

90 Elementy budowli i ich zestawy	N O R M A B R A N Ż O W A Strop DZ-3 Pustaki i kształtki	BN - 63 9013-01
<u>1. WSTĘP</u> <u>1.1. PRZEDMIOT NORMY.</u> Przedmiotem normy są pustaki, kształtki zamykające i kształtki żebrowe stosowane w stropach DZ-3. <u>1.2. ZASTOSOWANIE</u> <u>1.2.1. Pustaki</u> stosuje się jako wypełnienie poprzeczne między żelbetowymi belkami stropów DZ-3. <u>1.2.2. Kształtki zamykające</u> stosuje się jako zamknięcie od czoła skrajnych pustaków, przylegających do żelbetowych wieńców stropów DZ-3. <u>1.2.3. Kształtki żebrowe</u> stosuje się do wykonania żeber rozdzielczych. <u>1.3. RODZAJE PUSTAKÓW I KSZTAŁTEK.</u> W zależności od ciężaru objętościowego betonu, z którego wykonano elementy, rozróżnia się dwa rodzaje pustaków i kształtek: L - lekkie - z betonu lekkiego o ciężarze objętościowym do 1500 kg/m^3, N - normalne - z betonu lekkiego o ciężarze objętościowym do 1800 kg/m^3. <u>1.4. PRZYKŁAD OZNACZENIA</u> a/ pustak DZ-3 - z betonu o ciężarze objętościowym 1600 kg/m^3, PUSTAK DZ-3 BN-63/9013-01 b/ kształtki zamykające z betonu o ciężarze objętościowym 1400 kg/m^3, KSZTAŁTKA ZAMYKAJĄCA DZ-3-L BN-63/9013-01 c/ kształtki żebrowej z betonu o ciężarze objętościowym 1500 kg/m^3: KSZTAŁTKA ŻEBROWA DZ-3-L BN-63/9013-01 <u>1.5. CECHOWANIE.</u> Co pięćdziesiąty pustak i kształtkę należy cechować w trwały sposób na górnej zewnętrznej powierzchni pustaka i bocznej powierzchni kształtek.		
Zjednoczenie Przemysłu Betonów	Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Beto- nów dnia 19.VI.1963 roku. /Mon.Pol. Nr 44 poz. 223/	Obowiązuje od dnia 1.IX.63 r. w zakresie wymagań technicz- nych i metod badań

Cecha powinna zawierać:

- a/ datę wykonania,
- b/ symbol wytwórni,
- c/ symbol rodzaju elementu.

Na przykład pustak z betonu o ciężarze objętościowym 1500 kg/m^3 wyprodukowany w dniu 12.IV.1962 r. w wytwórni przemysłu terenowego w Siedlcach, używającej symbolu Sd1 należy cechować:

12.IV.62 - Sd1 - L

1.6. NORMY ZWIĄZANE

- PN-55/B-06250 - Beton zwykły
- PN-60/B-06730 - Kruszywo żuźłowe. Żużel paleniskowy i kruszywo z żużla paleniskowego. Badania techniczne
- PN-60/B-06732 - Żużel wielkopieczowy pumeksowy. Badania techniczne /Projekt/
- PN-55/B-14501 - Zaprawy cementowo-gliniane
- PN-60/B-23011 - Kruszywo żuźłowe. Żużel paleniskowy i kruszywo z żużla paleniskowego
- PN/B-23012 - Żużel wielkopieczowy pumeksowy /projekt/
- PN-60/B-30000 - Cement portlandzki 250
- PN-61/B-30005 - Cement hutniczy 250
- PN-61/B-30300 - Wapno palone /niegaszone/ dla celów budowlanych
- PN-61/B-30302 - Wapno suchogaszone /hydratyzowane/
- PN-58/B-32250 - Woda do celów budowlanych. Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw
- PN-53/H-04140 - Analiza chemiczna żużli. Żużel wielkopieczowy
- RN-57/MB-0776 - Materiały budowlane. Tłuczeń ceglany do betonu zwykłego
- BN-01.084 - Budownictwo z gliny. Masy cementowo-gliniane z wypełniaczami /w opracowaniu/

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. MATERIAŁY

2.1.1. Cement. Do wykonania pustaków i kształtek należy stosować cement odpowiadający PN-60/B-30000 i PN-61/B-30005.

2.1.2. Domieszki. Dla zwiększenia urabialności masy betonowej i zaoszczędzenia cementu, zaleca się dodawanie domieszek jak:

- a/ wapno palone gaszone wg PN-61/B-30300,
- b/ wapno hydratyzowane wg PN-61/B-30302,
- c/ popioły lotne - spełniające warunek stałej objętości, odpowiadające wymaganiom stawianym dla żużla paleniskowego wg tablicy 1 /za wyjątkiem p.1/ PN-60/B-23011,

d/ glina mielona lub szlamowana wg PN/B-14501 i BN-01-084 /w opracowaniu/. Badanie gliny należy przeprowadzić wg PN/B-14501 rozdział 4.3.

2.1.3. Kruszywo. Do wykonania pustaków i kształtek należy stosować kruszywo marki 70 o maksymalnej grubości uziarnienia do 20 mm. Zawartość frakcji od 0 do 2 mm w kruszywie nie może być większa niż 50%. Zaleca się stosowanie kruszywa o ciężarze objętościowym do 900 kg/m³.

Jako kruszywa można używać:

- a/ żużel paleniskowy wg PN-60/B-23011, badany wg PN-60/B-06730,
- b/ żużel wielkopiecowy granulowany mokry lub półsuchy, badany na rozpad wapniowy i żelazowy wg PN-59/H-04140. Dopuszczalna zawartość wody w granulacie - 15%,
- c/ żużel pumekowy wg PN/B-23012 badany wg PN/B-06732,
- d/ tłuczeń ceglany wg RN-57/MB-0776.

Kruszywo wymienione w punktach b/ i c/ powinno wykazywać całkowitą odporność na rozpad wapniowy i żelazowy.

Dopuszcza się stosowanie innych lekkich kruszyw, o ile posiadają świadectwo Instytutu Techniki Budowlanej stwierdzające ich przydatność do lekkich betonów marki 70.

2.1.4. Woda stosowana do produkcji powinna odpowiadać wymaganiom PN-58/B-32250.

2.2. WYKONANIE

2.2.1. Beton

2.2.1.1. Wymagania ogólne. Do produkcji pustaków i kształtek należy stosować beton lekki marki 70, o konsystencji gęsto-plastycznej. Ciężar objętościowy betonu w stanie powietrzno-suchym nie może być większy niż: 1800 kg/m³ dla elementów normalnych i 1500 kg/m³ dla elementów lekkich.

2.2.1.2. Stosunek ilościowy składników lekkiego betonu powinien być ustalony i sprawdzony laboratoryjnie wg metod podanych w obowiązujących instrukcjach dla laboratoriów betoniarskich. Zaleca się wagowe dozowanie składników betonu.

2.2.1.3. Mieszanie składników betonu powinno być wykonywane w betoniarkach przeciwbieżnych, przy zachowaniu następującej kolejności napelniania:

- a/ wprowadzenie kruszywa,
- b/ dodanie wody,
- c/ wprowadzenie cementu i domieszek z ewentualnym uzupełnieniem ilości wody.

2.2.1.4. Czas pozostawiania masy betonowej do momentu formowania nie może być dłuższy niż jedna godzina.

BN-63/9013-01

2.2.1.5. Pobieranie próbek do badania ciężaru objętościowego i wytrzymałości betonu powinno odbywać się co najmniej jeden raz na dobę.

Wykonane próbki betonu powinny dojrzewać w takich samych warunkach jak beton.

2.2.2. Formowanie pustaków i kształtek. Pustaki i kształtki powinny być formowane w formach stalowych pojedynczych lub bateryjnych. Masę betonową należy zagęszczać metodą wibracji lub wibroprasowania.

2.2.3. Dojrzewanie i pielęgnacja. Dojrzewanie pustaków i kształtek może odbywać się w warunkach naturalnych lub przyspieszonych - na przykład przez naparzanie.

Przy dojrzewaniu naturalnym elementy powinny pozostawać na podkładkach do czasu osiągnięcia minimum 25 kg/cm^2 wytrzymałości na ściskanie, określonej na walcach $\varnothing 15 \text{ cm}$.

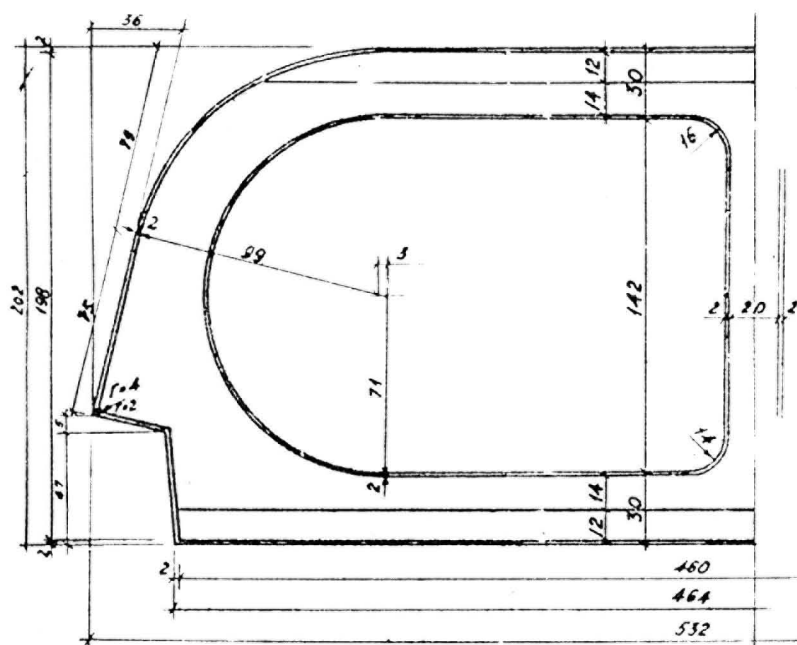
Cykle sztucznego dojrzewania należy ustalać w zależności od warunków lokalnych produkcji. Po zakończeniu naparzania elementy powinny uzyskać wytrzymałość betonu /określoną na walcach $\varnothing 16 \text{ cm}$ / około 50 kg/cm^2 .

Przez pierwsze 10 dni dojrzewania elementów, należy je obficie polewać wodą, a przy temperaturach powyżej 25°C osłaniać przed bezpośrednią operacją słoneczną.

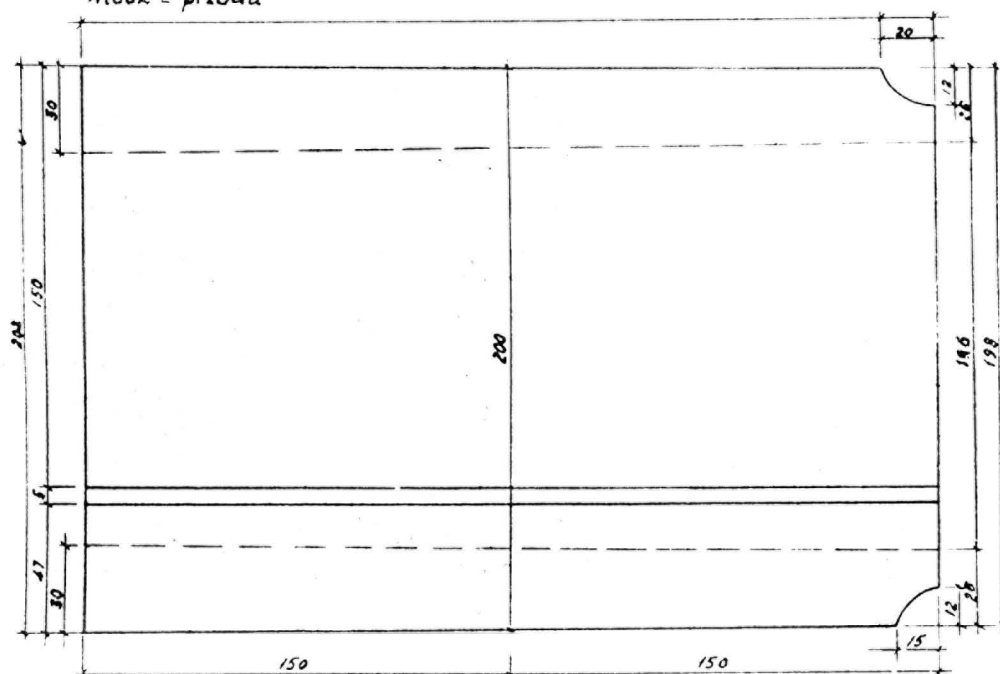
2.3. GOTOWE WYROBY

2.3.1. Wymiary i kształt

- a/ pustaki powinny mieć kształt i wymiary wg rys. 1,
- b/ kształtki zamykające - wg rys. 2,
- c/ kształtki zebrowe - wg rys. 3.



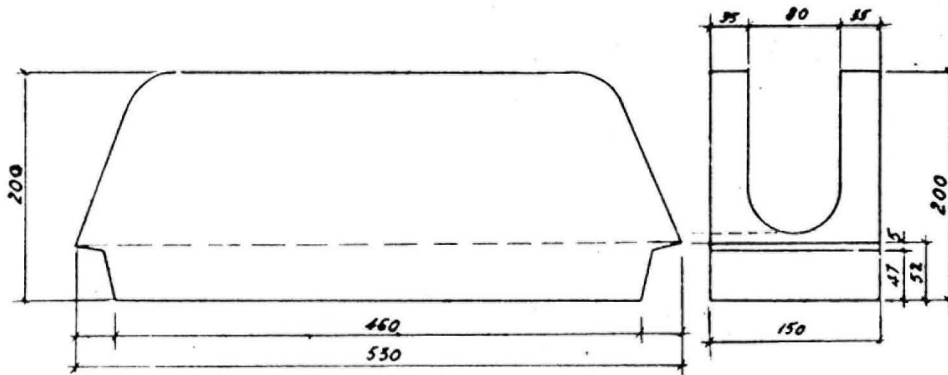
Widok z przodu



Widok z boku

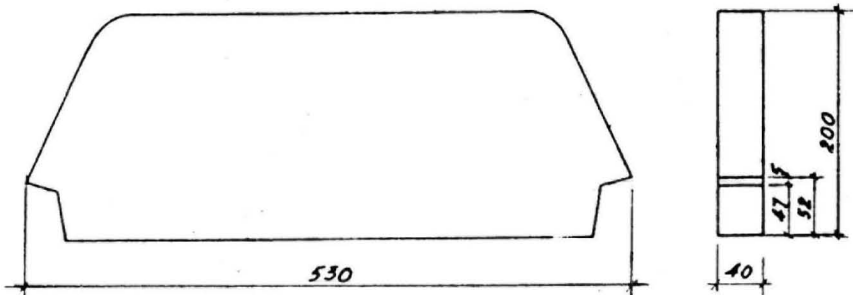
Rys. 1. Pustak

BN-63/9013-01



skala: 1:5

Rys.2. Kształtka żebrowa



skala 1:5

Rys.3. Kształtka zamykająca

Dopuszczalne odchyłki od kształtu i wymiarów nominalnych ujmuje tablica 1.

T a b l i c a 1

Wymiar	Odchyłki w mm		
	pustak	kształtka zamykająca	kształtka żebrowa
długość	± 4	± 4	± 4
szerokość	± 4	± 4	± 4
wysokość	± 4	± 4	± 4
grubość ścianki	± 2	-	± 2
skrzywienie płaszczyzny górnej i dolnej	± 5	-	-
skrzywienie płaszczyzn czołowych	± 3	± 3	± 3
odchylenie płaszczyzn czołowych od pionu	2	2	2

2.3.2. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie zewnętrzne pustaków i kształtek powinny być równe, bez raków, pęknięć, guzów lub wgłębień a krawędzie nieposzerzone.

Dopuszczalne są następujące wady i uszkodzenia:

- a/ raki i szczyrby w płaszczyznach zewnętrznych, krawędziach i narożach - o długości do 30 mm i głębokości do 10 mm w ilości nie większej niż trzy uszkodzenia w jednym pustaku lub kształtce,
- b/ rysy - o długości do 60 mm i głębokości do 1 mm w ilości nie większej niż dwie w jednym pustaku lub kształtce.

2.3.3. Ciężar pustaków i kształtek nie powinien być większy od niżej podanych wartości:

T a b l i c a 2

Rodzaj pustaka lub kształtki	Ciężar w kilogramach		
	pustak	kształtka zamykająca	kształtka żebrowa
L - lekki	18	6	15
N - normalny	22	7	18

BN-63/9013-01

2.3.4. Wytrzymałość pustaka na obciążenie statyczne. Pustak obciążony 150-kilogramowym ciężarem, równomiernie rozłożonym na górnej płaszczyźnie, nie powinien pęknąć, ani nie powinny powstać na jego powierzchni rysy.

2.3.5. Przełom powinien wykazać jednorodną strukturę betonu.

3. SKŁADOWANIE I TRANSPORT

3.1. SKŁADOWANIE. Pustaki należy przy składowaniu ustawiać otworem z wrębem do góry, a kształtki na rąb, ściśle obok siebie, w kilku warstwach jedna na drugiej na wyrównanym i odwodnionym terenie. Pierwsza warstwa pustaków powinna spoczywać na drewnianych lub innych podkładach zabezpieczających pustaki przed przymarzaniem do podłoża w okresie zimowym. Liczba warstw pustaków nie powinna przekraczać sześciu.

W zakładzie wytwórczym pustaki i kształtki należy składować w stosach zawierających sztuki wykonane z jednakowej masy betonowej i w tym samym dniu. Stos pustaków lub kształtek powinien być łatwo dostępny, tak, aby umożliwić sprawdzenie daty produkcji i liczby elementów oraz ich pielęgnację.

3.2. TRANSPORT. Pustaki powinny być układane na środkach transportowych otworami z wrębem do góry, długością w kierunku jazdy, ściśle obok siebie, w kilku warstwach.

Kształtki należy układać rębem - poza tym analogicznie jak pustaki.

Całość ładunku powinna być zabezpieczona przed możliwością przesunięcia w czasie transportu.

Liczba warstw pustaków lub kształtek nie może przekraczać czterech. Poszczególne warstwy oraz wolna przestrzeń między ładunkiem i ścianami środka transportowego powinny być izolowane materiałem tłumiącym uderzenia - na przykład słomą, wiórami, torbami po cementzie. Pustaki i kształtki nie mogą wystawać ponad płaszczyznę burt środka transportowego więcej niż 12 cm.

Wszelkie uderzenia i rzucanie pustaków lub kształtek przy załadunku lub wyładunku są niedopuszczalne.

4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. BADANIE BETONU

4.1.1. Sprawdzenie konsystencji masy betonowej wykonuje się wg PN-55/B-06250 p.4.4.1.

4.1.2. Sprawdzenie ciężaru objętościowego betonu dokonuje się na próbkach betonu przeznaczonych do badania wytrzymałości na ściskanie. Próbkę po 28 dniach dojrzewania, znajdującą się w stanie powietrzno-suchym, waży się z dokładnością do 10 g. Następnie sprawdza się objętość próbki z dokładnością do 1 cm³.

Ciężar objętościowy C_o oblicza się ze wzoru:

$$C_o = \frac{G}{V} \cdot 100 = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

w którym: C - ciężar próbki w gramach,

V - objętość próbki w cm^3 .

4.1.3. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać wg PN-55/B-06250 p. 4.5.1.

4.2. BADANIE GOTOWYCH WYROBÓW

4.2.1. Rodzaje badań. W celu stwierdzenia czy partia pustaków lub kształtek odpowiada wymaganiom normy, należy poddać ją badaniom wymienionym poniżej:

- a/ sprawdzeniu kształtu, wymiarów, skrzywień i prostokątności płaszczyzn,
- b/ sprawdzeniu wad i uszkodzeń zewnętrznych,
- c/ sprawdzeniu ciężaru,
- d/ sprawdzeniu wytrzymałości pustaka na obciążenia statyczne /sprawdzenia wytrzymałości kształtek zamykających i żebrowych nie przeprowadza się/,
- e/ sprawdzeniu przełomu.

4.2.2. Miejsce przeprowadzenia badań. Badania należy przeprowadzać w wytwórni.

4.2.3. Skład i wielkość partii. W skład partii wchodzić powinny pustaki lub kształtki jednego rodzaju. Należy grupować w jednej partii pustaki i kształtki wyprodukowane w tym samym dniu, przy użyciu jednakowych gatunków surowców.

Wielkość partii pustaków lub kształtek nie powinna przekraczać 2500 sztuk.

4.2.4. Pobieranie próbek. Z partii poddawanej badaniom należy pobrać losowo próbkę składającą się z pustaków /kształtek/ w ilości określonej w kolumnie 2 tablicy 3.

T a b l i c a 3

Ilość pustaków /kształtek/ w partii	Ilość wylansowanych sztuk	Ilość pustaków /kształtek/ do sprawdzenia			
		Cech zewnętrznych wym. w poz. a i b punkt 4.2.1.	Ciężaru	Wytrzymałości pustaka na obciążenie statyczne	Przełomu
do 400	5	5	3	3	2
od 401 - 1000	8	8	5	5	3
od 1001 - 2500	10	10	5	5	3

4.2.5. Przebieg badań

4.2.5.1. Kolejność przeprowadzania badań należy zachować zgodnie z punktem 4.2.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych, wymienionych w pozycji a i b, należy przeprowadzić na wszystkich wylosowanych do badań pustakach /kształtkach/. Następnie należy wylosować spośród przebadanych pustaków /kształtek/, określoną w kolumnie 4 tablicy 3, liczbę pustaków /kształtek/ do sprawdzenia ciężaru i wytrzymałości. W przypadku zniszczenia pustaka w czasie sprawdzania jego wytrzymałości na obciążenie statyczne-na tym pustaku należy sprawdzić przełom.

Jeśli wynik któregośkolwiek badania jest ujemny, to znaczy ilość pustaków /kształtek/ wadliwych w próbie, dla danego badania jest większa od określonej w tablicy 4, to partię pustaków /kształtek/ należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy, bez przeprowadzenia dalszych badań.

4.2.5.2. Sprawdzenie kształtu, wymiarów, skrzywień i prostopadłości płaszczyzn.

a/ sprawdzenie wymiarów wymienionych w punkcie 2.3.1. - długość całkowitą i między wcięciami na stopki belek, szerokość i wysokość pustaka /kształtki/ mierzy się z dokładnością do 1 mm za pomocą linii z podziałką. Grubość ścianek pustaków i kształtek mierzy się z dokładnością do 1 mm za pomocą suwmiarki.

Każdy z wymiarów należy sprawdzić co najmniej w dwóch miejscach.

b/ sprawdzenie wielkości skrzywień płaszczyzn górnej i dolnej oraz czołowych, przeprowadza się kładąc pustak /kształtkę/ na równej i gładkiej płaszczyźnie np. płycie stalowej lub stole. Największe odchylenia badanej płaszczyzny od płaszczyzny wzorcowej mierzy się z dokładnością do 1 mm za pomocą linii z podziałką,

c/ sprawdzenie prostopadłości bocznych płaszczyzn do dolnej płaszczyzny pustaka przeprowadza się kładąc pustak na jednej z bocznych płaszczyzn na gładkiej płaszczyźnie, jak w punkcie 4.2.5.2.b/. Prostopadłość tworzących pustaka do obu płaszczyzn czołowych, bada się przykładając prostokątną ekierkę o długości boku przyprostokątnej, co najmniej 30 cm. Największe odchylenie badanej płaszczyzny od przyłożonej ekierki należy mierzyć linijką, z dokładnością do 1 mm.

Odchylenia należy mierzyć w czterech miejscach po obu stronach dolnej płaszczyzny pustaka /kształtki/ w odległości około 10 cm od krawędzi oraz w obydwu miejscach oparcia pustaka /kształtki/ na stopce belki.

4.2.5.3. Sprawdzenie wad i uszkodzeń zewnętrznych dokonuje się przez obejrzenie pustaka /kształtki/ i zaznaczenie wszystkich miejsc nie odpowiadających warunkom punktu 2.3.2. Następnie należy policzyć liczbę uszkodzeń, a ich wymiary pomierzyć z dokładnością do 1 mm.

4.2.5.4. Sprawdzenie ciężaru pustaka /kształtki/ dokonuje się przez zważenie w stanie powietrzno-suchym z dokładnością do 1 kilograma.

4.2.5.5. Sprawdzenie wytrzymałości pustaka na obciążenie statyczne bada się umieszczając go na wypoziomowanych podkładkach odpowiadających profilowi stopki belki DZ-3. Podkładki powinny mieć długość co najmniej 32 cm. Pustak powinien opierać się tylko na podkładkach jak po ułożeniu w stropie. Niedopuszczalnym jest opieranie się dolnej płaszczyzny pustaka.

Na pustak przygotowany jak wyżej, należy kolejno po jednym worku na jego górną powierzchnię nałożyć obciążenie - trzy worki z cementem lub z piaskiem po 50 kg każdy, które powinny działać na pustak przez 10 minut.

4.2.5.6. Sprawdzenie przełomu należy wykonać przez obejrzenie pustaka, który uległ zniszczeniu. O ile nie ma żadnych pęknięć pustaków w przyjmowanej partii, dopuszcza się sprawdzenie przełomu na mniejszej ilości, niż to podano w tablicy 3.

4.3. OCENA PARTII GOTOWYCH WYROBÓW. Partię pustaków lub kształtek poddanych badaniom należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli są spełnione łącznie poniższe warunki:

- a/ beton użyty do wykonania danej partii pustaków lub kształtek spełnia wymagania określone w punkcie 2.2.1. Niniejsze dane powinno określić laboratorium wytwórcy,
- b/ liczba niedobrych pustaków /kształtek/ w zbadanej ilości jest dla poszczególnych sprawdzeń mniejsza lub równa liczbie określonej w tablicy 4.

Jeżeli nie jest spełniony chociaż jeden z powyższych warunków, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

T a b l i c a 4

Rodzaj badania	Liczba zbadanych sztuk		
	5	8	10
	Największa liczba niedobrych pustaków /kształtek/ w zbadanej liczbie elementów, przy której wynik badania należy jeszcze uznać za zgodny z wymaganiami normy		
sprawdzenie wymiarów	1	2	3
sprawdzenie skrzywień płaszczyzn	1	2	3
sprawdzenie prostopadłości płaszczyzn	1	2	3
sprawdzenie wad i uszkodzeń zewnętrznych	1	2	3
sprawdzenie ciężaru	1	2	3
sprawdzenie wytrzymałości pustaków	0	0	0
sprawdzenie przełomu	1	1	1

BN-63/9013-01

4.4. ZAŚWIADCZENIE O JAKOŚCI. Zakład produkcyjny wydający pustaki lub kształtki powinien wydać odbiorcy zaświadczenie o jakości. Zaświadczenie powinno być wystawione na podstawie protokołu badania jakości betonu oraz protokołu z przebiegu przeprowadzenia badań i powinno zawierać:

- a) numer i datę wystawienia zaświadczenia,
- b) określenie składu i liczebności wydanej partii pustaków lub kształtek,
- c) numery i daty protokołów przeprowadzenia badań jakości betonu i gotowych wyrobów,
- d) stwierdzenie, że wydana partia pustaków lub kształtek jest zgodna z wymaganiami niniejszej normy.

5. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ WYROBÓW NIEZGODNYCH Z WYMAGANIAMI NORMY

Partia wyrobów uznana w wyniku badań przeprowadzonych w wytwórni, za niezgodną z wymaganiami normy, może być przesortowana i przedstawiona do powtórnych badań, których wynik jest ostateczny.

K O N I E C