

Obciążenia próbne konstrukcji budynków

Dzięki nowoczesnym urządzeniom i metodom obciążenia próbne mogą stać się ważnym narzędziem badawczym konstrukcji budynków.

Obciążenia próbne do badania konstrukcji budynków są rzadko stosowane. Dużo częściej stosowane są obciążenia próbne w mostownictwie oraz geotechnice, szczególnie przy badaniu pali. Taki stan wynika z przesłanek merytorycznych oraz uregulowań formalnoprawnych.

Z punktu widzenia metodyki postępowania i kryteriów oceny bardzo ważnym opracowaniem jest monografia prof. Bohdana Lewickiego [4].

Realizacja obciążeń

Tradycyjny sposób realizacji obciążeń polegał na ustawianiu na badanym stropie specjalnie do tego przygotowanych obciążników, worków z cementem lub piaskiem itp. [1]. Nieco później zaczęto stosować obciążenia z wykorzystaniem wody, np. beczki wypełnione wodą [2] albo specjalnie do tego celu przygotowane wanny gromadzące wodę – fot. 1 [3]. Stosowanie wody jako obciążenia próbnego jest z wielu względów wygodne. Stosunkowo łatwo jest napełniać i opróżniać zbiorniki oraz kontrolować

wielkość i rozkład obciążania. Wodę można bezpiecznie stosować w przypadku obiektów w budowie, szczególnie gdy budynek nie jest wykończony i wyposażony. W przypadku budynków wykończonych, wyposażonych i eksploatowanych używanie

wody staje się niebezpieczne, bo awarie i niekontrolowany wypływ wody grozi znacznymi stratami i przykrymi konsekwencjami.

Do obciążania konstrukcji budynków mogą być wykorzystywane układy siłowników i elementów konstrukcyjnych. Tego typu układy zostały zgłoszone do Urzędu Patentowego RP i oznaczone numerem P387995. Przykład układu do realizacji obciążenia próbnego stropu budynku mieszkalnego pokazany jest na rys. 2. W układzie wykorzystano hydrauliczne siłowniki samocho-



Fot. 1 |



Fot. 2 |



Fot. 3 |

łowniki samochodowe oraz typowe podpory szalunków stropowych. W całym układzie łatwo można było dokonywać regulacji i wykasowywać luzy, używając gwintowanych nakrętek w podporach oraz gwintowanych trzpieni w tłokach podnoś-

ników hydraulicznych. Uruchomienie siłownika powoduje powstanie siły, która wypiera strop górny (sufit) i obciąża strop dolny (podłogę).

Dla takiego sposobu realizacji obciążeń próbnych przy ustalaniu maksymalnych wartości obciążeń należy uwzględnić (przeanalizować) nie tylko obciążany strop dolny, ale również wypierany strop górny. Trzeba zwrócić uwagę na rozłożenie obciążenia na stropy. W przedstawionym przykładzie obciążenia na sufit przekazy-



Fot. 4 |

wane były za pośrednictwem kantówek drewnianych. Kantówki ustawione były pod kątem 45° w stosunku do pasma pustaków (fota. 3), co zapobiegało obciążeniu jednego pasma pustaków ceramicznych stropu. Na stropie dolnym ułożona była warstwa piasku, na której położono płytę szalunkową.

Charakterystyczną cechą i istotną zaletą układu z siłownikiem jest fakt, że obciążenia realizowane są według schematu kinematycznego, co podnosi bezpieczeństwo badań, ponieważ w przypadku niespodziewanych zmian badanej konstrukcji (np. przemieszczenia na skutek przeciążenia) natychmiast automatycznie następuje zmniejszenie wartości ob-



Fot. 7 |

ciążenia. Omawiane układy z siłownikami zajmują niewiele miejsca, co pozwala wykonywać pomiary bezpośrednio na powierzchni obciążanej. Całe badanie można prowadzić na jednej kondygnacji budynku.

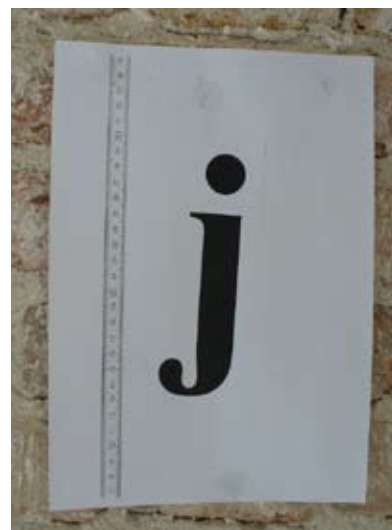
Wykonywanie pomiarów

W przypadku układu z siłownikiem i elementem rusztowaniowym (fot. 2), wartości obciążenia mierzone były za pomocą podkładkowych wag samochodowych (fot. 4). Zasadnicze przemieszczenia stropów mierzone były z wykorzystaniem niwelatora samopoziomującego i łąty geodezyjnej. Dla zapewnienia powtarzalności ustawień łąty do stropu przyklejone były stalowe kulki łożyskowe (fot. 5) stanowiące repery pomiarowe. Dodatkowe pomiary kontrolne dokonywano, wykorzystując zamocowane do ściany kartki papieru z narysowaną miarą (fot. 6) oraz wykorzystując wskaźniki zamocowane do sufitu i do podłogi (fot. 7). Wskaźniki umożliwiały bezpośrednią obserwację względnego przemieszczania się stropów górnego i dolnego przy zwiększaniu obciążenia. Odczyt za pomocą niwelatora pozwalał określać przemieszczenia środków stropów bez używania łąty geodezyjnej.

Realizowane badania próbne składały się z cykli pomiarowych, następowały: obciążenie, przerwa czasowa, odciążenie i kolejna przerwa czasowa. W kolejnych



Fot. 5 |



Fot. 6 |

cyklach stosowano coraz większe obciążenia. W cyklu pomiarowym najpierw realizowano siły we wszystkich podnośnikach, następnie dokonywano odczytów przemieszczeń z wykorzystaniem niwelatora, a potem zapisywano wskazania na terminalach wagowych. Wszystkie wyniki pomiarowe odnotowywane były w tabelach, rejestrowano: godzinę pomiaru, pomiary przemieszczeń dla poszczególnych reperów, pomiary przemieszczeń dla punktów dodatkowych i kontrolnych oraz wskazania wag samochodowych. Dla uniknięcia pomyłek zastosowano wyraźne, duże oznaczenia. Miejsca usytuowania poszczególnych siłowników oznaczono cyframi od 1 do 4 (fot. 4), miejsca reperów pomiarowych dużymi literami

od A do E (fot. 5), dodatkowe i kontrolne miejsca pomiarowe małymi literami od f do k (fot. 6).

Wnioski

Ze względu na dostępne dzisiaj środki techniczne realizacja badań konstrukcji budynków z wykorzystaniem obciążeń próbnych jest łatwiejsza, niż miało to miejsce przed laty.

Obecnie stosowane urządzenia pomiarowe oraz metody analityczne powodu-

ją, że obciążenia próbne mogą stać się coraz częściej stosowanym i efektywnym narzędziem badawczym konstrukcji budynków.

mgr inż. **Jerzy Kowalewski**
Instytut Techniki Budowlanej

Literatura

1. J. Nechay, *Konstrukcje żelbetowe*, Trzaska, Evert i Michalski, 1950.
2. Z. Pająk, A. Piekarczyk, W. Starosolski, *Wzmocnienie żelbetowych stropów płytowych wklejanymi kotwami – analiza, badania, realizacja*, „Przegląd Budowlany”, czerwiec 2003.
3. Ekspertyza DB-518/P/2006, maszynopis ITB.
4. B. Lewicki, *Obciążenia próbne konstrukcji istniejących budynków*, ITB, Warszawa 1997.