

7.3. Podczas odbioru należy sprawdzić m. in.: zgodność ukształtowania powierzchni i krawędzi oraz przecinających się płaszczyzn tynków, gładkość i stan powierzchni - występowanie wykwitów, zacieków, pęknięć, wyprysków i spęczeń jest niedopuszczalne, przyczepność tynków do podłoża (min. 0,025 MPa).

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ilość jednostek wg przedmiaru robót

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w założeniach ogólnych

## **ROBOTY MALARSKIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich przy modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poż.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac malarskich o charakterze ochronnym lub dekoracyjnym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Roboty malarskie powinny być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość ich wykonania. Wykonawstwo robót malarskich zgodne z wymaganiami norm.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót, wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inspektora Nadzoru robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Prace malarskie na wysokości należy wykonywać z prawidłowo wykonanych rusztowań lub drabin. Równocześnie zależnie od rodzaju stosowanych materiałów należy zachować odpowiednie środki ostrożności (odzież ochronna, okulary i maski ochronne, wentylacja pomieszczeń, zabezpieczenia p. poż). Przy pracach malarskich muszą być przestrzegane przepisy ppoż. i bhp.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zastosowane materiały.**

Zastosowanym materiałem do malowania wewnątrz i na zewnątrz są przeznaczone do stosowania na tynki cementowe, cementowo -wapienne, podłoża gipsowe, betonowe itp. Farby powinny odpowiadać obowiązującej aprobacie technicznej AT-15- 4205/00 i posiadać ocenę higieniczną PZH. Farby powinny posiadać atesty higieniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Farba powinna:

- nie zawiera rozpuszczalników ani substancji lotnych
- być odporna na działanie promieni UV
- być odporna na działanie warunków atmosferycznych
- przykrywać pęknięcia
- nie przyjmować brudu
- nie zmieniać barwy
- być odporna na szorowanie

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu pędzli, wałków, pistoletów natryskujących lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT**

Farby i emalie dostarczane są w szczelnie zamkniętych pojemnikach i należy je transportować samochodami dostawczymi lub skrzyniowymi w sposób uniemożliwiający ich przemieszczaniu i rozbiciu pojemników. Szczelnie zamknięte pojemniki z farbami i emaliami należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i wentylowanych, w temperaturze 5-30°C.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru** do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą one wykonywane.

##### **5.2. Wymagania przy wykonaniu robót malarskich**

Wszystkie użyte farby i lakiery muszą posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, oceny PZH i odpowiadać polskim normom.

##### **5.3. Opis ogólny**

Podłoże przeznaczone pod pokrycie farbami powinno być odtłuszczone i odpylone. Ściany powinny być równe i bez spękań. Ewentualne uszkodzenia należy wyrównać, zaszpachlować i zeszlifować, jeżeli wymagana jest duża gładkość powierzchni. Nowe tynki można malować po 1-4 tygodniach, wilgotność tynków nie powinna przekraczać 4% (wg zaleceń producenta farb). Prace malarskie należy prowadzić w temperaturze 5-30°C. Farbę można nanosić pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku. Przed malowaniem farby należy dokładnie wymieszać. Do pierwszego malowania farbę należy rozcieńczyć wodą w ilości 20- 30%. Kolejne warstwy można nakładać po wyschnięciu poprzednich tj. po 2-3 godzinach, używając farby o lepkości handlowej. Do pełnego pokrycia podłoża wymagane jest 2 lub 3-krotne nałożenie farby. Do farb akrylowych nie można dodawać farb klejowych, wapna, kredy i innych farb emulsyjnych. Farb akrylowych nie można nakładać na powierzchnie zagruntowane mlekiem wapiennym. Pomieszczenia po malowaniu należy wietrzyć do zaniku zapachu i po tym czasie nadają się do użytkowania. Zabrudzone powłoki malarskie można zmywać wodą z dodatkiem detergentów. Podłoża stalowe powinny być przed malowaniem przygotowane w następujący sposób:

- starannie oczyszczone z rdzy, tłuszczów, topników z procesu spawania, poprzez szlifowanie spawów i ostrych krawędzi,
- odtłuszczenie, piaskowanie lub szczotkowanie, elementy nowo wykonane powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez zagruntowanie możliwie wcześniej (nie później niż 6 godzin od zakończenia oczyszczania).

Zalecana temperatura w czasie wykonywania robót malarskich powinna wynosić 15-20°C, wilgotność powietrza nie może przekraczać 85%. Warstwy gruntujące należy nanosić pędzlem, rozprowadzając farbę równomiernie po podłożu, po nałożeniu dwóch warstw, prześwity podłoża są niedopuszczalne. Grubość dwóch warstw gruntujących, nanoszonych w odstępach 3-8 godzin powinna

wynosić ok. 25-50 µm (zależnie od zaleceń producenta farby). Na krawędzie i naroża należy nałożyć dodatkową warstwę po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Miejsca stykające się z betonem należy pokryć powłoką o większej grubości.

Miejsca przewidzianych do zabetonowania nie należy gruntować. Nakładanie powłok nawierzchniowych może być dokonane tylko po wyschnięciu warstwy gruntującej. Do nakładania farb syntetycznych zaleca się użycie pistoletów natryskowych,



dopuszczalne jest również stosowanie pędzli. Nakładanie warstwy malarskiej należy rozpocząć od góry i przestrzegać równomiernego pokrywania wszystkich miejsc, bez przerw i zacieków. Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu poprzednich (po ok. 12 godzin, o ile producent farby nie zaleca inaczej) Po zakończeniu malowania wytworzone pokrycie powinno przez co najmniej 1 tydzień pozostawać odizolowane od wpływów agresywnego środowiska.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrola jakości robót należy objąć poszczególne ich etapy:

- podłoża
- grubość powłoki malarskiej,
- gładkość powłoki malarskiej,
- kolorystykę zgodnie z projektem technicznym.
- Jakość

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiór elementów i akcesoriów.**

Przed rozpoczęciem wykonywania powłok malarskich należy sprawdzić atestację farb i lakierów oraz ich okres trwałości. Należy również sprawdzić stan przygotowania podłoża do malowania.

### **7.2. Odbiór końcowy.**

Podczas odbioru należy sprawdzić m.in.:

- atestację i zaświadczenia o jakości dostarczonych materiałów, zgodność wykonanej powłoki z dokumentacją techniczną,
- grubość wykonanej powłoki i powiązanie powłoki z podłożem,
- stopień wyschnięcia,
- stan powierzchni (bez zacieków, zmarszczeń, miejsc niepokrytych),
- rozproszczenia farby, jednolitość barwy i połysku,
- odporności na wycieranie i uderzanie.
- Równomierność

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jak w przedmiarze robót

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w warunkach ogólnych pkt 9

## **MONTAŻ STOLARKI**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu bram modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poż.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu stolarki przeciwpożarowej – bram przesuwnych.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z danymi zawartymi w materiałach informacyjnych producentów proponowanych materiałów.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora. Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie i uzgodnione z autorem projektu oraz są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, lub innym równorzędnym do dowodem. Montaż stolarki powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą wymagania norm i określającą rodzaj materiału, rodzaj szkła, wymaganą jakość, termoizolacyjność, dźwiękoszczelność oraz kolorystykę.

## **2. MATERIAŁY.**

Proponowane materiały i ich rodzaje podano w Dokumentacji Projektowej. Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że spełniają wymagania odpowiednich norm (EN-PN) lub posiadają aprobaty techniczne w przypadku braku odpowiednich norm.

Każda zamiana materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora.

Zastosować:

- drzwi wewnętrzne płycinowe jednoskrzydłowe
- ościeżnice wewnętrzne stalowe
- okucia drzwiowe typowe, zamki wpuszczane oraz klamki z rozetami,
- drzwi stalowe, pełne, ciepłe

Futryna drzwi powinna być pewnie przymocowana do ściany przy pomocy kotew nie krótszych niż 15 cm, aby uniemożliwić jej wyważenie lub usunięcie, ściany w których są osadzone drzwi powinny być murowane lub betonowe o grubości min. 12 cm (lub z materiałów o równoważnym współczynniku wytrzymałościowym na włamanie wg EN-11441)

## **3. SPRZĘT.**

Roboty mogą być wykonywane mechanicznie bądź ręcznie. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora. Stosowany sprzęt drobny ręczny i elektronarzędzia, samochód dostawczy.

## **4. TRANSPORT.**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora. w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. W czasie transportu należy okna przewozić w pozycji pionowej, dobrze zamocowane, zabezpieczone przed zarysowaniem i uszkodzeniem mechanicznym w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Zasady ogólne**

Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem stolarki, należy sprawdzić czy dostarczony towar jest zgodny ze specyfikacją z zamówienia. Drzwi nie zamontowane są narażone na uszkodzenia mechaniczne, a właściwą stabilność uzyskują dopiero po prawidłowym zamontowaniu. Drzwi należy dodatkowo zabezpieczyć przed zabrudzeniem ich zaprawą murarską i farbą (najlepiej przy pomocy folii malarskiej), ponieważ usuwanie tego typu zabrudzeń naraża stolarkę na uszkodzenia. Jak najszybciej po montażu zdjąć folię ochronną, gdyż po dłuższym czasie usunięcie jej może być utrudnione i zostawić przebarwienia.

### **5.2. Przygotowanie do montażu**

Przetransportować stolarkę w pobliże otworu. Usunąć pętle transportowe (jeżeli są zamontowane).

### **5.3. Montaż bram**

Bramy montować za pomocą łączników przewidzianych w dokumentacji producenta, a ich długość dobrać do warunków montażu. Przed wykonaniem kotwienia należy wypoziomować i wypionować elementy montażowe oraz zaklinować aby w czasie kotwienia nie nastąpiło przesunięcie od pionu i poziomu. Bramy montować zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.4. Prace wykończeniowe**

Wykończenie otworów tynkiem lub listwami maskującymi oraz wykończenie silikonem. Szczególne znaczenie ma wypełnienie silikonem wszystkich krawędzi styku ramy. Eksploatację stolarki rozpocząć od sprawdzenia stanu elementów okuć i usunięcia wszelkich zabrudzeń zaprawą murarską tynkiem itp. Niedopuszczalne jest czyszczenie stolarki środkami ścierającymi i żrącymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Zasady ogólne.**

Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskazaniami oraz instrukcjami użycia producenta wybranych materiałów

### **6.2. Warunki szczegółowe.**

Sprawdzenie robót polega na skontrolowaniu ich zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, w Dokumentacji Projektowej normach i instrukcjach producentów materiałów

#### **6.2.1. Wymagania techniczne przy odbiorze robót**

Elementy stolarki budowlanej powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją techniczną

Odchylenia w tym zakresie nie powinny być większe niż:

- dla elementów osadzonych w płaszczyźnie posadzek  $\pm 1$  mm,
- dla elementów osadzonych w płaszczyźnie ścian i sufitów  $\pm 2$  mm,
- dla pionowych części elementu (np. pręty balustrad, słupy, stojaki ościeżnic) od teoretycznego pionu  $\pm 1$  mm na 1 m długości boku elementu, jednak nie więcej niż  $\pm 3$  mm na całej długości boku,
- dla poziomych części elementu od teoretycznego poziomu  $\pm 2$  mm na 1 m długości boku elementu, jednak nie więcej niż  $\pm 5$  mm na całej długości boku.

Szczelina między elementami, a otworem, w którym jest osadzony, nie powinna być większa niż 1,75 cm dla stolarki pcw. Stojaki ościeżnic powinny tworzyć z nadprożem kąt prosty. Odchylenia od kąta prostego nie mogą spowodować różnicy w szerokości ościeżnicy, mierzonej we wrębach. Dopuszczalne różnice szerokości ościeżnicy nie mogą być większe niż:

- dla drzwi jednoskrzydłowych - 2 mm,
- dla drzwi dwuskrzydłowych - 4 mm.

Wychylenie całej ościeżnicy lub jednego z jej stojaków z płaszczyzny pionowej, mierzone od strony wrębu, nie powinno przekraczać 2 mm na całej wysokości ościeżnicy. Po zamontowaniu drzwi należy sprawdzić prawidłowość ich funkcjonowania i w przypadku nieprawidłowości przeprowadzić regulację okuć przy pomocy klucza imbusowego. Jeżeli montaż drzwi wykonany został prawidłowo skrzydła powinny "lekko" otwierać się i zamykać.

### **6.3. Ocena wyników badań.**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, należy bądź tylko ich część uznać za zgodne z wymaganiami. W razie uznania całości lub części robót za niezgodne z wymaganiami, należy:

- a) roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami poprawić w celu doprowadzenia ich do zgodności z wymaganiami i po poprawieniu przedstawić do ponownych badań, albo
- b) zakwestionowane roboty odrzucić oraz nakazać powtórne wykonanie robót

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar gotowych robót lub robót zanikających będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach i na zasadach ustalonych w przedmiarze. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi obmiarów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Roboty winny być wykonane zgodnie z Projektem Technicznym. pisemnymi decyzjami Inspektora, ST

### **8.2. Odbiór robót.**

#### **8.2.1. Odbiór częściowy wymaga sprawdzenia:**

- wymiarów otworów
- prostokątności i równości ościeży
- mocowania i zabezpieczenia śrub i kotew mocujących wilgotność murów

#### **8.2.2. Odbiór końcowy wymaga sprawdzenia:**

- osadzenia ościeżnic
- jakości osadzenia i dopasowania skrzydeł okiennych i drzwiowych
- szczelności drzwi
- stałości skrzydeł drzwiowych w położeniu zamkniętym
- jakość powierzchni zewnętrznej,
- ilość i wielkość okuć, sposób zamocowania i działania okuć
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia parapetów
- jakości osadzenia ( pionowość) i dopasowania elementów

### **8.3. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy robót przeprowadzić zgodnie z ST. Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w założeniach ogólnych.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Instrukcja montażu producenta stolarki lub ślusarki. Atesty zgodności.

PN-EN 12365-1 :2004 (U) Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja lub równoważna

PN-EN 12365-2:2004 (U) Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 2:liniowa siła zamykająca. Metody badań lub równoważna

PN-EN 12365-3:2004 (U) Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 3: Oznaczenie powrotu poodkształceniowego. Metoda badania lub równoważna

PN-EN 12365-4:2004 (U) Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 4: Oznaczenie odkształcenia trwałego po starzeniu. Metoda badania lub równoważna

PN-EN 950:2000 Skrzydła drzwiowe. Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym lub równoważna

PN-EN 951 :2000 Skrzydła drzwiowe. Metoda pomiaru wysokości, szerokości, grubości i prostokątności lub równoważna

PN-EN 952:2000 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Metoda pomiaru lub równoważna

PN-EN 1027:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania lub równoważna

## **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **Wstęp**

#### **Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac elektrycznych, które należy wykonać przy przy modernizacji budynku magazynowego nr 7 i 8 – dobór i montaż bram p.poż.

## **Zakres Robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje:

(1) Roboty zasadnicze:

- budowa instalacji elektrycznych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych parametrów instalacji

(2) Roboty końcowe:

- Prace porządkowe,
- Kontrola jakości wykonanych Robót,
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

## **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC). Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Roboty budowlane przy wykonywaniu instalacji** – należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,

**Wykonawca** – osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane, w jego imieniu w sprawach realizacji robót budowlanych występuje Kierownik Budowy, posiadająca określone prawem Budowlanym uprawnienia budowlane.

**Procedura** – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto” wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Uziom** – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Złącze** – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

## **Materiały i urządzenia**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Zlecenia. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i pochodzenia materiałów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inwestorowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać oraz aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej.

## **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. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Zleceniem.

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.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Zlecenia, zostanie niedopuszczony do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- Spawarki
- Wiertarki
- Wibromłot
- Środek transportowy

- Drobný sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.
- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- miernik rezystancji izolacji,
- miernik skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## **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 i ST, w terminie przewidzianym Zleceniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

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 zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## **Wykonanie robót**

### **Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC oraz postanowieniami Zlecenia.

Wykonanie robót powinno być takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora Nadzoru.

W celu uzyskania wysokiej jakości robót należy stosować następujące zasady:

- trasy przewodów elektrycznych prowadzić po liniach prostych równoległych do krawędzie ścian i stropów
- ciągi tras realizować zapewniające możliwość wymiany przewodów i kabli elektrycznych bez potrzeby naruszenia konstrukcji budynku, dotyczy listew ściennych i rurek ochronnych
- wyodrębnić (zgodnie z projektem) obwody oświetlenia, gniazd wtykowych



- nie stosować środków ochrony w postaci nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych
- stosować osprzęt zabezpieczeniowy i ochronny wysokiej jakości co najmniej w II klasie ochronności i o odpowiednim stopniu ochrony IP

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia 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.

### **Trasy przewodów**

Główne trasy przewodów zaprojektowano w korytkach kablowych

### **Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych**

Przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta przewodów. Przewody prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać ich dookoła rur, kolumn, itp. Przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach ( lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń.

### **Układanie kabli**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zginania kabli i nie przekraczać dopuszczalnych przez producenta promieni. Układanie kabli w ziemi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja). Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż deklarowany przez producenta.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki

(np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach, głowicach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

### **Próby pomontażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

### **Ochrona przeciwporażeniowa.**

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki nadprądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych, należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PEN szafki rozdzielczej.

### **Kontrola jakości robót**

#### **Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### **Szczegółowe zasady kontroli Robót.**

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inwestora oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

### **Badania i pomiary wewnętrznych linii zasilających.**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w korytkach
- prawidłowość montażu, zachowanie prawidłowego połączenia żył zgodnie z kolorystyką,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli, i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,

- ciągłość żył linii kablowej,
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej i rezystancję pętli zwarcia,
- Rezystancję uziemienia otoku.

## **Obmiar robót**

### **Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Zlecenia.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

### **Szczegółowe zasady obmiaru Robót.**

Długości ułożonych kabli, przewodów oraz uziomów oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach.

Komplety zmontowanych całości takich jak: rozdzielnice, zabezpieczenia, łączniki, oprawy oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach bądź w kompletach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w sztukach oraz kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace.

### **Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w **metrach (m)** mierzy się Roboty:

- układanie kabli niskiego napięcia,
- układanie instalacji uziemiającej,
- układanie przewodów,
- układanie rur ochronnych.

w **kompletach (kpl)** mierzy się Roboty:

- montaż opraw ,
- montaż złączy kablowych.

## **Przejęcie robót**

### **Warunki ogólne**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

### **Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Należy sprawdzić:

- wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- jakość ułożenia kabli w ziemi oraz w osłonach i przepustach,

- zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- konserwację części podziemnej fundamentów słupów oświetlenia terenu,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących Robót ziemnych.

### **Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Inwestora dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

### **Podstawa płatności**

#### **Ustalenia ogólne**

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Zlecenia, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Zlecenia podstawą płatności jest wykonanie zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

### **Cena jednostkowa wykonania Robót**

Cena wykonania Robót mierzonych w **kompletach** obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
- roboty demontażowe
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce montażu
- Wykonanie robót montażowych
- Wykonanie podłączenia urządzeń
- Zarobienie i podłączenie przewodów
- Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego i aparatów
- Montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- Roboty poinstalacyjne

- Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, między innymi pomiary elektryczne obwodów
- Próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i funkcjonalności układów
- Doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, wykonanie prac porządkowych
- Zdemontowane tablice przekazać Inwestorowi bądź protokolarnie zutylizować za zgodą Inwestora.

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

- BN-68/6353-03 lub równoważna Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- BN-73/3725-16 lub równoważna Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- PN-61/E-01002 lub równoważna Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- BN-79/9068-01 lub równoważna Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- PN-55/E-05021 lub równoważna Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
- PN-74/E-04500 lub równoważna Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- PN-76/D-79353 lub równoważna Bębny kablowe.
- PN-76/E-02032 lub równoważna Oświetlenie dróg publicznych
- N SEP-E-004 lub równoważna Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-90301 lub równoważna Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-77/E-05030/00 i 01 lub równoważna Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
- PN-79/E-06314 lub równoważna Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- PN-80/C-89205 lub równoważna Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-81/C-89203 lub równoważna Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-83/E-06305 lub równoważna Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- PN-84/E-02032 lub równoważna Oświetlenie dróg zakładowych.
- PN-86/O-79100 lub równoważna Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- PN-88/E-08501 lub równoważna Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-90/E-05023 lub równoważna Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

- PN-91/E-05009/01 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-91/E-05009/43 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-92/E-05009/41 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-92/E-05009/54 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-92/E-08106 lub równoważna Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-93/E-05009/51 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-93/E-05009/61 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- PN93/E-90403 lub równoważna Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-94/E-05204 lub równoważna Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364 -3 do 708 lub równoważna Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 664-1 lub równoważna Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
- Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r. oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE.