

**M-18.01.01****URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE MODUŁOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST (Szczegółowej Specyfikacji Technicznej)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych szczelnych modułowych na obiektach inżynierskich w ramach zadania: „Remont mostu Łazienkowskiego w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu urządzeń dylatacyjnych szczelnych i obejmują montaż nowego urządzenia dylatacyjnego w remontowanych obiektach inżynierskich, w których została rozebrana istniejąca dylatacja wraz z przyległym betonem wg SST M-20.01.15[7].

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Szczelina dylatacyjna, przerwa dylatacyjna – szczelina wykonana celowo w obiekcie mostowym, która umożliwia kompensowanie odkształceń elementów konstrukcyjnych wywołanych: zmianami temperatury, działaniem obciążeń ruchomych, procesami reologicznymi elementów konstrukcyjnych obiektu, sprężeniem ustroju itp.

**1.4.2.** Urządzenie dylatacyjne – urządzenie wbudowane w strefie szczeliny dylatacyjnej, umożliwiające swobodne przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej oraz niezakłócony ruch pojazdów lub osób przez tę przerwę w konstrukcji.

**1.4.3.** Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zbudowane w postaci wewnętrznie geometrycznie zmiennego układu prętów. Belecзки wbudowane w płaszczyźnie jezdni mogą być oparte na belkach trawersowych. Przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej są kompensowane przez zmianę odległości między beleczkami wbudowanymi w płaszczyźnie jezdni. System sterowania geometrią rusztu zapewnia, że odległości w świetle między beleczkami jezdni są jednakowe podczas pracy urządzenia. Całkowite przemieszczenie w szczelinie dylatacyjnej jest dzielone na przemieszczenia kilku modułów, z których każdy umożliwia przemieszczenia o tej samej wielkości..

**1.4.4.** Przemieszczenie nominalne - maksymalny zakres zmiany położenia względem siebie skrajnych elementów urządzenia dylatacyjnego, który zapewnia mu optymalne warunki eksploatacji i eksploatacji i zakładana trwałość.

**1.4.5.** Temperatura montażu - temperatura konstrukcji obiektu mostowego podczas montażu obiektu mostowego lub jego elementów, np. urządzenia dylatacyjnego.

**1.4.6.** Wodoszczelne urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne, które uniemożliwia wpływ wody z jezdni i chodników w głąb szczeliny dylatacyjnej.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### 2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których gwarantowany okres użytkowania jest nie krótszy niż 20 lat, przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć jako gwarancja dana przez producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [25] oraz zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r [16].

Urządzenie powinno być przystosowane do eksploatacji w warunkach ruchu ciężkiego, tj. KR6 wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999, poz. 430) [17].

Wielomodułowe urządzenie dylatacyjne powinno spełniać kryteria Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TM-07:1998[18].

Zgodnie z Rozporządzeniem [15] zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek i chodników.

Należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego. Urządzenia te powinny:

- zapewniać wymagany przesuw,
- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,
- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości

Poza tym urządzenia dylatacyjne muszą spełniać warunki:

- urządzenia dylatacyjne powinny być standardowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej
- urządzenia dylatacyjne powinny być wyposażone w elementy tłumiące hałas,
- urządzenia dylatacyjne wielomodułowe powinny mieć taką konstrukcję, aby zapewniony był do nich dostęp od spodu w celach utrzymaniowych.
- urządzenia dylatacyjne na chodnikach w ciągach dla pieszych powinny mieć konstrukcję zabezpieczającą przed klinowaniem się w nich cienkich elementów (obcasów); konstrukcja ta powinna być zabezpieczona przed kradzieżą i być odporna na korozję (wykonane ze stali nierdzewnej lub aluminium),
- profil neoprenowy winien samoistnie klinować się w zamkach krawędziowych beleczek dylatacyjnych tak, aby jego wymiana, w przypadku uszkodzeń mechanicznych, nie wymagała przerw większych niż 2 – 3 godziny w ruchu na obiekcie,
- urządzenia powinny być wyposażone w odpływ wody z najniższych punktów dylatacji (w linii śieków) poprzez zwulkanizowaną z neoprenową wkładką rurą
- urządzenia dylatacyjne powinny być standardowo wyposażone w osłony przerwy dylatacyjnej gzymsów. Osłony muszą być zamocowane w sposób umożliwiający swobodną pracę urządzenia dylatacyjnego

Dylatacje nad łóżyskiem stałym powinny mieć wmontowany system uciąg lenia nawierzchni.

Przedstawiając Inżynierowi do akceptacji wybrane urządzenie dylatacyjne Wykonawca powinien przedstawić listę miejsc w naszym rejonie klimatycznym (Polska i państwa z nią graniczące), gdzie urządzenie tego samego typu wykonane przez tego samego producenta prawidłowo funkcjonuje od 3 lat. Brak możliwości takiego wskazania wymaga pozytywnej opinii IBDiM dotyczącej wbudowania urządzenia dla każdego obiektu indywidualnie.

### 2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- urządzenie dylatacyjne,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.
- Materiały uszczelniające

### 2.2.4. Konstrukcja urządzenia dylatacyjnego

Należy zastosować modułowe urządzenia dylatacyjne szczelne mocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Zastosowane urządzenie dylatacyjne powinno być wodoszczelne.

Należy stosować urządzenie jedno lub wielomodułowe o przesuwie zgodnym z dokumentacją projektową. Urządzenia jednomodułowe powinny składać się z dwóch skrajnych stalowych beleczek (prowadnic) zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej utrzymujących jeden elastomerowy profil uszczelniający.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte na belkach trawersowych i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywoływanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Przemieszczenie nominalne jednego modułu powinno być ograniczone do 80 mm. Wyjątkiem może być zastosowanie modułowego urządzenia z nakładkami wyciszającymi, w którym przemieszczenie nominalne jednego modułu może być zwiększone do 100 mm.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli, śrub, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem PN lub aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

### 2.2.5. Wymagania dla elastomeru stosowanego do produkcji elementów uszczelniających

Wymagania dla elastomeru stosowanego do produkcji elementów uszczelniających dla modułowych urządzeń dylatacyjnych podano Aprobacie Technicznej IBDiM konkretnego urządzenia dylatacyjnego.

### 2.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych. Należy przy tym przestrzegać wymagań podanych w Aprobacie Technicznej IBDiM konkretnego urządzenia dylatacyjnego. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. Materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny być wykonane zgodnie z odrębną PN lub mieć Aprobatację Techniczną IBDiM lub Rekomendację Techniczną IBDiM.

### 2.2.7. Wypełnienie szczeliny dylatacyjnej i uszczelnienie między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią

Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymogom podanym w SST M-13.01.00 [2]. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania SST M-12.01.02 [3]. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

Uszczelnienia szczeliny między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią należy wykonać z elastycznej masy zalewowej na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepiszcze wypełnienia.

Należy stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla masy zalewowej**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 60	PN-EN 1427 [5]
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426 [6]
3	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 12593 [9]
4	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [10]/Procedura PW

Do gruntowania szczeliny należy stosować roztwór rekomendowany przez producenta masy zalewowej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do montażu urządzenia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprężarkę powietrza z filtrem przeciwolewowym,
- sprzęt do wykonania mieszanki betonowej wg SST M-13.01.00 [2],
- sprzęt do transportu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu, o ile instrukcja producenta nie podaje inaczej, powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić trwałą etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- znak budowlany.
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- numer Aprobata Technicznej IBDiM oraz numer Certyfikatu Zgodności lub znak CE.
- Nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności.

Etykieta zawierająca powyższe informacje powinna być wykonana w taki sposób, aby umieszczone na niej informacje zachowały czytelność stosowanie do warunków składowania i transportu.

Urządzenia należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu producenta na utwardzonym podłożu i w sposób zabezpieczony przed gromadzeniem się wód opadowych, w magazynach zamkniętych w sposób wskazany przez producenta. należy układać je według poszczególnych rodzajów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Urządzenia dylatacyjne należy wbudować zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Załącznika do Zarządzenia nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” GDDKiA Warszawa, 2007[16].

Aby wbudować urządzenie dylatacyjne Wykonawca musi uzyskać zgodę Inżyniera.

Przedstawiając wybrane urządzenia dylatacyjne należy dla uzyskani zgody Inżyniera na wbudowanie, przedstawić listę miejsc w naszym rejonie klimatycznym (północna Polska i graniczące z nią państwa) gdzie urządzenie tego samego typu wykonane przez tego samego producenta funkcjonuje od 3 lat. Brak możliwości takiego wskazania wymaga uzyskania pozytywnej opinii IBDiM dotyczącej wbudowania proponowanego urządzenia dla danego obiektu indywidualnie (w jednej opinii należy wymienić każdy obiekt).

Niezależnie od poniższych wymagań, roboty powinny być wykonane ściśle z wymaganiami Producenta urządzenia dylatacyjnego, zwracając szczególną uwagę na oczyszczenie podłoża i jego wilgotność oraz na wymagane warunki temperaturowe i pogodowe podczas wykonywania robót.

Należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

### 5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu

#### 5.2.1. Zasady ogólne

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

W Projekcie Technologii i Organizacji Robót Wykonawca zawrze:

- projekt urządzenia dylatacyjnego
- harmonogramy wbudowania
- projekty ewentualnych pomostów i podestów roboczych
- opis prac przygotowawczych
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa ruchu w trakcie prowadzenia robót
- projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z Inżynierem, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

#### 5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe.

W przypadku urządzeń jednomodułowych górna krawędź beleczki skrajnej w strefie chodnikowej powinna pokrywać się z nawierzchnią chodnika, co zabezpiecza szczelinę dylatacyjną w strefie chodnikowej przed zbieraniem się w niej zanieczyszczeń oraz umożliwia łatwy dostęp do wkładki elastomerowej w celu jej ewentualnej wymiany.

Tymczasowe blokady urządzenia dylatacyjnego powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby nie ingerowały w powłokę docelowego zabezpieczenia antykorozyjnego urządzenia. W szczególności blokady nie mogą być spawane do główek beleczek skrajnych.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów osłonowych,
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnęce dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,

- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego
- w przypadku wymiany urządzenia dylatacyjnego w obiektach remontowanych zaprojektowanie ewentualnych dodatkowych prętów (poza pozostawionymi po rozkuciu strefy dylatacyjnej) wklejanych na żywicę epoksydową,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników
- informację o ustawieniu fabrycznym rozwarości urządzenia dylatacyjnego,
- w przypadku obiektów, na których montowane jest nowe urządzenie dylatacyjne po wykuciu starego - sposób naprawy koryta powstałego po wykuciu starej dylatacji.

**Uwaga: Przed przekazaniem rysunków konstrukcyjnych obiektu do Producenta w celu wykonania projektu urządzenia dylatacyjnego, Wykonawca powinien zweryfikować rysunki na zgodność ze stanem faktycznym.**

### 5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,
- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

### 5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
- roboty wykończeniowe.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego Wykonawca powinien sprawdzić jego kompletność:

- a) w przypadku, gdy urządzenie dostarczane jest w częściach – montując je próbnie z poszczególnych elementów
- b) w przypadku, gdy urządzenie dostarczane przez producenta w całości – należy sprawdzić jego kompletność i poprawność zmontowania.

### 5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia

z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

**Uwaga:**

-W przypadku obiektów remontowanych, w których zastosowano wymianę dylatacji, przygotowanie wnęki dylatacyjnej obejmuje również:

- rozkucie wnęki dylatacyjnej do projektowanych wymiarów – **wnękę należy rozkuć przynajmniej na części przekroju przed zamówieniem urządzenia dylatacyjnego, ze względu możliwość wystąpienia niezgodności między dokumentacją projektową (rysunkiem inwentaryzacyjnym) i stanem rzeczywistym,**
- przygotowanie rozkutyh powierzchni do połączenia z nowym betonem wg SST .M.20.01.11.[4b] w tym wyprostowanie, oczyszczenie i zabezpieczenie prętów zbrojeniowych wystających z istniejącej konstrukcji, które pozostają do wykorzystania. W przypadku, gdy projekt urządzenia dylatacyjnego przewiduje dodatkowe pręty kotwiące, roboty obejmują wklejenie prętów na żywicę oraz ich zabezpieczenie zgodnie z SST M.M.20.01.11[6].

## 5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

W czasie montażu modułowego urządzenia dylatacyjnego w obiekcie betonowym lub zespolonym należy wykonać następujące operacje techniczne oraz spełnić następujące wymagania technologiczne:

- a) Zmierzyć i zanotować w protokole montażu lub dzienniku budowy wyniki pomiarów następujących wielkości:
  - o temperatury konstrukcji, w której dokonano montażu,
  - o szerokości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w poziomie,
  - o wysokości urządzenia dylatacyjnego w pionie w stosunku do projektowanej niwelety drogi.
  - o Szerokość prześwitu między skrajnymi profilami stalowymi

Pomiar temperatury należy wykonać za pomocą termometru o dokładności odczytu  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Przed dokonaniem pomiaru termometr powinien być umieszczony w cieniu bezpośrednio przy obiekcie mostowym przez co najmniej 30 minut.

**Uwaga:** Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu. Regulacja rozwarości urządzenia musi się odbywać pod nadzorem producenta.
- b) Oczyszczyć przestrzeń wnęk pozostawionych w konstrukcji obiektu mostowego z wszelkich zanieczyszczeń oraz opiaskować powierzchnie istniejącego betonu we wnękach
- c) Sprawdzić rozwarcie urządzenia dylatacyjnego w dowiązaniu do przewidywanej temperatury montażu,
- d) Ustawić urządzenie dylatacyjne we wnękach:
  - przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu.
  - W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z projektantem,
  - gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęcie dylatacyjnej na podparciach tymczasowych umożliwiających regulację usytuowania wysokościowego urządzenia,
  - po ustawieniu dylatacji na podparciach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
  - przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwarości dylatacji,
- e) Sprawdzić dokładność pionowego i poziomego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety na obiekcie mostowym:

Pomiary pionowego i poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd pionowego i poziomego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 2\text{ mm}$ ,
- f) Zamontować zbrojenie łączące elementy kotwiące urządzenia dylatacyjnego ze zbrojeniem konstrukcji obiektu mostowego. Po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęcie dylatacyjnej. W

przypadku urządzeń jednomodułowych dopuszczalne jest spawanie kotew do zbrojenia po obu stronach szczeliny dylatacyjnej. W przypadku urządzeń wielomodułowych do zbrojenia można spawać kotwy tylko od strony przyczółka (względnie ustroju nośnego o mniejszej odległości od punktu stałego) natomiast od drugiej strony urządzenie należy zastabilizować w sposób umożliwiający kompensację odkształcenia ustroju nośnego obiektu (połączenie umożliwiający przesuw w płaszczyźnie poziomej).

- g) Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień oczyścić wnętrza za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń, Roboty betoniarские należy wykonać zgodnie z SST M-13.01.00 [2]. Zabetonowanie zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przydylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się.  
Beton przeznaczony do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych powinien spełniać wymagania podane w Aprobacie IBDiM urządzenia dylatacyjnego. W razie ich braku należy stosować wymagania podane w Tablicy 10 „Zaleceń dotyczących doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” [16].
- h) blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić około 2-4 godziny po zabetonowaniu zakotwień, w zależności od warunków betonowania i zgodnie z zaleceniami Producenta urządzenia.
- i) wykonać izolację, odwodnienie i nawierzchnię w rejonie urządzenia dylatacyjnego i uszczelnienie styków  
Nawierzchnia i izolacja przy urządzeniach dylatacyjnych powinna być wykonana ze szczególną starannością. Izolacja powinna być połączona z urządzeniem dylatacyjnym w sposób szczelny - izolacja powinna być doklejona do skrajnej półki, w którą są wyposażone skrajne profile stalowe urządzenia dylatacyjnego. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z SST M.15.02.03. [4]. Niedopuszczalne są wszelkie zabrudzenia powierzchni i niestaranne wykonanie zakończenia izolacji. Do układania izolacji przeciwwodnej i nawierzchni na obiekcie mostowym w strefie przydylatacyjnej można przystąpić po okresie 14 dni wiązania betonu.  
Nawierzchnię w rejonie urządzenia dylatacyjnego należy zagęścić bardzo dokładnie. Niedopuszczalne jest niedogęszczenie warstw nawierzchniowych w sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego. Zagęszczanie nawierzchni należy wykonać małym walcem o szerokości roboczej około 1 m, który będzie się poruszał równolegle do osi urządzenia dylatacyjnego lub ręcznie płytą wibracyjną.  
Uszczelnienie między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta urządzenia dylatacyjnego, np. w postaci elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej układanej na krawędzi urządzenia dylatacyjnego lub wykonując uszczelnienie z masy zalewowej wg pkt. 2.2.7. o szerokości 10 cm między urządzeniem dylatacyjnym i warstwą ścieralną. Topliwą taśmę elastomerowo-asfaltową należy również ułożyć na styku nawierzchni układanej mechanicznie (na obiekcie) i nawierzchni układanej ręcznie (przy dylatacji), na grubości przyszłej warstwy ścieralnej  
Warstwa ścieralna nawierzchni powinna być ułożona od 0 do 3 mm powyżej urządzenia dylatacyjnego.  
Odwodnienie strefy dylatacyjnej należy wykonać za pomocą drenów wg SST M.16.01.03.[4a].  
Niezależnie od powyższych wymagań, roboty powinny być wykonane ściśle z wymaganiami Producenta urządzenia dylatacyjnego, zwracając szczególną uwagę na oczyszczenie podłoża i jego wilgotność oraz na wymagane warunki temperaturowe i pogodowe podczas wykonywania robót.
- j) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Kontrola przy odbiorze urządzenia dylatacyjnego po transporcie na budowę powinna obejmować:



- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części dylatacji
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanej dylatacji

Poza tym przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie znakiem budowlanym na podstawie deklaracji zgodności i certyfikatu zgodności z Aprobatą Techniczną IBDiM, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnęk dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu lub koryta wyciętego w nawierzchni. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki (w przypadku obiektu remontowanego przed zamówieniem urządzenia dylatacyjnego), czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących; w przypadku wymiany urządzenia dylatacyjnego w obiektach remontowanych należy sprawdzić przygotowanie powierzchni wnęki, w tym oczyszczenie i zabezpieczenie prętów pozostawionych oraz ewentualne wklejenie nowych prętów zgodnie z SST M.20.01.11.[4b] pkt.6.
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, PN, aprobaty technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie temperatury konstrukcji w trakcie montażu,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 2$  mm,
- sprawdzenie poprawności zabetonowania strefy przydylatacyjnej na zgodność z pkt. 5.6.g),
- sprawdzenie rozwarcia urządzenia dylatacyjnego w dowiązaniu do przewidywanej temperatury montażu; pomiar szerokości ustawienia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać trzech punktach pomiarowych usytuowanych w osi jezdni i na w liniach krawężników z obu stron urządzenia dylatacyjnego – błąd poziomego ustawienia rozwarcia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć  $\pm 2$  mm w odniesieniu do ustawienia teoretycznego obliczonego dla temperatury montażu,
- sprawdzenie zamontowania blach osłonowych i blach wyciszających na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie poziomu warstwy ścieralnej w sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego- warstwa ścieralna powinna być ułożona od 0 do 3 mm powyżej urządzenia dylatacyjnego,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszej SST,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie izolacji wg SST M.15.02.03 [4] oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji na zgodność z pkt. 5.6,
- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,

Oględziny urządzeń dylatacyjnych należy przeprowadzić również na i po próbnym obciążeniu. Należy sprawdzić:

- a) właściwe przyleganie poszczególnych części urządzenia
- b) ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (m) dylatacji modułowej o danym przesuwie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- ułożenie prętów kotwiących,
- wykonanie wypełnienia z betonu,
- ułożenie izolacji,
- wykonanie uszczelnienia i odwodnienia w rejonie dylatacji.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór robót dokonuje się protokolarnie na podstawie oględzin, badań materiałów, deklaracji zgodności przedstawionych przez producenta oraz protokołów odbioru stwierdzających poprawność montażu (przedstawionych przez Wykonawcę). Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. W przeciwnym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST, a następnie przestawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa M.18.01.01. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych niezbędnych środków produkcji,
- dostarczenie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót, w tym projektu urządzenia dylatacyjnego i projektu montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie wnęki dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- ułożenie zbrojenia we wnęcie dylatacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozwarcia urządzenia dylatacyjnego, jeżeli jego fabryczne ustawienie odbiega od warunków montażu,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów,
- montaż blach wyciszających, tam gdzie są przewidziane,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- wykonanie uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- zamontowanie blach osłonowych w przerwie między przyczółkami obiektu WD-1, zgodnie z dokumentacją projektową,
- szkice powykonawcze,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-13.01.00 Beton konstrukcyjny

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 3. | M-12.01.02 | Zbrojenie betonu                       |
| 4. | M.15.02.03 | Izolacje bitumiczne termozgrzewalne    |
| 4a | M.16.01.03 | Odwodnienie izolacji pomostu           |
| 4b | M-20.01.11 | Połączenie nowego betonu z istniejącym |

**10.2. Normy**

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 5.  | PN-EN 1427     | Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula            |
| 6.  | PN-EN 1426     | Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą   |
| 7.  | PN-B-24005     | Asfaltowa masa zalewowa   |
| 8.  | PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcze asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych              |
| 9.  | PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa                     |
| 10. | PN-EN 1767     | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni |
| 11. | PN-B-24620     | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 12. | PN-EN 2431     | Farby i lakiery-Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych                               |
| 13. | PN-EN ISO 9029 | Ropa naftowa - Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna   |

**10.3. Inne dokumenty**

14. Procedura IBDiM – TWm-32/98- Badanie penetracji igłą.
15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
16. „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999, poz. 430)
18. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-07:1998 „Badanie odporności konstrukcji modułowego urządzenia dylatacyjnego na powtarzalne obciążenia dynamiczne”.

