

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# SST 14 ROBOTY KAMIENIARSKIE OKŁADZINY ELEWACYJNE Z KAMIENIA NATURALNEGO ORAZ Z PŁYT Z BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

### Kody CPV

#### 45000000-7 - Roboty budowlane

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45260000-7 - Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45262000-1 - Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

#### 45262500-6 - Roboty murarskie i murowe

45262510-9 - Roboty kamieniarskie

45262511-6 - Cięcie kamienia

45262512-3 - Kamieniarskie roboty wykończeniowe

45262520-2 - Roboty murowe

45262521-9 - Roboty murarskie w zakresie fasad

### Kody CPV

#### 44000000-0 - Konstrukcje i materiały budowlane

44900000-9 - Kamień budowlany, wapień, gips i łupek

44910000-2 - Kamień budowlany

44912000-6 - Różne kamienie budowlane

44912100-7 - Granit

### Uwaga:

W odniesieniu do gotowych systemów i technologii budowlanych wykorzystywanych przy realizacji inwestycji specyfikacje techniczne montażu, wykonania i odbioru wraz z warunkami gwarancji, certyfikatami, atestami lub świadectwami dopuszczenia do stosowania i użytkowania należy uzyskać od producentów lub dostawców, od których zostaną zakupione.

Systemy opracowane przez producentów materiałów, zawierające szczegółowe wytyczne wykonania i odbioru, których spełnienie pozwala uzyskać wieloletnią gwarancję.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>I. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>II. WARUNKI OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>III. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
<b>V. MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
<b>VI. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>
<b>VII. SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
<b>VIII. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
<b>IX. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
<b>X. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>XI. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>XII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>XIII. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>XIV. NORMY, INSTRUKCJE, WYTYCZNE .....</b>	<b>17</b>

## I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Wymóg stosowania specyfikacji technicznych wynika z ustawy z dnia 29.01.2004 r. „Prawo zamówień publicznych” i rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
2. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych stanowią opracowania zawierające zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.
3. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych zawierają reguły związane z obliczaniem kosztów robót budowlanych, warunków badania, kontroli i przyjmowania robót budowlanych, jak też technik i metod budowy oraz wszystkie inne warunki o charakterze technicznym, o jakich zamawiający może stanowić w drodze przepisów ogólnych lub szczegółowych.
4. Podstawą dla wykonania wszelkich robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji jest Dokumentacja projektowa /projekt budowlany techniczny.

## II. WARUNKI OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót okładzinowych kamieniarskich i betonowych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

**Budowa budynku Urzędu Gminy wraz z budową infrastruktury towarzyszącej w miejscowości Gostynin, przy ulicy Bierzewickiej.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest dokumentem przetargowym oraz załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót budowlanych zgodnie z przepisami ustawy o zamówieniach publicznych.

#### 1.3. Zakres i przedmiot inwestycji

Budowa budynku Urzędu Gminy wraz z budową infrastruktury towarzyszącej w miejscowości Gostynin, przy ulicy Bierzewickiej.

### 2. Zakres robót objętych SST

Zakres, którego dotyczy specyfikacja obejmuje czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót objętych dokumentacją techniczną przewidzianych do wykonania w ramach zadania powołanego w pkt 1.1.

Zakres rzeczowy:

- montaż (osadzanie) elementów okładziny kamiennej elewacji budynku;
- montaż (osadzanie) elementów okładziny z betonu architektonicznego
- badania przy odbiorze, stanowiące podstawę do oceny i odbioru tych robót pod względem jakości użytych materiałów, prawidłowości technicznego wykonania robót i bezpieczeństwa użytkowania.

### 3. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia podstawowe SST

**Okładzina kamienna** - warstwa o funkcji ochronnej i dekoracyjnej nie wchodząca w skład ustroju nośnego budowli, utworzona przez osadzenie na zewnątrz lub wewnątrz budowli odpowiednio obrobionych elementów z kamienia naturalnego na ścianach, filarach, podciągach lub innych fragmentach tej budowli.

**Licowanie** - zespół czynności przy osadzaniu elementów okładziny kamiennej, w skład których wchodzi:

- roboty przygotowawcze (np. przygotowanie podłoża, dobór i dopasowanie elementów),
- właściwe osadzanie elementów okładziny z ewentualnym użyciem elementów kotwiących,
- roboty wykończeniowe (np. spoinowanie, czyszczenie okładziny).

**Elementy kotwiące** - kształtki metalowe stosowane przy osadzaniu elementów okładziny kamiennej.

**Trzpienie** - proste odcinki prętów metalowych o określonym przekroju i długości, przeznaczone do łączenia elementów okładziny ustawianych jeden nad drugim lub położonych obok siebie.

**Klamry** - odpowiednio ukształtowane odcinki prętów lub blach (płaskowników) o określonych wymiarach, przeznaczone do łączenia elementów kamiennych ustawionych lub ułożonych obok siebie.

**Kotwie** - elementy odpowiednio ukształtowane z jednego odcinka lub z trwale zespolonych odcinków prętów lub blach metalowych o określonym kształcie i wymiarach, służące do przytwierdzenia elementu kamiennego do podłoża albo do równoczesnego połączenia z podłożem dwóch sąsiednich elementów okładziny.

**Zalewka** - warstwa zaprawy budowlanej wypełniająca przestrzeń między okładziną a podłożem mająca na celu trwałe połączenie ich ze sobą oraz utrzymanie prawidłowego położenia elementów okładziny kamiennej.

## III. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wymagania określone w niniejszej SST odnoszą się do następującej dokumentacji projektowej:

Projekt budowlany budynku Urzędu Gminy w Gostyninie

CZĘŚĆ III: Projekt techniczny

TOM 1 i TOM 2: Branża architektoniczno-budowlana

#### IV. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.
2. Każdorazowe zmiany w stosunku do otrzymanego projektu (inny materiał, technologia itp.) które chce wprowadzić Wykonawca - wymagają pisemnej zgody Inwestora i Autora Projektu.
3. Podwykonawca na etapie składania oferty ( a najpóźniej przed przystąpieniem do wykonywania robót), musi podać rodzaj, typ i odmianę osadzania oraz detale rozwiązań technicznych (jeśli nie są podane w projekcie) - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót ,a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić Inwestorem (Inspektor Nadzoru ) i Projektantem.
4. Prace budowlano-montażowe stanowiące przedmiot niniejszej SST powinni wykonywać wyspecjalizowani pracownicy posiadający właściwe uprawnienia oraz doświadczenie przy tego typu robotach i dla tego typu materiałów.
5. Wszystkie elementy należy zamontować zgodnie z dokumentacją projektową oraz w wytycznymi i warunkami określonymi przez producentów materiałów.

##### 2. Odpowiedzialność wykonawcy robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego i wymaganiami zamawiającego.

Wykonanie oblicowań kamiennych i betonowych elewacji budynku należy powierzyć firmie specjalistycznej, dającej gwarancję zgodności wykonania z projektem (rodzaj materiału i kolorystyka), jakości, trwałości i bezpieczeństwa użytkowania (gwarancje).

##### 3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez zamawiającego wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien powiadomić zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### V. MATERIAŁY

##### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- 1) Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST.
- 2) Wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane.
- 3) Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać świadectwo jakości (atest).

##### 2. Klauzula

Nazw firmowych (handlowych) materiałów budowlanych, technologii, urządzeń bądź instalacji użytych w Specyfikacji Technicznej nie należy traktować, jako obligatoryjnych, narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Poszczególne produkty wymienione lub użyte w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych zostały przyjęte w celu jak najdokładniejszego określenia charakterystyki i parametrów technicznych jakie winny spełniać projektowane rozwiązania architektoniczne, budowlano-konstrukcyjne i instalacyjne. Wymienione produkty, urządzenia, instalacje i materiały konkretnych producentów należy traktować wyłącznie jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia oraz do oceny rozwiązań równoważnych. Dla wszystkich użytych w projekcie wyrobów dopuszcza się rozwiązania równoważne.

##### 3. Warunki stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, o właściwościach użytkowych umożliwiających zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych.

Dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są:

- a) wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:
  - wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją - mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,

b) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Ustalenia dotyczące rozwiązań zamiennych - równoważnych:  
Opis do projektu technicznego Część III. Klauzula projektowa.

#### 4. Materiały zastosowane w projekcie

Szczegółowe zestawienia materiałów i technologii przedstawiono w Projekcie technicznym.

Okładziny elewacji

Poziom parteru

Ściany elewacyjne parteru budynku zostaną oblicowane okładzinami. z prefabrykowanych płyt z betonu architektonicznego

1. Beton architektoniczny grubości 3 cm w formatkach wyciętych o powierzchni do 1 m<sup>2</sup> dopasowany do wymiaru elewacji montowany na kotwach.
2. Parapety beton architektoniczny wraz z montażem.

Nazwa	Ilość /m <sup>2</sup> /
Beton architektoniczny – elewacja	274,79
kotwa rurowa	274,79
wełna mineralna + kołki	274,79
montaż elewacji	274,79
Beton architektoniczny – parapety	9,01
montaż parapetów	53,00

Poziom pięter i attyk

Ściany elewacyjne budynku powyżej kondygnacji parteru zostaną oblicowane okładzinami z płyt z naturalnego kamienia (granit)

1. Granit indyjski Imperial White grubości 3 cm w formatkach wyciętych o powierzchni do 1 m<sup>2</sup> dopasowany do wymiaru elewacji montowany na kotwach.
2. Parapety granitowe Imperial White 3 cm wraz z montażem.

Zakres robót obejmuje przygotowanie dokumentacji szczegółowej oraz montaż okładzin.

Nazwa	Ilość /m <sup>2</sup> /
Granit – elewacja	900,11
Kotwa rurowa	900,11
Wełna mineralna + kołki	900,11
Montaż elewacji	900,11
Granit – parapety	18,35
Montaż parapetów	108,00

Szczegółowe rozwiązania i informacje techniczne dotyczące okładzin elewacyjnych zamieszczono:

a) na rysunkach:

- RYSUNEK NR 11/1 - ELEWACJA ZACHODNIA FRONTOWA • ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE • KOLORYSTYKA • skala 1:50;
- RYSUNEK NR 11/2 - ELEWACJA ZACHODNIA FRONTOWA • WYMIAROWANIE I BILANS OKŁADZIN ŚCIENNYCH • skala 1:50;
- RYSUNEK NR 12/1 - ELEWACJA WSCHODNIA • ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE • KOLORYSTYKA • skala 1:50;
- RYSUNEK NR 12/2 - ELEWACJA WSCHODNIA • WYMIAROWANIE I BILANS OKŁADZIN ŚCIENNYCH • skala 1:50;
- RYSUNEK NR 13/1 - ELEWACJA POŁUDNIOWA SZCZYTOWA • ELEWACJA PÓŁNOCNA SZCZYTOWA • ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE • KOLORYSTYKA • skala 1:50;
- RYSUNEK NR 13/2 - ELEWACJA POŁUDNIOWA SZCZYTOWA • ELEWACJA PÓŁNOCNA SZCZYTOWA • WYMIAROWANIE I BILANS OKŁADZIN ŚCIENNYCH • skala 1:50;

Dokumentacja techniczna projektu budowlanego określa:

- a) rodzaj podłoża, wytrzymałość, rodzaj izolacji termicznych i przeciwwilgociowych oraz dylatacje konstrukcyjne
- b) rodzaj materiału okładzinowego, kształt, format i wymiary elementów okładzinowych, rozkład i układ elementów z podaniem ich wymiarów
- c) kąty wysokościowe i wysokości wykończeniowe poszczególnych poziomów, wymiary stanu surowego;
- d) rysunek kolorystyczny elewacji oraz wizualizacje.

#### Uwaga:

W projekcie ustalono podziały i formaty płyt okładzinowych na poziomie parteru (beton architektoniczny). Okładziny kamienne kondygnacji wyższych winny stanowić kontynuację rozkładu, układu i wymiarów elementów okładzinowych parteru.

Dopuszcza się jednak - z uwagi na dostępny asortyment bloków granitu indyjskiego Imperial White i optymalizację cięcia bloków - zmniejszenie wymiarów formatek - z zachowaniem podziałów pionowych na elewacji. Formatki można pomniejszyć w proporcji 1/2 formatek parteru.

#### Dokumentacja szczegółowa wykonawcza

Dokumentacja szczegółowa wykonawcza winna zostać opracowana przez specjalistyczną firmę podwykonawczą i powinna zawierać:

- rodzaj obróbki płaszczyzn i boków, przekroje i detale połączeń,
- sposób zakotwień lub zamocowania do podłoża i elementów między sobą, z podaniem typów połączeń lub użytej metody zamocowań; wymagane jest wykonanie zestawienia elementów kotwiących z ich technologicznym uzasadnieniem i przeprowadzeniem statycznych i wytrzymałościowych obliczeń, jeśli taka potrzeba zachodzi,
- rodzaj styków i sposób ich wykonania w układzie międzyelementowym i w stosunku do podłoża;
- rysunki muszą uwzględniać styki dylatacyjne konstrukcyjne oraz podziałowe budowlane i elastyczne – termiczne,
- określać powinna „warunki brzegowe” otoczenia (wpływy zanieczyszczeń na elementy okładzinowe oraz sposoby przeprowadzenia ich zabezpieczenia), odporność na działanie czynników chemicznych, na działanie ognia.

### 5. Zgodność z dokumentacją techniczną

Okładzina kamienna powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą wymagania odpowiednich norm i określającą specjalne wymagania techniczne i dekoracyjne (np. kolorystyczne, fakturowe). Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od dokumentacji technicznej, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie i uzgodnione z autorem projektu oraz są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku

### 6. Podłoże

pod okładzinę kamienną powinno mieć charakter sztywnej i trwałej konstrukcji, o powierzchni zabezpieczającej dostateczną przyczepność zalewki. Podłoże z cegły, betonu lub żelbetu powinno być nieotynkowane.

W celu zwiększenia przyczepności zaprawy wiążącej elementy z podłożem betonowym lub żelbetowym wskazane jest „nakucie” co najmniej 50% całej powierzchni podłoża po uprzednim sprawdzeniu, czy nie zostanie osłabiona konstrukcja. Dopuszczalne odchyłki od prostoliniowości krawędzi i równości powierzchni podłoża nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1

Rodzaje wad powierzchni podłoża	Wielkość dopuszczalnych odchyłek dla podłoża			
	Pod okładziny pionowe		Pod okładziny poziome	
	Przy osadzeniu bezpośrednim	Przy osadzeniu pośrednim	układane	podwieszane
Odchylenie krawędzi od linii prostej w mm/m	± 4	± 6	± 4	± 8
Odchylenie powierzchni podłoża od płaszczyzny mierzone w mm na odcinku o długości równej				
a) 1m	± 5	± 7	± 2	± 10
b) 1 kondygnacji	± 8	± 10	-	-
c) całej wysokości elementów budowli	± 20	± 30	-	-
d) długości lub szerokości elementu budowli	-	-	± 15	± 30
Wgłębienia lub wypukłości (mm)	± 15	± 30	± 15	± 30

### 7. Materiały

#### 1. Elementy kamienne

Kamień naturalny przeznaczony do stosowania w budownictwie powinien spełniać wymagania fizyczno-mechaniczne zawarte w PN-84/B-01080. Przedmiotem PN-88/B-04120 jest podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia z zakresu budownictwa z kamienia naturalnego. Niżej podano jakimi normami przedmiotowymi są objęte poszczególne wyroby kamienne:

Każdy element okładziny kamiennej dostarczony na budowę powinien być oznaczony numerem według wykazu elementów kamiennych (specyfikacji) opracowanego na podstawie dokumentacji rysunkowej, a powierzchnie licowe elementu powinny mieć nadaną fakturę określoną w projekcie i odpowiadającą jednej z faktur wg BN-84/6740-02.



## Specyfikacja kamiennych kształtek budowlanych wg PN-B-11207:199

### Cechy fizyczne w zależności od klasy • Tablica 2

Cecha	Klasa kształtki				
	I	II	III	IV	V
Gęstość objętościowa, g/cm <sup>3</sup>	>2,6	2,2-2,6	1,9-2,2	1,6-1,9	<1,6
Wytrzymałość na ściskanie w stanie mokrym, MPa	>100	60-100	20-60	12-20	6-12
Nasiąkliwość nie większa niż, %	0,5	0,5	10	15	20
Mrozoodporność, cykle	25	21	21	15	15

### Specyfikacja kamiennych płyt do okładzin pionowych wg PN-B-11203:1997 • Tablica 3

Grupy	Pz - płyty okładzinowe zewnętrzne, Pw - wewnętrzne
Rodzaje	płyty: G - granitowe, S - sjenitowe, M - marmurowe, P - piaskowcowe, T - trawertytowe, D - dolomitowe, Wz - z wapienia zbitego, W - z wapienia lekkiego
Odmiany	łupkowata, grotowana, płomieniowa, piłowana, piaskowana, szlifowana, polerowana, gruszkowana
Typy	1 - płyty o krawędziach prostokątnych, 2 - profilowanych
Odchyłki wymiarowe	długość i szerokość po obróbce udarowej +2 mm, po obróbce ścierniej +1 mm
	Odchyłki grubości: dla płyt G, S, M, T, Wz + 2 mm, dla płyt P, D + 3 mm, dla płyt W + 5 mm

### Cechy fizyczne płyt do okładzin zewnętrznych w zależności od klasy • Tablica 4

Cecha	Rodzaj materiału					
Wytrzymałość na ściskanie w stanie mokrym, MPa	100	100	30	40	40	7
Nasiąkliwość nie większa niż, %	0,5					
Mrozoodporność, cykle	25					

### Cechy fizyczne płyt do okładzin wewnętrznych w zależności od klasy • Tablica 5

Cecha	Klasa kształtki						
	G	S	M	P	T	D	Wz
Wytrzymałość na ściskanie w stanie mokrym, MPa	90	90	61	30	24	61	61
Nasiąkliwość nie większa niż, %	0,5	0,5	1,0	10,0	0,6	2,0	2,0

Płyty kamienne powinny odpowiadać wymaganiom

- bloki, formatki, płyty surowe - PN-B-11200:1996,
- płyty posadzkowe zewnętrzne - PN-B-11202:1996,
- płyty do okładzin pionowych zewnętrzne i wewnętrzne - PN-B-11203:1997,
- płyty cokołowe zewnętrzne - PN-B-11204:1996,
- stopnie monolitowe i okładzina stopni - PN-B-11205:1995,
- płyty posadzkowe z odpadów kamiennych - PN-B-11208:1996,
- kamień łupany - PN-B-11209:1996,
- kamień łamany - PN-B-11210:1996,
- elementy łupane do licowania ścian - PN-B-11211:1997,
- płyty z konglomeratów kamiennych (sztuczny kamień) - PN-B-11212:1997,

W przygotowaniu jest projekt nowej normy dotyczącej elementów kamiennych Pr PN-EN771-6

Trzpień, kłamy i kotwie

Powinny być wykonane zgodnie z BN-70/6799-01.

Przeginanie elementów kotwiących po ich ocynkowaniu lub po innym zabezpieczeniu jest niedopuszczalne.

Kształt i wymiary elementów kotwiących typowych w zależności od typu i odmiany osadzania oraz od rodzaju kamienia i grubości okładziny kamiennej powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-70/6799-01.

Elementy kotwiące dla okładziny podwieszanej (kotwie, wieszaki itp.) powinny być zaprojektowane indywidualnie w zależności od wielkości i ciężaru (masy) elementów okładziny.

Zaprawy i kity

Do osadzania okładziny kamiennej powinny być stosowane zaprawy cementowo-wapienne wg PN-65/B-14503. cementowe - wg PN-65/B-14504. gipsowe i gipsowo-wapienne - wg PN-75/B-14505, albo też kity na żywicach syntetycznych.

Dobór rodzaju, marki i konsystencji zaprawy do zamocowania kotwi w podłożu oraz w elementach kamiennych, a także do wykonywania zalewki lub podkładu, w zależności od typu osadzania i miejsca zastosowania elementów oraz rodzaju użytego materiału kamiennego podano w tablicy 6.

Tablica 6

Lp.	Rodzaj osadzenia	Miejsce zastosowania i rodzaj podłoża	Rodzaj materiału kamiennego wg PN- 84/B-01080	Rodzaj, marka i konsystencja zaprawy <sup>1)</sup>		
				Do zamocowania elementów kotwiących <sup>2)</sup>		Do zalewki lub podkładu
				W podłożu	W elementach kamiennych	
1 2 3	Ustawianie elementów okładziny pionowej	Okładzina zewnętrzna bez względu na rodzaj podłoża	Skąły magmowe	Cementowa marki 80 lub 50 plastyczna	cementowo-wapienna 1:0, 3:4 marki 50	
					póćiekła	Ciekła lub póćiekła
			Skąły osadowe i przeobrażone		cementowa marki 80 lub 50	
		Okładzina wewnętrzna na podłożu betonowym lub żelbetowym	Bez względu na rodzaj materiału	Cementowa marki 30 plastyczna	gipsowa lub gipsowo-wapienna marki 30	
		Okładzina wewnętrzna na podłożu ceglanym		Gipsowa marki 30 plastyczna	póćiekła	Ciekła lub póćiekła
4 5	Ustawianie elementów okładziny pionowej	Podokienniki i nakrywy zewnętrzne bez względu na rodzaj podłoża Okładziny stopni schodowych, stopnice i podstopnie, nakrywy balustrad, podokienniki wewnętrzne, lady itp.	Skąły magmowe Skąły osadowe i przeobrażone Bez względu na rodzaj materiału	Jak w Lp. 1 Jak w Lp. 2 lub 3	cementowo-wapienna 1:0, 3:4 marki 50 lub 1:1:6 marki 30	
					póćiekła	gęstoplastyczna
					cementowa marki 50 lub 30	
					cementowo-wapienna 1:1:6 marki 30 gipsowa marki 30 lub gipsowo-wapienna marki 30	
					póćiekła	gęstoplastyczna
6	Podwieszanie elementów	Bez względu na miejsce zastosowania	Bez względu na rodzaj materiału	Cementowa marki 100 lub 80		
				plastyczna	póćiekła	

1/ skład objętościowy zapraw cementowych i cementowo-wapiennych został podany dla cementu marki 250 wg PN-80/B-30000 i PN-80/B- 30001.

2/ Jeżeli zamiast zaprawy mają być użyte kity na żywicach syntetycznych, to ich wytrzymałość nie powinna być mniejsza niż wytrzymałość (marka) zaprawy podanej w tablicy 2.

Do spoinowania okładziny ze skał magmowych należy stosować zaprawę cementowo-wapienną, a z innych materiałów - cementową lub gipsowo-wapienną.

Do zapraw przeznaczonych do spoinowania okładziny dopuszcza się stosowanie cementu białego oraz dodatków barwiących w postaci pigmentów lub kolorowych mączek kamiennych.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych powinien być w zależności od wymagań projektu technicznego stosowany kit asfaltowy uszczelniający wg PN-74/B-30175 lub kit budowlany trwale plastyczny wg Bn-85/6753-02.

## VI. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania podano w OST.

## VII. SPRZĘT

Ogólne wymagania podano w OST.



## VIII. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania podano w OST.

Warunki przystąpienia do wykonywania robót okładzinowych

1. Okładziny zewnętrzne powinny być wykonywane nie wcześniej niż po upływie 6 miesięcy, a okładziny wewnętrzne – po upływie 4 miesięcy, licząc od daty zakończenia budowy w stanie surowym.
2. Okładziny wewnątrz budynku można wykonywać po:
  - a) wykonaniu robót budowlanych, jak: wykonanie podłoża pod posadzki, osadzenie ościeżnic drzwiowych i okiennych, szaf ściennych, okucie i dopasowanie stolarki itp.,
  - b) wykonaniu, jeśli warunki szczegółowe wykonywania konkretnych okładzin nie stanowią inaczej, robót tynkowych oraz robót malarskich na powierzchniach ścian, na których nie będzie wykonywana okładzina,
  - c) wykonaniu robót instalacyjnych (wodociągowych i kanalizacyjnych, elektrycznych i centralnego ogrzewania), z wyjątkiem tzw. białego montażu i założenia armatury oświetleniowej,
  - d) wykonaniu robót podłogowych bez zamocowania listew przypodłogowych (tylko w przypadku okładzin przyklejonych), z wyjątkiem wykładzin dywanowych.

Wymagania szczegółowe dotyczące zasad i warunków prowadzenia robót w obniżonych temperaturach podają wytyczne wykonywania robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury (wyd. ITB z 1988 r.).

Przypadki dotyczące wykonywania robót w okresie zimowym powinny być szczegółowo omówione, a konieczność prowadzenia robót uzasadniona przygotowaniem odpowiednich urządzeń, zabezpieczeń, prowizorycznych szop lub tym podobnych.

W okładzinie lico musi być starannie wykonane, nie można zatem stosować zamocowań rusztowań według wytycznych dla robót murarskich lub tynkarskich. Należy w projekcie przewidzieć miejsce kotwienia rusztowań z założeniem uchwytów. Uchwyty kotwiące mogą być projektowane jako elementy stałe (np. w wieżach, budynkach wysokich) lub specjalne haki wkręcane, po których wyjęciu otwory zamyka się korkiem plastikowym lub innym według danych w dokumentacji. Uchwyty powinny być projektowane w stykach elementów

### 2. Podział kamieniarskich robót okładzinowych

#### 2.1. Rodzaje okładzin

- 1) W zależności od miejsca osadzania okładziny kamiennej rozróżnia się dwa rodzaje okładzin:
  - wewnętrzne (wewnątrz pomieszczeń),
  - zewnętrzne (wystawione na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych).
- 2) Elementy okładziny kamiennej powinny być wykonane z takich materiałów kamiennych, których cechy fizyczne i wytrzymałościowe spełniają wymagania wynikające z warunków określonych w dokumentacji technicznej.
- 3) Na elementy okładzin zewnętrznych narażonych na bezpośrednie działanie zmiennych czynników atmosferycznych nadają się wyłącznie materiały kamienne, wykazujące co najmniej dobrą mrozoodporność oraz odpowiednią odporność na działanie atmosfery przemysłowej. Elementy tych okładzin mogą być wykonywane z następujących materiałów kamiennych: piaskowców, dolomitów, wapieni lekkich oraz granitów, sjenitów i innych skał magmowych.
- 4) Na okładziny wewnętrzne zaleca się stosowanie materiałów z twardych, dających się polerować;
- 5) Kamienne elementy okładzinowe mogą mieć kształt regularny (płyty prostokątne, kwadratowe) lub półregularny
- 6) Grubość elementów okładzinowych powinna być dostosowana do wytrzymałości materiału kamiennego i techniki wykonania elementu (płyty piłowane, łupane) oraz do wielkości ich powierzchni, a także do formatu i przeznaczenia elementów
- 7) Grubość płyt do okładzin wewnętrznych powinna zawierać się w granicach 2 – 2,5 cm; w przypadkach technicznie uzasadnionych grubość płyt może dochodzić do 4 cm.
- 8) Format płyt okładzinowych powinien być określony w dokumentacji technicznej. Formaty kamiennych płyt ściennych, płyt cokołowych zewnętrznych i cokolików wewnętrznych mogą być znormalizowane.
- 9) Powierzchnia licowa płyt powinna być równa odpowiednio do jej faktury i nie powinna wykazywać zwichrowania, sfalowania, wklęsłości lub wypukłości nie wynikających z techniki obróbki oraz rys, pęknięć albo uszkodzeń mechanicznych.
- 10) Faktura powierzchni kamiennych:
  - a) piaskowce i wapienie lekkie oraz dolomity mogą być użyte w fakturach dłutowanych oraz nacinanej, gradziowanej i szlifowanej,
  - b) granity, sjenity i inne skały magmowe – w fakturach grotowanych, groszkowanych, prążkowanych, piaskowanych, szlifowanych i polerowanych,
  - c) marmury i wapienie twarde – w fakturach szlifowanej i polerowanej.
- 11) Każdy dostarczony na budowę element okładziny kamiennej powinien być oznaczony numerem odpowiadającym specyfikacji opracowanej na podstawie szczegółowych rysunków oraz powinien mieć wywiercone otwory montażowe w miejscach oznaczonych w projekcie.

#### 2.2. Rodzaje osadzania

W zależności od położenia elementów okładziny po osadzeniu rozróżnia się trzy rodzaje osadzania:

- a) osadzanie elementów okładziny pionowej - stosowane przy licowaniu ścian, słupów i filarów, murów oporowych, pilastrów, ościeży, balustrad itd.,
- b) osadzanie elementów okładziny poziomej - stosowane przy osadzaniu podokienników, stopnic, lad itp., a także przy licowaniu wierzchu elementów nachylonych do poziomu (np. nakrywa balustrad schodowych),

- c) osadzanie elementów okładziny podwieszanej - stosowane przy licowaniu spodu poziomych elementów budynku (nadproży okiennych i drzwiowych, podciągów, spoczników itd.) albo spodu elementów nachylonych do poziomu (np. podniebienia schodów).

### 2.3. Typy osadzania

W zależności od sposobu przenoszenia ciężaru okładziny na konstrukcję nośną budowli, uwarunkowanego rodzajem podłoża, rozróżnia się dwa typy osadzania elementów kamiennych okładziny:

- a) osadzanie bezpośrednie - w przypadku gdy podłoże jest nośne (np. ściana nośna) i elementy okładziny mogą być zakotwione bezpośrednio do tego podłoża,
- b) osadzanie pośrednie - w przypadku gdy podłoże nie jest elementem nośnym (np. ściana osłonowa) i ciężar okładziny powinien być przeniesiony na konstrukcję nośną za pośrednictwem urządzenia kotwiącego zamocowanego do tej konstrukcji.

### 2.4. Odmiany osadzania

zależności od sposobu przytwierdzenia elementów okładziny rozróżnia się cztery odmiany osadzania:

- a) osadzanie na pełną zalewkę,
- b) osadzanie punktowe na tzw. poduszki (placki),
- c) sadzanie na sucho, tj. z całkowitym wyeliminowaniem procesu mokrego,
- d) osadzanie na zaprawę bez kotwienia (np. mozaikowe).

## 3. Wymagania dla kamiennych elementów okładzinowych

- 3.1. Wymiary kamiennych elementów okładzinowych oraz cechy fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego, w zależności od rodzaju okładziny oraz typu i odmiany osadzania, powinny być określone w dokumentacji technicznej z uwzględnieniem odpowiednich norm państwowych przedmiotowych.
- 3.2. Płyty do licowania elewacji w układzie warstwowym i warstwowo-wiązanym powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/6747-18, płyty okładzinowe ściennie zewnętrzne i wewnętrzne – BN-86/6747-10, płyty cokołowe zewnętrzne – BN-66/6747-11, podokienniki zewnętrzne – BN-63/6747-01, podokienniki wewnętrzne BN-63/6747-02 oraz stopnice i podstopnice – BN-89/6747-25.
- 3.3. Każdy element okładziny kamiennej dostarczony na budowę powinien być oznaczony numerem według wykazu elementów kamiennych (specyfikacji) opracowanego na podstawie dokumentacji rysunkowej, a powierzchnie licowe powinny mieć nadaną fakturę określoną w projekcie i odpowiadającą jednej z faktur BN-84/6740-02.
- 3.4. Elementy narożne oraz elementy ułożone we wpadaniu (wtopione) powinny mieć boczki w fakturze założonej na płaszczyźnie czołowej (licowej).

## 4. Wymagania dla materiałów pomocniczych

### 4.1. Zaprawy i kity

4.1.1. Przy wykonywaniu okładziny kamiennej należy stosować zaprawy do:

- a) zamocowania elementów kotwiących w podłożu i elementach kamiennych,
- b) wypełniania przestrzeni między podłogą a elementami okładziny kamiennej, tj. wykonywania tzw. zalewki (jeśli warstwa zaprawy wypełnia całą przestrzeń),
- c) wykonywania podkładu (np. przy osadzeniu mozaikowym bez kotwienia),
- d) spoinowania okładziny.

4.1.2. Dobór rodzaju, marki i konsystencji zaprawy do zamocowania kotwi w podłożu oraz w elementach kamiennych, a także do wykonywania zalewki lub podkładu w zależności od położenia elementów po osadzeniu (okładzina pionowa, pozioma, podwieszona), miejsca zastosowania (okładzina zewnętrzna, okładzina wewnętrzna) oraz rodzaju materiału kamiennego, z którego wykonano elementy okładziny,

Lp.	Rodzaj okładziny	Miejsce zastosowania i rodzaj podłoża	Rodzaj materiału kamiennego	Rodzaj, marka MPa i konsystencja zaprawy			
				do zamocowania elementów kotwiących		do zalewki lub podkładu	
				w podłożu	w elementach kamiennych		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Pionowa tj. o kącie nachylenia	90	okładzina zewnętrzna bez względu na rodzaj podłoża	skały magmowe skały osadowe i przeobrażone	cementowa marki 8 lub 5 plastyczna	cementowo-wapienna marki 5 półciekła cementowa marki 8 lub 5	ciekła lub półciekła
2		45	okładzina wewnętrzna na podłożu betonowym lub żelbetowymi	bez względu na rodzaj materiału kamiennego	cementowa marki 3 plastyczna	gipsowa lub gipsowo-wapienna marki 3 półciekła	ciekła lub półciekła jak wyżej
3			okładzina wewnętrzna na podłożu ceglanym		gipsowa marki 3 plastyczna		
4	Pozłoma tj. o kącie nachylenia	45	podokienniki i nakrywy zewnętrzne bez względu na rodzaj podłoża	skały magmowe	cementowa marki 8 lub 5 plastyczna	cementowo-wapienna marki 5 lub 3 półciekła cementowa marki 5 lub 3	gęstoplastyczna
				skały osadowe i przeobrażone			
5	Pozłoma tj. o kącie nachylenia	0	okładziny stopni schodowych (stopnice i podstawnice), nakrywy balustrad, podokienniki wewnętrzne itp.	bez względu na rodzaj materiału kamiennego	cementowa lub gipsowa marki 3 plastyczna	cementowo-wapienna gipsowa lub gipsowo-wapienna marki 3 półciekła	gęstoplastyczna
6	Podwieszona		bez względu na miejsce zastosowania	bez względu na rodzaj materiału kamiennego	plastyczna	cementowa marki 10 lub 8 półciekła	

4.1.3. Do zapraw przeznaczonych do osadzania elementów z białych albo bardzo jasnych kamieni (np. z marmurów, a szczególnie z alabastrów) zaleca się stosować biały cement.

4.1.4. Jeżeli zamiast zaprawy do zamocowania elementów kotwiących stosuje się kity na żywicach syntetycznych (np. epoksydowe), to ich wytrzymałość nie powinna być mniejsza niż zaprawy (marki) podanej w tabl. 26-1.

4.1.5. Do spoinowania elementów okładziny należy stosować zaprawę cementowo-wapienną, a z innych materiałów – także cementową lub gipsowo-wapienną i gipsową, z tym że do okładziny poziomej należy stosować zaprawę o konsystencji ciekłej lub półciekłej, a do pionowej i podwieszanej – plastycznej.

4.1.6. Do zapraw przeznaczonych do spoinowania dopuszcza się stosowanie zarówno cementu białego, jak i dodatków barwiących w postaci pigmentów lub kolorowych mączek kamiennych.

4.1.7. Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych i szerszych styków powinien być, w zależności od wymagań projektu, stosowany kit asfaltowy uszczelniający lub kit budowlany trwale plastyczny, albo inne kity dopuszczone do stosowania do tego celu w budownictwie. Wypełnienie styków dylatacyjnych może być wykonane profilami aluminiowymi lub plastikowymi

## 4.2. Elementy kotwiące

4.2.1. Do połączenia okładziny kamiennej z podłożem oraz elementów kamiennych między sobą powinny być w zależności od rodzaju osadzania (okładzina pionowa, pozioma, podwieszona) i grubości osadzonych elementów kamiennych stosowane odpowiednie elementy kotwiące, tj. kotwie, kłamy lub trzpienie, wykonane ze stali odpornej na korozję albo zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie lub powleczenie innymi środkami ochronnymi. Zginanie elementów kotwiących po ich zabezpieczeniu przed korozją jest zabronione.

Stosowanie poszczególnych materiałów na kotwy jest uzależnione od sposobu (technologii) osadzania.

Do elementów osadzonych na sucho muszą być stosowane elementy kotwiące ze stali odpornej na korozję lub z metali kolorowych. Stosowanie materiałów ze stali z powleczeniem środkami ochronnymi może mieć zastosowanie w technologii na sucho jedynie po uzyskaniu świadectwa stwierdzającego wieloletnią odporność na korozję.

Projektowanie i stosowanie kotew z różnych materiałów łączonych ze sobą jest nie wskazane z uwagi na wytwarzanie się ogniw elektrolitycznych.

4.2.2. Do osadzenia okładziny pionowej należy stosować typowe elementy kotwiące o kształcie i wymiarach zgodnych z wymaganiami obowiązującej normy. Elementy kotwiące dla okładziny podwieszanej (kotwie, wieszaki itp.) powinny być zaprojektowane indywidualnie, w zależności od rodzaju podłoża oraz od wielkości i masy elementów okładziny.

4.2.3. Wytrzymałość elementów kotwiących powinna być taka, aby zabezpieczały one trwałe przytwierdzenie okładziny – bez uwzględniania przyczepności zaprawy stanowiącej zalewkę.

4.2.4. Do osadzania okładzin wewnętrznych z białego lub bardzo jasnego kamienia dopuszcza się stosowanie elementów kotwiących z prętów mosiężnych lub aluminiowych.

#### 4.3. Kleje

Elementy kamienne mogą być klejone ze sobą lub do podłoża. Klejenie elementów kamiennych do metalowych konstrukcji może być przeprowadzone klejem epoksydowym (np. Epidian) lub poliestrowym (Polimal) z uprzednim wytrawieniem powierzchni metalu lub jego mechanicznym oczyszczeniem i dodatkowym użyciem rozpuszczalników. Sposób przygotowania kleju według receptury producenta.

### 5. Prawdliwość wykonania okładziny

#### 5.1. Warunki ogólne

Do osadzania okładziny zewnętrznej należy przystępować po ukończeniu robót drogowych związanych z podbudowami oraz po wykonaniu i zaizolowaniu fundamentów pod murki i schody.

#### 5.2. Warunki atmosferyczne

Kamieniarskie roboty okładzinowe powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C osadzanie elementów powinno być prowadzone w „cieplakach” o temperaturze wnętrza nie niższej niż +5°C, a elementy kamienne powinny być wolne od śniegu i lodu oraz powinny być przed użyciem przechowywane w pomieszczeniach ogrzewanych („cieplakach”) co najmniej przez 24 h. Dodawanie do zapraw chlorku wapnia, szkła wodnego lub innych domieszek powodujących wykwyty jest niedopuszczalne.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do osadzania elementów kamiennych należy sprawdzić prawidłowość powierzchni podłoża oraz wyznaczyć i wykuć w podłożu gniazda na kotwie w miejscach określonych dokumentacją techniczną. W przypadku podwieszania okładziny do podłoża ze stali, z betonu lub żelbetu, zamocowanie kotwi w podłożu zaleca się wykonać w trakcie wykonywania podłoża. Bezpośrednio przed osadzeniem elementów należy podłoże oczyścić z resztek zaprawy, z tłustych plam, brudu, pyłu, itp., a następnie zmyć dokładnie czystą wodą.

#### 5.4. Dobór i przygotowanie elementów kamiennych

Jakość elementów kamiennych dostarczonych na budowę powinna być sprawdzona przed ich użyciem do montażu. Cechy zewnętrzne elementów powinny być sprawdzone na zgodność z wymaganiami norm przedmiotowych. W przypadku osadzania elementów kamiennych nieznormalizowanych, sprawdzenie ich cech zewnętrznych należy przeprowadzić wg BN-84/6747-13, przy czym dopuszczalne odchyłki i uszkodzenia obrobionych powierzchni nie powinny przekraczać wielkości ustalonych w BN- 86/674710 i BN-84/6740-02.

Ponieważ okładzina kamienna jednocześnie spełnia wymagania dekoracyjne, elementy okładziny powinny być dobrane pod względem barwy, odcieni i naturalnych rysunków (użylenia) kamienia oraz dopasowane w trakcie próbnego ułożenia na sucho.

Wszystkie elementy okładziny kamiennej powinny mieć wywiercone lub wykute gniazda na elementy kotwiące, przy czym w zależności od wymiarów i ciężaru elementu kamiennego liczba punktów zakotwienia powinna wynosić 2 - 6. Przekrój gniazda w okładzinie powinien być dwukrotnie większy od przekroju elementu kotwiącego. Głębokość gniazd w zależności od rodzaju kamienia (skały), z którego są wykonane elementy okładziny, a także od grubości elementu powinna wynosić:

- 20 - 25 mm - w elementach ze skał magmowych i przeobrażonych oraz z wapieni zbitych (twardych) i dolomitów,
- 25 - 30 mm - w elementach z piaskowców twardych,
- 30 - 50 mm - w elementach z piaskowców miękkich, z wapieni lekkich (miękkich) i tufów

W przypadku płyt okładzinowych piłowanych, tj. o fakturze piłowanej, przeznaczonych do osadzania na pełną zalewkę, należy ich tylne powierzchnie odpowiednio ponacinać (nakuć) dla zwiększenia przyczepności zaprawy.

Gniazda oraz powierzchnie tylne i boczne elementów okładziny powinny być oczyszczone a przy zalewkach mokrych także zwilżone wodą. Przy zastosowaniu żywic epoksydowych do osadzania okładziny elementów nie należy moczyć.

## IX. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### 1. Osadzanie elementów okładziny pionowej

#### 1.1. Zakotwienie elementów

Zakotwienie powinno zabezpieczać trwałość ich połączenia z podłożem bez uwzględniania przyczepności zaprawy stanowiącej zalewkę. Przy osadzaniu bezpośrednim kształt oraz wymiary elementów kotwiących powinny być dostosowane do grubości elementów okładziny zgodnie z ustaleniami niniejszej ST, zaś głębokość osadzania elementu kotwiącego w kamieniu lub podłożu podano w tablicy 7.

Tablica 7

Lp.	Grubość elementów okładziny, mm	Elementy kotwiące				Głębokość osadzania w każdym łączonym elemencie, mm	
		Rodzaj elementu kotwiącego	Przekrój, mm			W kamieniu	W podłożu
			0				
1	20 - 40	Trzpień	6 8	-		15 - 30	-
2	50 - 80		10 12	10 x 10			
3	100 - 120		14 20	14 x 14 22 x 22		30 - 60	-
4	140 - 200		24 30 34	22 x 22 30 x 30		40 - 90	-
5	20 - 40	Klamry	6	3 x 20		20	-
6	50 - 80		10 12	4 x 30		30 - 40	-
7	100 - 120		16 20	5 x 30 6 x 30		40 - 100	-
8	140 - 200		-	8 x 30 8 x 40			
9	20 - 40	Kotwie	4 6 9	3 x 20 4 x 20		20 - 40	60 - 130
10	50 - 80		10	5 x 30		30 - 70	
11	100 - 200		12 16	6 x 35 6 x 40		40 - 80	70 - 140

Przy osadzaniu pośrednim, urządzeniem kotwiącym przenoszącym ciężar elementów okładziny na konstrukcję nośną budowli powinien być ruszt wykonany z pionowych prętów okrągłych tzw. oporowych (ewentualnie powiązanych z prętami rozdzielczymi zbrojenia). Ruszt ten wraz z zamocowanymi ślizgowo kotwami- strzemionami przytrzymującymi elementy okładziny, powinien być przytwierdzony do podłoża za pomocą kotwi - skobli.

Rozstaw prętów rusztu, ich przekrój oraz kształt i wymiary pozostałych części urządzenia kotwiącego powinny być określone w projekcie i uwzględniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8

Rodzaj elementu	Pręty oporowe	Pręty rozdzielcze	kotwie		trzpień
			skoble	strzemiona	
Średnica elementu kotwiącego, mm	8 - 20	8 - 10	6 - 8	6 - 8	6 - 14

#### 1.2. Ustawianie elementów

W przypadku gdy płyty kamienne opierają się na elementach niższej położonego rzędu przenosząc na nie swój ciężar, licowanie należy wykonywać rzędami na całej szerokości. Licowanie należy rozpoczynać od dołu, od ustawienia elementów na tzw. pasie wspornikowym stanowiącym stałą podstawę przejmującą obciążenie okładziną jednej kondygnacji, tj. na odsadźce fundamentowych murów nośnych, wspornikach, itp.

Elementy powinny być ustawiane pod naciągnięty, wypoziomowany sznur, który wyznacza położenie górnych krawędzi tych elementów. Osadzanie należy rozpoczynać od narożników, pilastrów, otworów itp. Prawidłowość ustawienia należy sprawdzać pionem, łatą i poziomnicą. Ustawione elementy należy unieruchomić, przytwierdzając tymczasowo do podłoża za pomocą haków stalowych o średnicy 8-12 mm oraz klinów rozporowych równocześnie zakładając równocześnie w pionowych stykach elementów, jeśli to jest przewidziane projektem, trzpień poziome zamocowując je na zaprawie zgodnie z tabl. 2.

Elementy cokołów zewnętrznych wykonane ze skał osadowych należy od dołu zaizolować przez ułożenie paska papy smołowej na lepiku w miejscu zetknięcia się okładziny z fundamentem, chodnikiem itp.



### 1.3. Osadzanie na pełną zalewkę

Do wykonania zalewki należy przystąpić po ustawieniu i unieruchomieniu elementów oraz po ewentualnym uszczelnieniu styków okładzin. Przestrzeń między podłożem a tylną powierzchnią okładziny należy wypełnić zaprawą.

Wypełniać należy stopniowo, warstwami o wysokości nie większej niż 25 cm, przy czym należy unikać zabrudzenia płyt zaprawą, a ewentualne zacieki niezwłocznie usunąć. Po wypełnieniu szczeliny do 1/4 lub 1/3 wysokości danego rzędu płyty, należy wykonywanie zalewki przerwać, a po stężeniu zaprawy należy usunąć tymczasowe zamocowanie i w zależności od wymagań projektu zamocować stałe elementy kotwiące oraz wypełnić zaprawą wolną przestrzeń do wysokości nie większej niż 6-8 cm poniżej górnej krawędzi licowej płyt. Po sprawdzeniu prawidłowości spoinowania tej krawędzi i usunięciu ewentualnych nierówności należy przystąpić do ustawiania następnego rzędu okładziny z tym, że w przypadku przewidzianego projektem spoinowania okładziny, należy na wyrównanej górnej powierzchni stykowej ułożyć wąski pasek sklejk lub płyty pilśniowej twardej, który bezpośrednio przed spoinowaniem należy usunąć. Odpowiednimi wkładkami dystansowymi należy zapewnić utrzymanie jednakowej grubości spoin pionowych. Dla zabezpieczenia licowych krawędzi elementów należy przy ustawianiu kolejnego rzędu okładziny podkładać cienkie kliny drewniane.

W przypadku osadzania bezpośredniego grubość zalewki odpowiadająca szerokości szczeliny między podłożem a okładziną nie powinna przekraczać:

- 3 cm - przy licowaniu ścian o wysokości do 6 m,
- 4 cm - przy licowaniu ścian o wysokości ponad 6 m,
- 5 cm - przy licowaniu słupów bez względu na ich wysokość,
- 8 cm - przy osadzaniu elementów gzymsów, portali itd.

W przypadku osadzania pośredniego grubość zalewki powinna być ściśle określona w dokumentacji technicznej.

### 1.4. Osadzanie punktowe

Bezpośrednio po ustawieniu elementów należy w przygotowanych gniazdach zamocować elementy kotwiące, osadzając je na zaprawie wg tablicy 2 albo na kicie (np. epoksydowym). W szczelinie między okładziną a podłożem należy wokół kotwi wytworzyć krążek (poduszkę) o średnicy 5+7 cm z plastycznej zaprawy cementowej, zaczynu gipsowego z pakulami lub kitu.

### 1.5. Osadzanie na sucho

Osadzanie na sucho należy wykonywać na podstawie projektu określającego kształt i wymiary specjalnych elementów kotwiących, ich liczbę oraz sposób zamocowania dostosowany do rodzaju okładziny i podłoża (np. za pomocą śrub wkręcanych w tuleje stalowe i zaklinowujących je w gniazdach wywierconych w podłożu - przy osadzaniu bezpośrednim, albo śrub przytwierdzających okładzinę taflową do szkieletu nośnego - przy osadzaniu pośrednim).

Osadzanie na sucho zaleca się szczególnie w obiektach narażonych na działania atmosferyczne, gdzie jest zwiększona możliwość występowania wykwitów.

### 1.6. Osadzanie na zaprawę bez zakotwienia

Osadzanie na zaprawę bez zakotwienia może być stosowane przy licowaniu powierzchni drobnymi elementami o powierzchni nie przekraczającej 0,05 m<sup>2</sup>, ze skał osadowych lub przeobrażonych.

Elementy przeznaczone do osadzania powinny być przed bezpośrednim użyciem obficie zmoczone wodą.

Na 2 - 3 h przed rozpoczęciem licowania należy podłoże dokładnie zmoczyć wodą, a następnie narzucić warstwę plastycznej zaprawy cementowej o grubości około 15 mm. Narzucony podkład należy ściągnąć łątą.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do osadzania okładziny, podkład należy posypać cementem.

Na tak przygotowanym podłożu należy osadzać elementy okładziny wgniatając je w podkład i dociskając deszczułką lub szablonem aż do uzyskania projektowanej powierzchni lica okładziny.

### 1.7. Dylatacje

Należy w okładzinie przewidzieć i wykonać szczeliny dylatacyjne przebiegające przez całą wysokość okładziny w odstępach uzależnionych od rodzaju i wielkości przyjętych spoin, wynoszących średnio 10 m ale nie większych niż 20 m. Szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić 10 - 15 mm. Dylatacją w okładzinie kamiennej może być wykonana jako dylatacją otwartą lub dylatacją krytą. W przypadku dylatacji otwartej osie szczelin dylatacyjnych okładziny i budynku powinny się pokrywać, zaś przy dylatacji krytej powinny być przesunięte o grubość elementu okładziny. Szczeliny powinny być wypełnione kitem trwale plastycznym wg BN-85/6753-02.

### 1.8. Spoinowanie

Należy wykonywać po zakończeniu osadzenia całej okładziny kamiennej lub jej wydzielonych fragmentów.

Spoiny pionowe i poziome należy wypełnić zaprawą o konsystencji plastycznej lub gęstoplastycznej.

W przypadku przewidywanego piaskowania okładziny, spoinowanie należy wykonać po oczyszczeniu powierzchni licowanej. Grubość i rodzaj spoiny (wypukła, wklęsła itp.) powinna być wykonana wg projektu oraz dostosowana do faktury okładziny. Jeżeli grubość spoin jest mniejsza niż 1,5 mm nie należy wykonywać spoinowania, a elementy okładziny powinny być ustawione na sucho z dokładnym doszlifowaniem krawędzi.

## 2. Osadzanie elementów okładziny poziomej

### 2.1. Posadzka

Należy układać na podłożu z podbudów drogowych określonych w projekcie oraz w ST oraz po wykonaniu podkładu (warstwy wyrównawczej) z zaprawy, o grubości 10+20 mm. Posadzka płyt rynku powinna po osadzeniu zabezpieczyć prawidłowy spływ wody opadowej (tj. mieć dostateczny spadek), a spoina pozioma między płytami powinny być wypełnione zgodnie z zaleceniami dokumentacji.



## 2.2. Okładziny stopni schodowych

Okładziny stopni schodowych powinny być osadzone na zaprawie wg tablicy 2. Grubość warstwy zaprawy między podłożem i stopnicą nie powinna być mniejsza niż 20 mm, a między podłożem i podstopnicą 10+20 mm.

W styku między stopnicą a podstopnicą powinny być osadzone trzpienie wg tablicy 3.

Stopnie zewnętrzne powinny mieć spadek  $>1\%$  w kierunku przedniej krawędzi stopnicy, zaś stopnie schodów wewnętrznych  $2+5\%$  o. Prawidłowość osadzania elementów należy sprawdzać łatą i poziomnicą w obu kierunkach.

## 2.3. Spoinowanie okładziny poziomej

Spoinowanie okładziny poziomej należy wykonać zaprawą o konsystencji ciekłej lub półciekłej.

Grubość spoin nie powinna wynosić więcej niż 2 mm. Wszelkie zacieki na powierzchni okładziny są niedopuszczalne.

## 3. Osadzanie elementów okładziny podwieszanej

### 3.1. Podwieszanie elementów

Podwieszanie elementów powinno być prowadzone na uprzednio przygotowanych rusztowaniach podpierających, których nośność powinna być dostosowana do ciężaru elementów okładziny. Po ustaleniu osi podłużnych i poprzecznych lica okładziny należy umieścić znaki kontrolne i według tych znaków naciągnąć druty dla ustalenia prawidłowego położenia elementów. Po ułożeniu i sprawdzeniu prawidłowości położenia elementów należy je unieruchomić przez podklinowanie i przytwierdzenie montażowe hamakami. Po założeniu kotwi spełniających rolę wieszaków lub łączników należy zapłacić gniazda zaprawą lub kitem (np. epoksydowym). Po stwardnieniu tej zaprawy i po uszczelnieniu styków należy przestrzeń między okładziną a podłożem wypełnić zalewką z zaprawy wg tablicy 2 pilnując, aby zaprawa nie wypływała i nie tworzyła zacieków na powierzchni okładziny oraz nie odsądzala elementów. Grubość zalewki nie powinna przekraczać 30 mm. Rusztowania podpierające mogą być usunięte dopiero po całkowitym związaniu zaprawy.

### 3.2. Dokładność wykonania

Lico podwieszanej okładziny powinno tworzyć powierzchnię ukształtowaną zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej. Odchylenia od projektowanej powierzchni nie powinny przekraczać połowy sumy odchyłek dopuszczalnych dla poszczególnych elementów okładziny o określonej fakturze według wymagań norm przedmiotowych na te elementy. W okładzinach z prostokątnych lub kwadratowych elementów spoiny powinny tworzyć siatkę wzajemnie równoległych i prostopadłych linii, bez załamań lub skrzywień. Odchyłki linii spoin od linii prostych nie powinny przekraczać 1 mm na długości 1 m. Nie dotyczy to licowania elementów o nieregularnym kształcie.

## 4. Czyszczenie okładzin po osadzeniu

Po ukończeniu osadzania elementów okładziny, spoinowania i ewentualnych poprawek należy lico zewnętrzne okładziny oczyścić. Elementy polerowane powinny być tylko zmywane wodą z mydłem za pomocą miękkich szmat a elementy o innej fakturze należy czyścić twardymi szczotkami ryżowymi lub podobnymi albo za pomocą piaskowania

## X. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

Zgodność z dokumentacją techniczną i ST sprawdza się przez porównanie wykonanych robót z dokumentacją opisową i rysunkową oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby zgodne ze wskazaniem dostawców wyposażenia. Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów oraz sposobu ich montażu i ustawienia z wymaganiami dokumentacji technicznej i kartami katalogowymi.

### 2. Badania przeprowadzane na budowie

#### 2.1. Rodzaje badań

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie podłoża,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny

#### 2.2. Warunki przystąpienia do badań

Do odbioru całości zakończonych robót okładzinowych wykonawca obowiązany jest przedstawić dokumentację techniczną oraz:

- stwierdzenie prawidłowego wykonania robót międzyoperacyjnych (protokoły z odbiorów międzyoperacyjnych),
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia stwierdzające jakość użytych materiałów (atesty),
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonania robót.

### 3. Opis badań

#### 3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

Powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanego elementu kamiennego z projektem technicznym oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Sprawdzenie podłoża powinno być przeprowadzone na podstawie protokołu badania międzyoperacyjnego, zawierającego stwierdzenie właściwej jakości i prawidłowego ukształtowania podłoża zgodnie z wymaganiami niniejszej ST. Sprawdzenie materiałów należy w czasie odbioru okładziny przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy oraz przedłożonych przez dostawcę zaświadczeń (atestów) z kontroli jakości materiałów, stwierdzających zgodność użytych elementów kamiennych i innych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej

oraz z właściwymi normami przedmiotowymi, a w przypadku materiałów nieznormalizowanych z wymaganiami ustalonymi świadectwem dopuszczenia do stosowania, wydanym w trybie obowiązujących przepisów. Materiały nie mające dokumentów potwierdzających ich jakość powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom przez upoważnione laboratorium.

### 3.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny

**Sprawdzenie przygotowania elementów kamiennych**, ich ustawienia lub ułożenia oraz zakotwienia, a także grubości zalewki lub podkładu należy przeprowadzać na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

**Sprawdzenie grubości spoin i prawidłowości ich przebiegu.**

Grubość i sposób wypełnienia spoin należy sprawdzać za pomocą oględzin zewnętrznych, a w przypadkach budzących wątpliwość przez pomiar z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie prostoliniowości i prawidłowości układu spoin w okładzinach z elementów regularnych na zgodność z wymaganiami ST należy przeprowadzać przez naciągnięcie cienkiego sznura lub drutu wzdłuż dwóch dowolnie wybranych spoin na całą ich długość i pomiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm. Kierunek prostopadły należy sprawdzać przez przyłożenie do tego sznura lub drutu kątownika murarskiego i pomiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm.

**Sprawdzenie prawidłowości powierzchni okładziny**

należy przeprowadzać na zgodność z wymaganiami ST za pomocą przykładania w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach łaty kontrolnej o długości 2 m w dowolnych miejscach powierzchni i pomiaru szczelinomierzem z dokładnością do 1 mm prześwitu między tą łatą a powierzchnią okładziny.

W przypadku gdy zgodnie z wymaganiami dokumentacji okładzina nie tworzy płaszczyzny, do sprawdzenia należy zamiast łaty kontrolnej użyć odpowiednich szablonów.

**Sprawdzenie dylatacji**

należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru dla stwierdzenia zgodności ich wykonania z ustaleniami projektu technicznego i wymagań ST.

**Sprawdzenie oczyszczenia okładziny**

należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych.

### 3.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w SST dadzą wynik dodatni, wykonaną okładzinę kamienną należy uznać za zgodną z wymaganiami. W przypadku gdy jakiegokolwiek sprawdzenie dało wynik ujemny: należy albo tylko ich niewłaściwie wykonaną część uznać za niezgodną z wymaganiami ST.

W razie uznania całości robót za niezgodne z wymaganiami, należy ustalić czy trzeba całkowicie lub częściowo odrzucić roboty, czy też po dokonaniu poprawek możliwe jest doprowadzenie ich do zgodności z wymaganiami ST a następnie przedstawienie do ponownego odbioru, którego wynik jest ostateczny.

## XI. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostkami obmiaru są: m<sup>3</sup> i m<sup>2</sup>.

## XII. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy pomocniczej z gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy zasadniczej betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- wykonanie fundamentów pod schody i murki,
- wykonanie ławy pod krawężniki,
- wykonanie zawiesi do okładzin kamiennych ścian.

## XIII. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w OST.

#### **XIV. NORMY, INSTRUKCJE, WYTYCZNE**

1. Polskie Normy przywołane w Załączniku nr 1 do rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065) Polskie Normy projektowania wprowadzające europejskie normy projektowania konstrukcji – Eurokody, zatwierdzone i opublikowane w języku polskim, są stosowane do projektowania konstrukcji, jeżeli obejmują one wszystkie niezbędne aspekty związane z zaprojektowaniem tej konstrukcji (stanowią kompletny zestaw norm umożliwiający projektowanie). Projektowanie każdego rodzaju konstrukcji wymaga stosowania PN-EN 1990 i PN-EN 1991. W przypadku gdy przywołano niedatowaną Polską Normę, należy stosować najnowszą normę opublikowaną w języku polskim.

2. Polskie Normy przywołane w projekcie jako podstawa projektu lub rozwiązania

3. Polskie Normy przywołane w niniejszej specyfikacji technicznej:

- PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa Podział i zastosowanie według własności fizyczno- mechanicznych
- PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne
- PN-65/B-14504 Zaprawy budowlane cementowe
- PN-75/B-14505 Zaprawy budowlane gipsowe i gipsowo-wapienne
- PN-80/B-30000 Cement portlandzki
- PN-80/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami
- PN-81/B-30010 Cement portlandzki biały
- PN-74/B-30175 Kit asfaltowy uszczelniający
- BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia czynności i rodzaje faktur
- BN-86/6747-10 Elementy płytowe z kamienia naturalnego Płyty do okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych
- BN-66/6747-11 Elementy kamienne. Płyty cokołowe zewnętrzne
- BN-84/6747-13 Badania materiałów kamiennych.
- Metody pomiaru cech geometrycznych i sprawdzania właściwości fizycznych elementów i wyrobów z kamienia
- BN-70/6747-18 Elementy kamienne. Płyty do licowania elewacji w układzie warstwowym i warstwowo-wiązanym
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
- BN-70/6799-01 Roboty kamieniarskie. Elementy kotwiące do osadzania okładziny kamiennej
- BN-67/8841-15 Posadzki kamienne wewnętrzne i zewnętrzne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- BN-63/9034-01 Elementy kamienne Okładziny stopni schodowych (stopnice i podstopnice)

4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Zeszyty B – Roboty wykończeniowe

Instytut Techniki Budowlanej 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21

5. Najważniejsze oznaczenia i skróty

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

Jednostka autorska, opracowanie edytorskie i rozpowszechnianie:

Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja” Sp. z o.o. 02-548 Warszawa, ul. Grażyny 15

Wykorzystanie treści niniejszej specyfikacji technicznej dozwolone jest wyłącznie do przygotowania dokumentacji budowlanej. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji w celach komercyjnych bez pisemnej zgody wydawcy zabronione.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dziągiewski