

wyj. 10.12.98 (N. 2199)

Zaś. PN-B-11215:98

UKD 691.2.001.4:679.85

MATERIAŁY BUDOWLANE	NORMA BRANŻOWA	BN-84
	Badanie materiałów kamiennych Metody pomiaru cech geometrycznych I sprawdzania właściwości fizycznych elementów I wyrobów z kamienia	6747-13
		Zamiast BN-67/6747-13
		Grupa katalogowa 0719

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są metody pomiaru cech geometrycznych elementów i wyrobów z kamienia oraz sprawdzanie ich właściwości fizycznych.

### 1.2. Zakres sprawdzania

#### 1.2.1. Cechy geometryczne

— charakterystyczne wymiary elementów i wyrobów, długość, szerokość, wysokość, średnica, przekątne,

— błędy kształtu, płaskość powierzchni, równoległość powierzchni, prostoliniowość krawędzi, odchylenie od kąta lub łuku, odchylenia powierzchni złożonych, uszkodzenia powierzchni, krawędzi i naroży.

**1.2.2. Właściwości fizyczne** — struktura, użyczenie, faktura powierzchni, podatność na rdzewienie i barwa.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. cechy geometryczne** — wielkości geometryczne uzyskane przez pomiar wymiarów zewnętrznych i błędów kształtu.

**1.3.2. błąd kształtu** — odchylenie kształtu rzeczywistego od kształtu projektowanego.

**1.3.3. sprawdzian** — przyrząd odtwarzający wymiary kształtu elementu lub wyrobu wykonany wg właściwej dokumentacji projektowej.

**1.3.4. płyta wzorcowa** — płyta kamienna płaska o powierzchni licowej o szorstkości  $2,5 \div 20 \mu\text{m}$ .

**1.3.5. pozostałe określenia** — wg PN-71/N-02050 i PN-62/B-02355.

## 2. METODY SPRAWDZANIA CECH GEOMETRYCZNYCH

### 2.1. Pomiar wymiarów zewnętrznych elementów i wyrobów

**2.1.1. Zasada ogólna.** Wymiary elementów i wyrobów należy mierzyć przymiarem mającym uzyskanie wyników pomiaru z dokładnością od 0,5 do 1,0 mm.

**2.1.2. Przyrządy pomiarowe.** Do pomiarów liniowych zaleca się stosowanie następujących przyrządów:

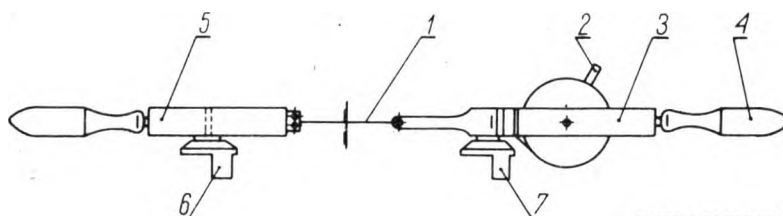
- przymiar wstęgowy z oprzyrządowaniem (taśmy miernicze) wg rys. 1,
- suwmiarka  $0 \div 1000 \text{ mm}$  wg PN-79/M-53131, rys. 2,
- głębokościomierz suwmiarkowy  $0 \div 200$  wg PN-79/M-53131,
- przymiar metalowy lub drewniany z podziałką milimetrową.

**2.1.3. Wykonywanie pomiarów.** Przed przystąpieniem do pomiaru elementy i wyroby należy ustawić na stanowisku badawczym w taki sposób, aby możliwe było swobodne wykonanie pomiarów we wszystkich przewidzianych miejscach (rys. 3).

Powierzchnie przewidziane do pomiaru należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń.

Do wykonywania pomiarów taśmą mierniczą należy, w zależności od kształtu elementu lub wyrobu, stosować klocki miernicze o powierzchni płaskiej lub przymiatycznej.

Ustalony wymiar powinien odpowiadać odpowiedniej kresce na taśmie. Sprawdzenie wymiaru należy wykonywać naciągniętą taśmą wzdłuż linii pomiaru.

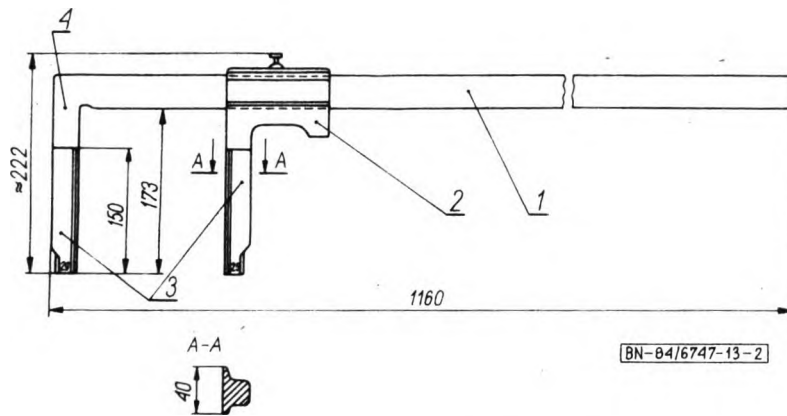


BN-84/6747-13-1

Rys. 1. Taśma miernicza z oprzyrządowaniem:

1 — taśma z podziałką milimetrową, 2 — korbka do zwijania taśmy, 3 — obudowa, 4 — rękojeść, 5 — część chwytacza, 6 i 7 — klocki służące do zaczepiania taśmy podczas wykonywania pomiarów

Zgłoszona przez Kombinat Kamienia Budowlanego Ośrodek Badawczo-Rozwojowy PROKAM  
Ustanowiona przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych dnia 14 grudnia 1984 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1985 poz. 8)



Rys. 2. Suwmiarka 0 ÷ 1000:

1 — prowadnica z podziałką milimetrową, 2 — suwak ze szczęką ruchomą, 3 — nakładki do powiększania powierzchni stykowej, 4 — szczeka stała

Przy pomiarze suwmiarką szczęki z nakładkami należy przyłożyć do powierzchni wyznaczających dany wymiar.

W przypadku stosowania do mierzenia przymiaru wstęgowego, bez oprzyrządowania, w celu dokładnego wyznaczenia punktu początkowego pomiaru, należy przymocować do przymiaru płaskownik lub kątownik metalowy w sposób sztywny, prostopadle do osi przymiaru.

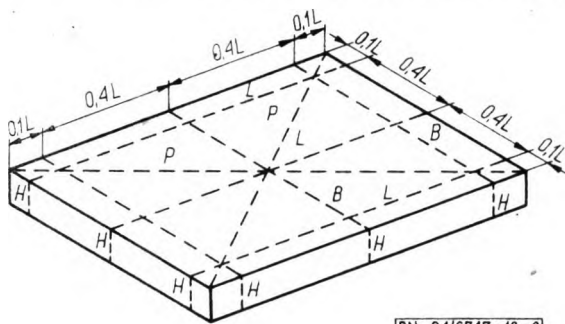
Długość płaskownika lub ramion kątownika powinna wynosić około 100 m.

**Długość i szerokość** należy mierzyć w trzech różnych miejscach.

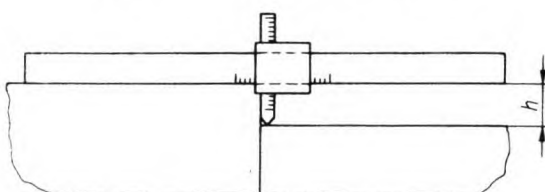
**Grubość** należy mierzyć co najmniej w dwóch miejscach.

**Przekątne** należy mierzyć na każdej wymaganej przez normy przedmiotowej powierzchni.

**Wymiary uskoków** należy mierzyć co najmniej w trzech różnych miejscach za pomocą głębokościomierza suwmiarkowego lub innego przymiaru wg rys. 4.



Rys. 3. Miejsca pomiarów geometrycznych:  $L$  — długość,  $B$  — szerokość,  $P$  — przekątne,  $H$  — grubość



BN-84/6747-13-4

Rys. 4. Schemat pomiaru uskoków na powierzchni elementów

## 2.2. Pomiar błędów kształtu

**2.2.1. Zasada ogólna.** Sprawdzenie błędów kształtu elementów i wyrobów wykonuje się przez pomiar charakterystycznych cech określających bryłę danego typu.

Pomiary wykonuje się metodami: liniową lub geodezyjną.

Wyniki pomiarów należy podać z dokładnością do 1 mm.

**2.2.2. Przyrządy pomiarowe.** Do pomiarów kształtu zaleca się stosowanie następujących przyrządów:

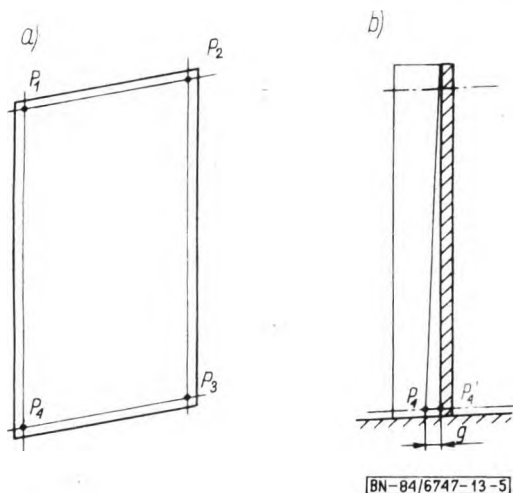
- głębokościomierz suwmiarkowy 0 ÷ 200 wg PN-79/M-53131,
- teodolit,
- niwelator,
- płyta wzorcowa lub płyta metalowa,
- suwmiarki 0 ÷ 500, 0 ÷ 1000 wg PN-79/M-53131,
- liniały krawędziowe i powierzchniowe wg PN-74/M-53180,
- kątomierz metalowy z podziałką milimetrową,
- kątomierz nastawny metalowy lub drewniany,
- przymiary metalowe lub drewniane z podziałką milimetrową,
- drut kalibrowany wg PN-67/M-80026,
- sprawdziany wykonane wg dokumentacji technicznej wyrobu.

## 2.2.3. Pomiar płaskości powierzchni

**2.2.3.1. Zasada pomiaru.** Pomiar płaskości powierzchni elementu lub wyrobu polega na zmierzeniu zwichrowania powierzchni licowej.

**2.2.3.2. Pomiar płaskości za pomocą trzech punktów.** Element lub wyrób należy zamocować pionowo lub poziomo, w odległości nie większej niż 20 mm od krawędzi należy wyznaczyć linie równoległe — rys. 5a). Przez trzy punkty  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  należy przeprowadzić płaszczyznę odniesienia. Płaszczyznę odniesienia może być płyta wzorcowa lub inna płaszczyzna o zbadanej płaskości, np. płyta metalowa. Następnie w punkcie  $P_4$  należy zmierzyć suwmiarką odległość między powierzchnią licową a płaszczyznę odniesienia — rys. 5b).

Wynik należy podać z dokładnością  $\pm 0,5$  mm.



Rys. 5. Pomiar płaskości za pomocą trzech punktów: a) wyznaczenie punktów  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , b) pomiar zwichrowania  $g$

**2.2.3.3. Inne metody pomiaru płaskości.** Pomiar płaskości powierzchni elementu lub wyrobu można wykonać metodą geodezyjną za pomocą geodezyjnych przyrządów optycznych, jak teodolit, niwelator wg instrukcji technicznej GB-3 lub za pomocą liniału powierzchniowego. Pomiar zwichrowania wykonuje się mierząc odchylenie powierzchni licowej od płaszczyzny liniału za pomocą suwmiarki lub drutu kalibrowanego.

#### 2.2.4. Pomiar równoległości płaszczyzn

**2.2.4.1. Zasada pomiaru.** Pomiar równoległości płaszczyzn elementu lub wyrobu polega na sprawdzeniu równoległości krawędzi.

**2.2.4.2. Pomiar równoległości płaszczyzn** wykonuje się przez sprawdzenie szerokości (grubości) płyty za pomocą suwmiarki z dokładnością do 1 mm. Pomiar należy wykonać w co najmniej trzech miejscach.

Sprawdzenie równoległości płaszczyzn powinno być wykonane po sprawdzeniu płaskości powierzchni wg 2.2.3.

#### 2.2.5. Pomiar prostoliniowości krawędzi

**2.2.5.1. Zasada pomiaru.** Pomiar prostoliniowości krawędzi polega na zmierzeniu odchylenia krawędzi od liniału krawędziowego lub przymiaru metalowego, lub drewnianego.

**2.2.5.2. Sprawdzenie prostoliniowości krawędzi** wykonuje się za pomocą liniału metalowego lub drewnianego, który przykładana się kolejno równolegle do poszczególnych krawędzi elementu.

Sposób sprawdzenia wg rys. 6a) i 6b).

#### 2.2.6. Pomiar odchylenia od kąta lub łuku

##### 2.2.6.1. Zasada pomiaru

a) Pomiar odchylenia od kąta polega na zmierzeniu różnicy jaka występuje między ramieniem kątownika a krawędzią wyrobu. Wyniki pomiaru należy podać w mm.

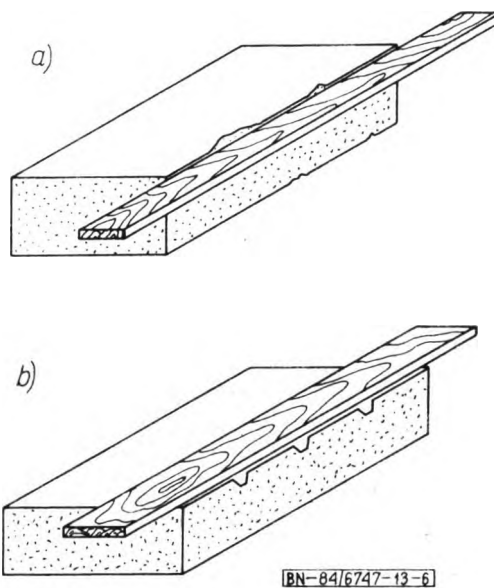
b) Pomiar odchylenia płaszczyzny od łuku polega na porównaniu badanej płaszczyzny ze sprawdzianem i zmierzeniu odchyłki.

**2.2.6.2. Pomiar odchylenia od kąta** należy wykonać za pomocą kątownika prostego o długości jednego ra-

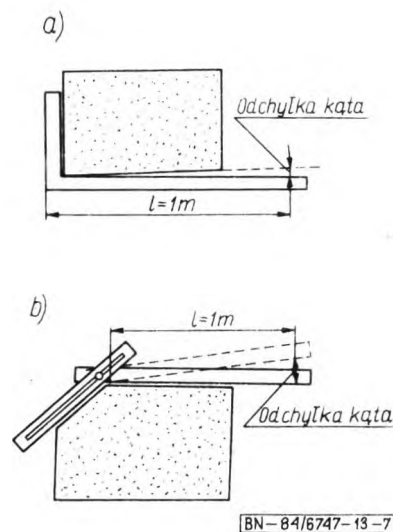
mienia 1 m w przypadku elementów, których krawędzie przecinają się pod kątem  $90^\circ$ .

Sprawdzanie kątów różnych od prostego wykonuje się za pomocą kątownika nastawnego ustawionego zgodnie z zaplanowaną wielkością.

Sposób wykonania pomiaru wg rys. 7a) i 7b).



Rys. 6. Pomiar prostoliniowości krawędzi



Rys. 7. Pomiar odchylenia od kąta

Sprawdzenie kąta w elementach płytowych polega na jednokrotnym przyłożeniu kątownika (rys. 7) i pomiarze ewentualnej odchyłki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kąta w elementach blokowych należy przeprowadzać przez co najmniej dwukrotne przyłożenie kątownika do krawędzi bryły i pomiar ewentualnych odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Wynik pomiaru odchyłki dla kątów podaje się w mm na 1 m długości mierzonego elementu.

**2.2.6.3. Pomiar odchylenia od łuku** należy wykonać za pomocą sprawdzianu oraz suwmiarki lub drutu kalibrowanego.

Sprawdzian wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną elementu lub wyrobu należy przyłożyć do powierzchni sprawdzanej w co najmniej trzech miejscach.

Odchylenia (wypukłość, wklęsłość) należy mierzyć między konturem sprawdzianu a linią krzywizny elementu z dokładnością do 1 mm. Sposób sprawdzenia wg rys. 8.

### 2.2.7. Pomiar odchylenia powierzchni złożonych

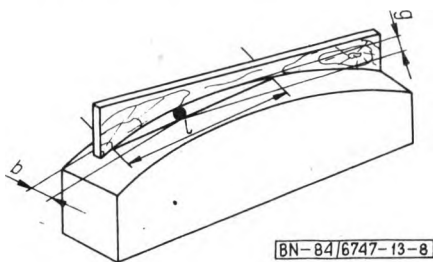
**2.2.7.1. Zasada pomiaru.** Pomiar odchylenia powierzchni złożonych od wielkości projektowanych polega na porównaniu badanych elementów i wyrobów ze sprawdzianem i zmierzeniu odchylenia za pomocą suwmiarki.

**2.2.7.2. Pomiar odchylenia powierzchni złożonych** należy wykonać za pomocą sprawdzianu wykonanego zgodnie z dokumentacją techniczną. Sprawdzian należy przyłożyć prostopadle do krawędzi profilu wyrobu i przesunąć równolegle wzdłuż jego długości. Występujące odchylenia należy zmierzyć suwmiarką lub drutem kalibrowanym — rys. 9. W przypadku brył o kształcie obrotowym, sprawdzian przyłożyć wg rys. 10 i wykonać pełny obrót. Odchyłki od sprawdzianu zmierzyć z dokładnością do 1 mm.

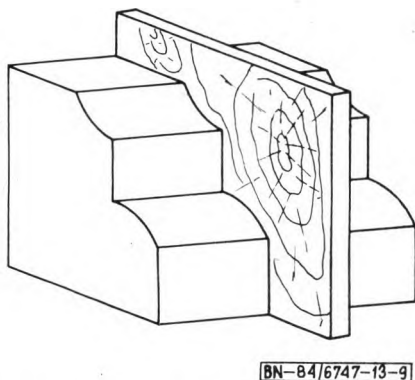
**2.2.8. Pomiar uszkodzeń powierzchni, krawędzi i naroży**

**2.2.8.1. Zasada pomiaru.** Wymiary uszkodzeń prefabrykatów należy mierzyć przymiarem liniowym metalowym lub trójkątem metalowym z podziałką milimetrową.

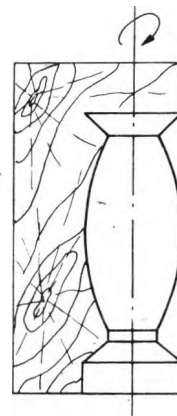
Wyniki pomiarów należy podać z dokładnością do 1 mm. Głębokość uszkodzeń mierzy się suwmiarką-głębokościomierzem o zakresie  $0 \div 100$  mm.



Rys. 8. Pomiar odchylenia od łuku



Rys. 9. Pomiar odchylenia powierzchni złożonych



BN-84/6747-13-10

Rys. 10. Pomiar odchylenia powierzchni obrotowych

**2.2.8.2. Pomiar uszkodzeń na powierzchni elementów i wyrobów** wykonuje się w miejscach maksymalnych szerokości i długości uszkodzeń, w sposób przedstawiony na rys. 11, za pomocą przymiaru metalowego z podziałką milimetrową. Szerokość i długość uszkodzenia należy mierzyć wzdłuż dwóch osi prostopadłych. Głębokość uszkodzenia mierzy się za pomocą suwmiarki-głębokościomierza. Wypukłość należy zmierzyć przez przyłożenie liniału do górnej powierzchni wypukłości, równoległe do badanej powierzchni i sprawdzenie za pomocą drutu kalibrowanego wielkości wypukłości — rys. 12.

Wklęsłość na powierzchni należy zmierzyć wg sposobu przedstawionego na rys. 13.

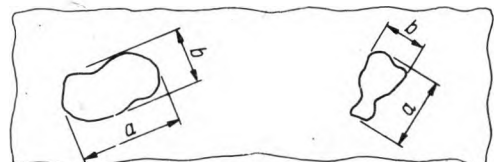
**2.2.8.3. Pomiar uszkodzeń krawędzi** wykonuje się w sposób przedstawiony na rys. 14.

Pomiar przeprowadza się za pomocą przymiaru metalowego z podziałką milimetrową i linii metalowej. Linię metalową przykładają się do uszkodzonej krawędzi wyrobu. Szerokość uszkodzenia mierzy się przymiarem między linią i krawędzią uszkodzenia w najszerszym miejscu.

Długość uszkodzenia mierzy się przymiarem metalowym między skrajnymi punktami uszkodzenia.

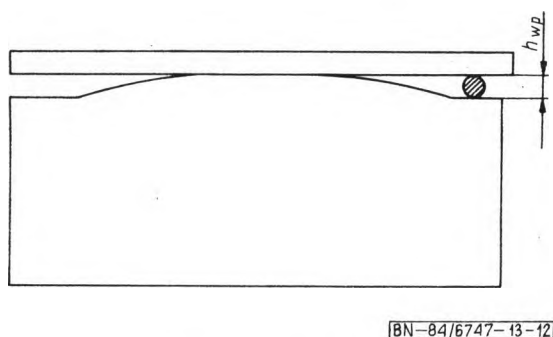
Pomiar uszkodzenia krawędzi sfazowanej wykonuje się w taki sam sposób w dwóch najszerszych miejscach uszkodzonej krawędzi.

**2.2.8.4. Pomiar uszkodzeń naroży** wykonuje się wg sposobu przedstawionego na rys. 15. Brakujące naroże wyznacza się za pomocą trójkąta przyłożonego do krawędzi wyrobu. Długość zniszczonych części krawędzi odczytuje się na podziałce milimetrowej ramion trójkąta, w taki sam sposób należy wykonać pomiar uszkodzenia krawędzi na pozostałych dwóch powierzchniach wyrobu.

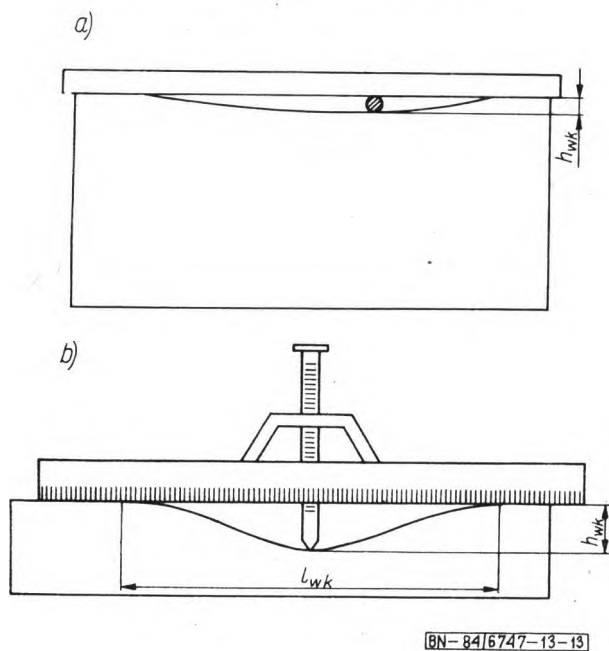


BN-84/6747-13-11

Rys. 11. Pomiar uszkodzeń na powierzchni wyrobu

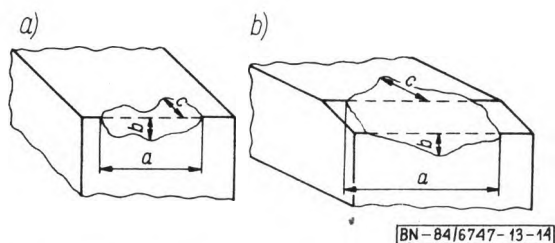


Rys. 12. Pomiar wypukłości powierzchni

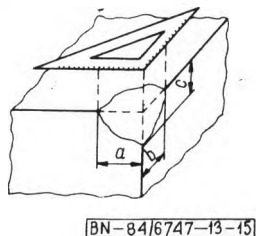


Rys. 13. Pomiar wkłębłości powierzchni:

a) za pomocą przymiaru liniowego i drutu kalibrowanego, b) za pomocą głębokościomierza



Rys. 14. Pomiar uszkodzenia krawędzi: a) ostrej, b) sfazowanej.



Rys. 15. Pomiar uszkodzenia naroża

### 3. METODY SPRAWDZANIA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH WYROBÓW Z KAMIENIA

#### 3.1. Metoda makroskopowa

**3.1.1. Sprawdzenie struktury** należy wykonać przez makroskopowe określenie sposobu wykształcenia, wielkości i formy oraz wzajemnego powiązania minerałów skałotwórczych, rozłożonych na 1 m<sup>2</sup> powierzchni elementu lub wyrobu. Wynik sprawdzenia makroskopowego powinien odpowiadać uziarnieniu próbki wzorcowej.

**3.1.2. Sprawdzenie użylecia** należy wykonać przez makroskopowe określenie wielkości powierzchni użyleń i smug w stosunku do 1 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzanego wyrobu.

**3.1.3. Sprawdzenie uszkodzenia faktury powierzchni** należy wykonać po zwilżeniu badanej powierzchni wodą i powierzchniowym wyschnięciu. Makroskopowo należy sprawdzić obecność rys, porów i kawern. Wielkość kawern należy zmierzyć (długość i głębokość).

**3.1.4. Sprawdzenie podatności na rdzewienie** należy wykonać makroskopowo na elemencie lub wyrobie poddanym uprzednio działaniu czynników atmosferycznych. Czas wystawienia wyrobu na działanie zmiennych warunków atmosferycznych należy ustalić z zamawiającym.

W wyniku oględzin należy ustalić czy powstały rdzawe plamy.

#### 3.2. Metoda porównawcza

**3.2.1. Sprawdzenie faktury powierzchni** elementu lub wyrobu należy wykonać przez porównanie sprawdzanej powierzchni z próbką wzorcową faktury.

W przypadkach spornych należy wykonać pomiar charakterystycznych wielkości zgodnie z wymaganiami BN-84/6740-02.

**3.2.2. Sprawdzenie barwy** należy wykonać przez porównanie badanej powierzchni z próbką wzorcową, każdorazowo uzgodnioną z zamawiającym.

### 4. OCENA WYNIKÓW SPRAWDZANIA CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH

Ocenę wyników sprawdzania cech geometrycznych oraz właściwości fizycznych elementów lub wyrobów należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Dopuszcza się stosowanie innych przyrządów pomiarowych niż zaleca niniejsza norma pod warunkiem, że umożliwią one uzyskanie wyników pomiarów z dokładnością wg wymagań norm przedmiotowych. Postanowienie obowiązuje od dnia 31 grudnia 1985 r.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Kombinat Kamienia Budowlanego Ośrodek Badawczo-Rozwojowy PROKAM w Krakowie.

**2. Istotne zmiany w stosunku do normy BN-67/6747-13**

a) dostosowano metody pomiaru cech geometrycznych do obowiązujących w budownictwie,

b) wprowadzono nową metodę pomiaru płaskości powierzchni elementu lub wyrobu wg normy RWPG CT СЭВ 4181-83,

c) wprowadzono w treści normy podział na zasady pomiaru i opis wykonania pomiaru,

d) uporządkowano terminologię związaną z metodyką pomiaru.

**3. Normy i dokumenty związane**

PN-62/B-02355 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych. Określenia, klasy dokładności i metody sprawdzania przy odbiorze

PN-79/M-53131 Narzędzia pomiarowe. Przyrządy sumiarkowe

PN-74/M-53180 Narzędzia pomiarowe. Liniaty krawędziowe i powierzchniowe

PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia

PN-71/N-02050 Metrologia. Nazwy i określenia

BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia czynności i rodzajów faktur

Instrukcja techniczna GB-3 Pomiary kontrolne wymiarów i kształtów form i prefabrykatów metodami geodezyjnymi. Geoprojekt — Przedsiębiorstwo Geologiczno-Fizjologiczne i Geodezyjne Budownictwa, Warszawa, 1975.

**4. Dokumenty międzynarodowe**

RWPG CT СЭВ 4181-83 Двери деревянные. Метод определения плоскостности

**5. Autorzy projektu normy.** Kombinat Kamienia Budowlanego Ośrodek Badawczo-Rozwojowy PROKAM, Kraków.