

dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha¹⁾

Dylatacje konstrukcji newralgiczne miejsca szczelności izolacji wodochronnych

Expansion joints design – critical space of tightness of waterproof insulation

DOI: 10.15199/33.2015.03.03

Streszczenie. Szczelność i trwałość izolacji wodochronnych jest zwykle warunkowana jakością wykonania newralgicznych miejsc, których przykład stanowią dylatacje budowlane. Artykuł podsumowuje sposoby projektowania uszczelnień dylatacji w zależności od rodzaju obciążenia wodą, prezentuje skutki przecieków przez szczeliny dylatacyjne oraz zasady wykonania ich napraw.

Słowa kluczowe: izolacje wodochronne, dylatacje, naprawy, uszczelnienia.

Abstract. The tightness and durability of waterproof insulations is usually conditioned by craftsmanship of the sensitive details, an example of which are the building expansion joints. Article summarizes how to design seal expansion joints depending on the type of water load, shows the effects of leakages through joints and provides rules for the implementation of their repairs.

Keywords: waterproof insulation, expansion joints, repairing, sealing.

Skuteczne zabezpieczenie wodochronne obiektów budowlanych narażonych na kontakt z wodą uzyskuje się przez wykonanie szczelnej i ciągłej izolacji przeciwwodnej. Spełnienie warunku szczelności i ciągłości jest jednak uwarunkowane bardzo precyzyjnym wykonaniem zabezpieczeń miejsc newralgicznych. Jednym z takich elementów przysparzających wielu kłopotów zarówno na etapie projektowania, jak i wykonawstwa są dylatacje, czyli celowo zaprojektowane i wykonane przerwy dzielące konstrukcję na kilka samodzielnie działających elementów, przenoszących obciążenia, odkształcenia czy przemieszczenia. Dylatacja może być wykonana czasowo (czas wznoszenia obiektów) lub na trwałe dzieląc elementy konstrukcyjne.

W zależności od czynnika oddziałującego na konstrukcję wyróżnia się dylatacje [1]:

- **konstrukcyjne** – wynikające często z wymiarów konstrukcji, wykonywane tak, aby powstałe w wyniku podziału elementy stanowiły samodzielną całość ze względu na statykę (dzielił obiekt od fundamentu aż po dach);

- **umożliwiające swobodne osiadanie poszczególnych elementów** w wyniku różnych właściwości mechanicznych gruntów lub różnych obciążeń poszczególnych fragmentów budynku. Często stosowane są podczas rozbudowy starych obiektów oraz na terenach szkód górniczych. Dzielił również obiekt na całej wysokości;

- **technologiczne (przeciwskurczowe)** stosowane w obiektach wykonywanych z betonu monolitycznego. Przeciwdziałają zarysowaniom i pęknięciom w wyniku skurczu wiążącego beton. Konieczne w obiektach o znacznych wymiarach oraz gdy wymagana jest szczególna szczelność, np. w tunelach metrze, zbiornikach;

- **termiczne** eliminujące wpływ naprężeń wywołanych odkształceniami powstającymi przez wydłużenie lub skurcz (wygięcie, skręcenie) elementów obiektu w wyniku zmian temperatury w cyklu np. dobowym lub rocznym;

- **przeciwdrganiowe lub akustyczne** minimalizujące następstwa drgań stosowane w obszarach na nie narażonych (tereny szkód górniczych, okolice dużych arterii komunikacyjnych – ruch uliczny, metro) lub w budownictwie przemysłowym.

Od dylatacji, które pracują pod stałym obciążeniem wodą pod ciśnieniem, oczekuje się swobody przemieszczeń z zachowaniem pełnej, długotrwałej szczelności. To sprawia, że poprawne zaprojektowanie i wykonanie szczeliny dylatacyjnej, niezależnie od jej rodzaju, nie jest łatwe mimo powszechnie dostępnych elementów składowych, takich jak sznury dylatacyjne, zatapiające w betonie wkładki uszczelniające z profilami kotwiącymi, taśmy pęczniące, taśmy uszczelniające, wypełniające masy trwale plastyczne, osłonowe listwy dylatacyjne. Sposób wykonania oraz rozmieszczenie dylatacji zależy od ich funkcji w danej konstrukcji czy elemencie. W przypadku dylatacji dzielących elementy

konstrukcyjne odległość między dylatacjami zwiększa się zwykle wraz z grubością elementów żelbetowych. Sposób uszczelnienia dylatacji jest również determinowany stopniem obciążenia wodą bez ciśnieniem (bez parcia na element) oraz pod ciśnieniem (parcie hydrostatyczne). W pierwszym przypadku szczelinę wypełnia się materiałem ściślim, najczęściej styropianem, a następnie po wykonaniu izolacji do krawędzi po obu stronach szczeliny, zatapia się taśmę uszczelniającą, w dodatkowo przygotowaną warstwę masy hydroizolacyjnej lub kleju reaktywnego. Taśma ta powinna mieć nad szczeliną kształt litery U, co zapewnia swobodę pracy elementu. Drugą warstwę materiału izolacyjnego lub kleju nakłada się zwykle po stwardnieniu poprzedniej z pominięciem fragmentu bezpośrednio nad szczeliną. Innym sposobem uszczelnienia dylatacji nienarażonych na parcie wody jest wypełnienie ich na całej długości tzw. sznurem dylatacyjnym. Średnica takiego sznura powinna być 1,25 – 1,5 raza większa niż szerokość szczeliny. Musi on być zabezpieczony uszczelniającym materiałem trwale plastycznym, np. kitem poliuretanowym (niezwykle istotna jest kompatybilność wszystkich materiałów). W celu uniknięcia mechanicznego zniszczenia dylatacji maskuje się je listwami osłonowymi najczęściej z cienkich blach.

Opisany sposób nie jest wystarczający, kiedy dylatacja pracuje w warunkach wody pod ciśnieniem. W takim przypadku niezbędne jest zastosowanie wkładek uszczelniających zatopionych dwustronnie (w kon-

¹⁾ Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej; e-mail: akw@il.pw.edu.pl

strukcjach nowych) lub jednostronnie z klejeniem drugiej strony (przy połączeniu konstrukcji starej z nowo dobudowywaną). Uszczelnienie tego rodzaju wykonuje się przynajmniej w dwóch poziomach: na betonie podkładowym w miejscu wykonania izolacji wodochronnej oraz w środku uszczelnianego elementu żelbetowego. Stosowane wkładki ze specjalnych polimerów cechuje duża wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy zerwaniu i wytrzymałość na rozdzieranie, twardość, wyjątkowa odporność na działanie czynników chemicznych, odporność na starzenie oraz stała elastospężność. Łączy się je ze sobą przez zgrzewanie.

Dodatkowym elementem zabezpieczającym szczelność dylatacji, w sytuacji parcia wody, są specjalne taśmy rozprężne, które zwiększają objętość w przypadku kontaktu z wilgocią, uniemożliwiając ewentualną penetrację wody. W przypadku przerw roboczych (technologicznych) często szczelinę wypełnia się węzami perforowanymi, dzięki którym wykonuje się iniekcje żywiczne ewentualnych przecieków.

Szkody i zniszczenia będące skutkiem błędnie zaprojektowanych oraz wykonanych dylatacji są bardzo uciążliwe i trudne do wyeliminowania. Woda (często agresywna chemicznie), wnikając w nieszczelne dylatacje, penetruje w konstrukcję, osłabiając i niszcząc nie tylko warstwy wykończeniowe (wykwity, przebarwienia i odspojenia), ale przede wszystkim elementy konstrukcyjne (fotografie 1 – 2). Cieknące dylatacje stropów garaży budynków powodują również uszkodzenia mienia, gdyż kapiący na karoserie węglan wapnia niszczy metalowe elementy i lakier samochodów. Ze względu na duże koszty oraz trudności w skutecznym naprawieniu ciekących elementów właściciele i zarządcy obiektów tworzą prowizoryczne systemy odprowadzające wodę w postaci rynien i rur spustowych (fotografia 3).

Najczęstsze błędy popełniane przy projektowaniu i wykonywaniu dylatacji, to:

- nieprzeanalizowanie dokładnie istniejących warunków obciążenia wodą i nieumiejętne dobranie do nich materiałów;
- kopiowanie gotowych detali rozwiązań zaprojektowanych do innych konstrukcji, które nie sprawdzają się w danej sytuacji;
- niewypełnienie szczeliny dylatacyjnej kitem uszczelniającym na podparciu ze sznura ze spienionego polietylenu;
- brak sznura dylatacyjnego stanowiącego podparcie dla kitu uszczelniającego;
- brak wkładek uszczelniających zatopionych w konstrukcji;



Fot. 1. Zastoiska wody tworzące się w wyniku wycieku wody przez dylatację
Photo. 1. Stagnant water formed as a result of water leakage through the expansion joint



Fot. 2. Zniszczenia elementów ściany i stropów w wyniku wycieku wody przez dylatację
Photo. 2. The damage parts of the walls and slabs due to the leakage of water through the expansion joint



Fot. 3. Rynna zbierająca wodę przeciekającą przez nieszczelne dylatacje
Photo. 3. "Gutter" collecting leaking water through the expansion joints

■ niezastosowanie taśm dylatacyjnych lub ich wadliwe zamontowanie (nieodpowiednie przygotowanie podłoża, zasmarowanie taśmy bezpośrednio nad szczeliną);

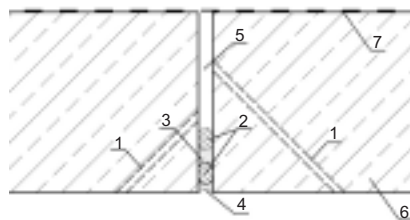
■ niezabezpieczenie dylatacji osłonowymi listwami dylatacyjnymi.

Naprawienie nieszczelnych dylatacji jest procesem trudnym i niosącym ryzyko wielokrotnych poprawek. Dzieje się tak dlatego, że woda wpływająca w przestrzeń dylatacji potrafi pojawić się w miejscach trudnych do przewidzenia, odsuniętych od przestrzeni naprawianych.

Należy pamiętać, że dylatacje to szczególne miejsca w konstrukcji, do naprawy których należy za każdym razem podchodzić indywidualnie, analizując szczegółowo warunki i na tej podstawie projektować indywidualne rozwiązania. Sposoby napraw można uszeregować w dwóch grupach: **iniekcje uszczelniające**

konkretny element konstrukcyjny lub iniekcje kurtynowe zabezpieczające grunt przy obiekcie wzdłuż miejsca dylatacji.

Uszczelnienie dylatacji można wykonać od góry lub od spodu elementu, w którym występuje. Uszczelnienie od góry rozpoczyna się przez wcisnięcie w szczelinę wałka dylatacyjnego średnicy o 25 – 50% większej niż szerokość szczeliny oraz wypełnienie szczeliny masą dylatacyjną, np. trwale plastycznym kitem poliuretanowym. Przestrzeń szczeliny należy uszczelnić żelazem akrylowym pod ciśnieniem przez wcześniej nawiercone otwory iniekcyjne, aby wytworzyć w ten sposób uszczelnienie nieprzepuszczające wody. Dodatkowo zaleca się nakleić dylatacyjną taśmę uszczelniającą, a następnie założyć osłaniający fartuch blaszany. Analogicznie postępuje się przy uszczelnianiu od spodu, co pokazano na rysunku.



Przykład naprawy dylatacji: 1 – otwory $\phi 14$; 2 – sznur dylatacyjny; 3 – szczelna masa trwale elastyczna; 4 – kit poliuretanowy; 5 – iniekcja żywiczna; 6 – płyta stropowa; 7 – izolacja istniejąca

Example of how to repair joints: 1 – $\phi 14$ holes, 2 – dilatation rope 3 – permanently elastic sealed mass, 4 – polyurethane putty, 5 – injection resin, 6 – slab, 7 – existing insulation

Zabezpieczenie kurtynowe gruntu przy budynku bywa stosowane samodzielnie lub jako metoda uzupełniająca iniekcje strukturalne. Wykonuje się je za pomocą żeli akrylowych pęczniejących w kontakcie z wodą. Chroni ono przed wodą napierającą od strony gruntu, czyli tam, gdzie nie ma możliwości zabezpieczenia dylatacji w inny sposób.

Stosując rozwiązania systemowe, zapewniamy kompatybilność współpracujących ze sobą materiałów. Prace naprawczo-uszczelniające powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi zaleceniami projektanta i producenta materiałów oraz przez firmę posiadającą praktyczne doświadczenie ze stosowania konkretnych materiałów. Po naprawieniu dylatacji, o ile jest to możliwe, wskazane jest wykonanie próby szczelności.

W artykule wykorzystano ilustracje ekspertyz i opinii technicznych opracowanych przez autorów.

Literatura

[1] Kiernożycki W., Lipski M.: Przerwy dylatacyjne w konstrukcjach żelbetowych, str. 33-44, Przegląd Budowlany 12/2006.

Otrzymano 17.02.2015 r.