

BUDOWNICTWO	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-89
	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Kompensatory mieszkowe	8864-62
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa 0724

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące stalowych kompensatorów mieszkowych z mieszkami wielowarstwowymi o średnicach nominalnych  $DN$  32 ÷ 250 mm, ciśnieniu roboczym do 1,6 MPa i temperaturze do 150°C, stosowanych w sieciach i instalacjach ciepłych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy produkcji i odbiorze kompensatorów mieszkowych.

### 1.3. Określenia

1.3.1. kompensator mieszkowy - urządzenie, w którym zmiany długości rurociągów, spowodowane zmianami temperatury, przejmowane są przez sprężysty mieszek.

1.3.2. mieszek wielowarstwowy - mieszek wykonany z wielu warstw cienkościennych rurek, ułożonych wspólnie osiowo.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. Rozróżnia się następujące podstawowe rodzaje kompensatorów mieszkowych:

KO - kompensatory mieszkowe osiowe, które dzielą się na:

KOT - kompensatory osiowe z tuleją wewnętrzną,

KO - kompensatory osiowe bez tulei wewnętrznej,

KP - kompensatory mieszkowe przegubowe, które dzielą się na:

KPK-I - kompensatory kątowe przenoszące odkształcenia kątowe w jednej płaszczyźnie,

KPK-W - kompensatory kątowe przenoszące odkształcenia we wszystkich płaszczyznach,

KPW-I - kompensatory wybojeniowe przenoszące przesunięcia boczne w jednej płaszczyźnie,

KPW-W - kompensatory wybojeniowe przenoszące przesunięcia boczne we wszystkich płaszczyznach

2.2. Typy. W zależności od parametrów pracy rozróżnia się dwa typy kompensatorów:

6 - na ciśnienie robocze do 0,6 MPa i temperaturę do 100°C,

16 - na ciśnienie robocze do 1,6 MPa i temperaturę do 150°C.

2.3. Odmiany kompensatorów tworzone są w zależności od różnych cech konstrukcyjnych lub wykonania i oznaczane cyframi rzymskimi lub małymi literami, np. kompensatory przegubowe wybojeniowe o odmianach różniących się zdolnością kompensacyjną oznaczają się cyframi rzymskimi np. I, II.

2.4. Wielkości. W zależności od średnicy nominalnej  $DN$  wg PN-83/H-02651 rozróżnia się wielkości kompensatorów mieszkowych od 32 do 250 mm.

2.5. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie kompensatora powinno zawierać kolejno:

a) nazwę KOMPENSATOR MIESZKOWY,

b) symbol rodzaju wg 2.1,

c) symbol typu wg 2.2,

d) symbol odmiany wg 2.3,

e) średnicę nominalną (symbol wielkości wg 2.4.).

### 2.6. Przykłady oznaczenia:

a) kompensatora mieszkowego osiowego z wewnętrzną tuleją osłonową (KOT), na ciśnienie robocze 1,6 MPa (16), o średnicy nominalnej  $DN$  100:

KOMPENSATOR MIESZKOWY KOT 16-100

b) kompensatora mieszkowego przegubowego wybojeniowego, przenoszącego przesunięcia boczne we wszystkich płaszczyznach (KPW-W), na ciśnienie robocze 1,6 MPa (16) i wymaganej zdolności kompensacyjnej  $\Delta B_n = \pm 400$  mm (odmiana II), o średnicy nominalnej  $DN$  150:

KOMPENSATOR MIESZKOWY KPW-W 16 - II - 150

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej dnia 18 października 1989 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1990 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1989, poz. 28)

### 3. WYMAGANIA

**3.1. Konstrukcja i wymiary** kompensatorów mieszkowych powinny być zgodne z dokumentacją techniczną wyrobu.

Dla każdego typu kompensatora w dokumentacji powinno być określone przez konstruktora lub wytwórcę nominalne odkształcenie mieszka (zdolność kompensacyjna). Dla kompensatorów osiowych jest to odkształcenie osiowe ( $\pm \Delta L_n$ ), dla kompensatorów przegubowych kątowych - odkształcenie kątowe określone w stopniach kąta ugięcia ( $\pm \alpha_n^\circ$ ), dla kompensatorów przegubowych wybojeniowych - odkształcenie boczne przesunięć króćców ( $\pm \Delta B_n$ ).

**3.2. Materiał.** Wszystkie elementy kompensatorów mieszkowych należy wykonywać z materiałów o określonych własnościach wytrzymałościowych i składzie chemicznym, mających atest hutniczy.

Wielowarstwowe mieszki sprężyste kompensatora należy wykonywać ze stali w gatunku 1H18N9T wg PN-71/H-86020, króćce przyłączne - z rur stalowych w gatunku R 35 wg PN-80/H-74219.

Dopuszcza się wykonywanie króćców przyłącznych z rur stalowych w innym gatunku, w uzgodnieniu między zamawiającym a wykonawcą.

**3.3. Wykonanie.** Kompensatory mieszkowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

Spoiny powinny być nałożone równomiernie, bez krateków, pęcherzy i wtopień obcych materiałów zgodnie z PN-78/M-69011. Powierzchnie zewnętrzne kompensatora powinny być gładkie, bez wgnieceń, rys i pęknięć.

**3.4. Zabezpieczenie przed korozją.** Nie należy zabezpieczać przed korozją mieszków sprężystych kompensatorów i innych elementów wykonywanych ze stali odpornej na korozję.

Każdy kompensator powinien mieć zabezpieczone przed korozją króćce przyłączne oraz wszystkie elementy przegubowe występujące w kompensatorach przegubowych.

Materiały użyte do wykonania ochronnych powłok malarskich powinny odpowiadać ogólnym wytycznym dotyczącym pokryć lakierowanych i powłok malarskich zgodnie z PN-79/H-97070.

Stan przygotowania powierzchni elementów kompensatora przed malowaniem powinien odpowiadać 2 stopniowi czystości wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-97052.

Pokrycie elementów przegubowych w kompensatorach przegubowych powinno składać się z powłoki gruntującej, pośredniej i nawierzchniowej, a łączna grubość powłoki powinna wynosić  $100 \pm 150 \mu\text{m}$ . Powierzchnia zewnętrzna nie powinna mieć rys i zadrapań świadczących o niedostatecznej jej trwałości.

Dopuszcza się wady odpowiadające 3 klasie staranności wykonania powłoki wg PN-79/H-97070.

Pokrycie króćców przyłącznych powinno składać się z powłoki gruntującej o grubości nie mniejszej niż  $50 \mu\text{m}$ . Pokrycie powinno wykazywać właściwą przyczepność bez łuszczenia, pęcherzy, zmarszczeń i spękań. Zabezpieczenie króćców kompensatora mieszkowego powłoką pośrednią i powierzchniową powinno być wykonane po przyspawaniu kompensatora do rurociągu. Króćce kompensatora po przyspawaniu do rurociągu powinny mieć zabezpieczenie przed korozją takie same jak rurociąg.

**3.5. Szczelność i odporność na ciśnienie.** Kompensatory mieszkowe poddane próbie szczelności wg 5.2.5 i 5.2.6 nie powinny wykazywać przenikania wody i trwałych odkształceń.

**3.6. Trwałość.** Kompensatory mieszkowe powinny wytrzymać w warunkach zbliżonych do rzeczywistych liczbę cykli pracy - 1000 (cykl pracy jest to odkształcenie kompensatora o pełną wartość zdolności kompensacyjnej i powrót do pozycji wyjściowej).

**3.7. Cechowanie** kompensatorów mieszkowych należy wykonywać na obudowie zewnętrznej mieszka lub na pierścieniu łączącym króćce z mieszkiem.

Cecha powinna zawierać:

- symbol rodzaju, typu i odmiany,
- średnicę nominalną,
- numer kolejny wyrobu,
- rok produkcji,
- znak wytwórcy,
- wymagany kierunek przepływu przez kompensator (wyłącznie dla kompensatorów z wewnętrznymi tulejami osłonowymi).

### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Kompensatory mieszkowe nie wymagają pakowania. Mieszki sprężyste, które nie mają zewnętrznej osłony stalowej należy zabezpieczyć tekturą falistą z obejmą. Króćce przyłączne powinny być zakryte np. kapturem z tworzywa.

**4.2. Przechowywanie.** Kompensatory mieszkowe powinny być magazynowane w miejscach o nawierzchniach utwardzonych i suchych, aby nie dopuścić do zanieczyszczeń wewnętrznych powierzchni kompensatorów. W miejscu magazynowania, kompensatory mieszkowe powinny być zabezpieczone przed wzajemnym obijaniem i możliwością uszkodzenia przez inne magazynowane wyroby i urządzenia.

**4.3. Transport.** Kompensatory mieszkowe można przewozić dowolnymi środkami transportu pod warunkiem, że sposób załadunku i transportu będzie je zabezpieczał przed obijaniem i zgnieciem.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program i rodzaje badań - wg tablicy.

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Ogłędziny zewnętrzne	+	+	3.3 i 3.7	5.2.1
2	Sprawdzenie konstrukcji i wymiarów	+	+	3.1	5.2.2
3	Sprawdzenie materiałów	+	+	3.2	5.2.3
4	Sprawdzenie powłok malarskich	+	+	3.4	5.2.4
5	Sprawdzenie szczelności	+	+	3.5	5.2.5
6	Badanie odporności	+	-	3.5	5.2.6
7	Badania zmęczeniowe	+	-	3.6	5.2.7

Badania pełne należy przeprowadzać w przypadku:

- prototypowych rozwiązań konstrukcyjnych,
- zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych,
- okresowo z bieżącej produkcji.

W przypadkach wg poz. a) i b) badaniom należy poddać co najmniej 3 kompensatory jednego rodzaju, typu, wielkości i odmiany, a w przypadku wg poz. c) jeden z każdego wyprodukowanych 1000 sztuk kompensatorów jednego rodzaju i wielkości.

Badania niepełne należy przeprowadzać podczas bieżącej produkcji kompensatorów. Badaniom niepełnym podlegają wszystkie kompensatory przedstawione do odbioru (kontrola stuprocentowa).

### 5.2. Opis badań

5.2.1. Ogłędziny zewnętrzne należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

5.2.2. Sprawdzenie konstrukcji i wymiarów należy przeprowadzić przez ogłędziny zewnętrzne i za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych.

5.2.3. Sprawdzenie materiałów należy wykonać przez porównanie atestów hutniczych (zaświadczeń materiałowych) użytych materiałów z dokumentacją techniczną i wymaganiami wg 3.2.

5.2.4. Sprawdzenie powłok malarskich należy przeprowadzić zgodnie z PN-79/H-97070.

5.2.5. Sprawdzenie szczelności kompensatora przy badaniach niepełnych należy wykonywać metodą przybliżoną, stosując próbę pneumatyczną lub metodą czujnikową za pomocą spektrografu masowego.

Próbie pneumatyczną przeprowadza się za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,2 MPa wprowadzonego do wnętrza zaślepionego kompensatora zanurzonego w wodzie. Czas trwania próby wynosi 30 s.

Jeżeli kompensator jest nieszczelny, to w miejscu nieszczelności wydobywać się będą pęcherzyki widoczne nieuzbrojonym okiem.

5.2.6. Sprawdzenie szczelności i badanie odporności na ciśnienie kompensatora przy badaniach pełnych należy wykonywać metodą hydrauliczną (na stanowisku do badań zmęczeniowych). Podczas badań sprawdza się szczelność kompensatora oraz odporność mieszka sprężystego na deformację spowodowaną ciśnieniem wewnętrznym. Próbie ciśnieniową przeprowadza się za pomocą wody o temperaturze 20°C i nadciśnieniu półtorakrotnie wyższym niż nadciśnienie nominalne kompensatora.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli nie stwierdza się spadku ciśnienia wody oraz na powierzchni mieszka nie występują deformacje zarysu fal.

5.2.7. Badania zmęczeniowe kompensatora należy wykonać po stwierdzeniu jego szczelności, na stanowisku pomiarowym symulującym warunki normalnej pracy kompensatora. Badania przeprowadza się przy parametrach pracy kompensatora, tj. ciśnieniu roboczym, temperaturze pracy i nominalnym odkształceniu (zgodnie z 3.1). Dopuszcza się prowadzenie badań czynnikiem o temperaturze otoczenia przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu pracy, uwzględniając w wynikach badań odpowiednie współczynniki korygujące.

Badania zmęczeniowe kompensatora przeprowadza się do chwili zaobserwowania pierwszej nieszczelności jego mieszka, rejestrując liczbę pełnych cykli pracy.

Dla kompensatorów osiowych 1 cykl =  $4 \Delta l_n$  (mm).

Dla kompensatorów wybożeniowych kątowych 1 cykl =  $4 \alpha_n$  (°).

Dla kompensatorów wybożeniowych przegubowych 1 cykl =  $4 \Delta B_n$  (mm).

Wynik badania dla kompensatora uznaje się za pozytywny, jeżeli do momentu stwierdzenia nieszczelności liczba cykli pracy jest większa niż 2000 cykli.

W przypadku negatywnego wyniku badań należy przeprowadzić badania dalszych 3 sztuk, przeanalizować wyniki badań i ewentualnie ustalić konieczne zmiany konstrukcyjne, technologiczne i materiałowe.

5.3. Ocena wyników badań. Kompensator mieszkowy należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie wszystkie badania wg 5.1 z wynikiem pozytywnym.

5.4. Zaświadczenie kontroli jakości. Na żądanie zamawiającego, podane w zamówieniu, wytwórca obowiązany jest wystawić zaświadczenie stwierdzające zgodność wyro-

bu z dokumentacją techniczną, przeprowadzenie badań zgodnie z normą oraz dopuszczające wyrób do montażu i eksploatacji.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

#### 2. Normy związane

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania

PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakirowe. Wytyczne ogólne

PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania

3. Informacja o produkowanych kompensatorach i ich stosowaniu zamieszczona jest w opracowaniu KOMPENSATORY MIESZKOWE. ZASADY DOBORU I MONTAŻU, COBRTI INSTAL 1988 r.

4. Autorzy projektu normy - mgr inż. Bogdan Kozłowski, mgr inż. Alicja Bachańska - COBRTI INSTAL.