

Wykonanie otworów okiennych i drzwiowych w modernizowanych budynkach murowych

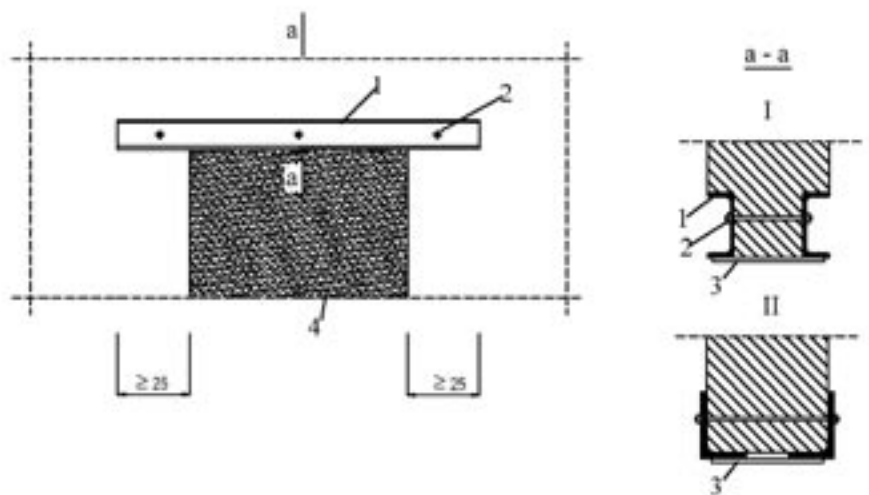
Prof. dr hab. inż. Roman Orłowicz, Politechnika Szczecińska

Podczas modernizacji budynków dość często zachodzi potrzeba wykonania nowych oraz poszerzenia lub przesunięcia istniejących otworów okiennych i drzwiowych. Czynności te z reguły wywołują w ścianach i stropach niekorzystny stan naprężeń i odkształceń, który może być przyczyną awarii, a nawet katastrofy budowlanej. Dotyczy to zwłaszcza ścian murowanych wykonanych na słabej zaprawie, osłabionych zarysowaniami i spękaniem lub kanałami spalinowymi i wentylacyjnymi. Spotykane w praktyce awarie związane są głównie z nieprawidłowym wykonaniem nadproży lub niewłaściwym zabezpieczeniem muru w obrębie wykonywanych otworów (rys. 1).



Rys. 1. Przykłady niewłaściwego wykonania a) i zabezpieczenia poszerzonego otworu drzwiowego b)

Najłatwiejsze w wykonaniu są nadproża z ceowników lub kątowników stalowych. Powinny one być osadzone w murze przed jego rozbiórką w strefie nowych otworów. W przypadku ceowników, w murze wykonuje się bruzdy. Aby uniknąć cięcia cegły, wysokość ceownika powinna być równa krotności jednej warstwy poziomej muru. W celu zapewnienia współpracy nowego nadproża z murem, ceowniki osadza się na zaprawie bezskurczowej i łączy między sobą za pomocą śrub stężających (rys. 2). Warto zaznaczyć, że wykonanie nadproża z kątowników jest łatwiejsze, ale zużycie stali jest większe – z uwagi na mniejsze wskaźniki wytrzymałości i sztywności kątowników w porównaniu z ceowni-



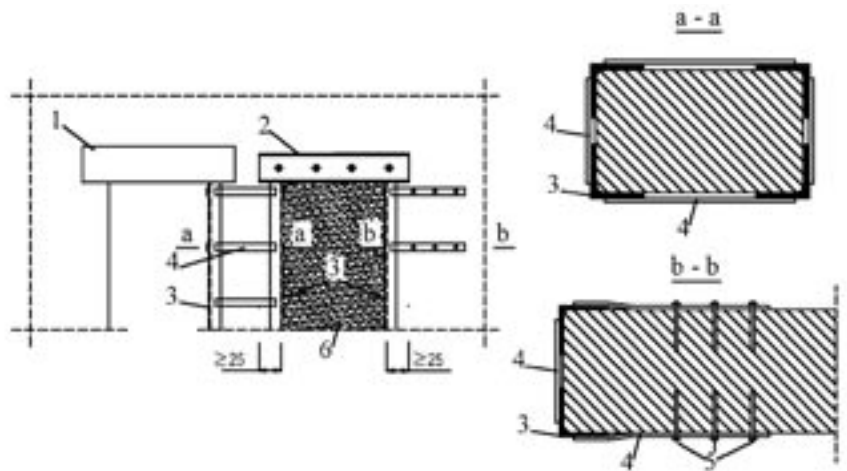
Rys. 2. Wykonanie nadproży z ceowników lub kątowników nad nowym otworem (strefa zacieniona): 1 – ceowniki lub kątowniki, 2 – śruby stężające, 3 – poprzeczki przyspawane, 4 – usuwany mur

kami. Po osadzeniu nadproży w murze i osiągnięciu niezbędnej wytrzymałości zaprawy, można przystąpić do rozbiórki muru. Aby to ułatwić, mur nacina się obustronnie po obwodzie nowego otworu. Po usunięciu muru dolne stopki kształtowników łączy się między sobą za pomocą przyspawanych poprzeczek (rys. 2). Następnie nowe nadproże należy osiatkować i otynkować.

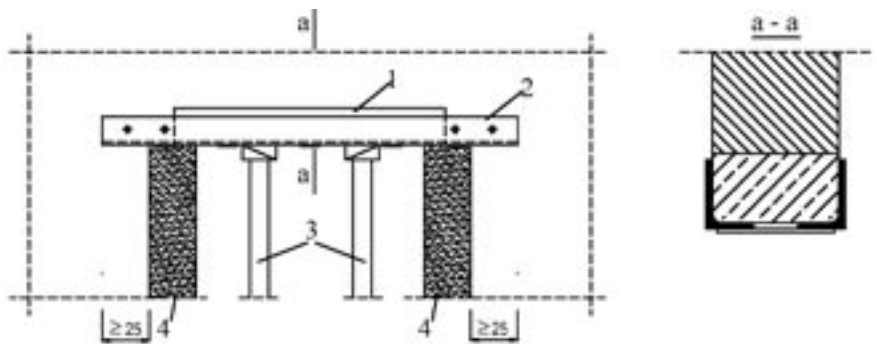
Nadproża wymiaruje się na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych jako elementy zginane. Ugięcie nadproża powinno być na tyle małe, aby nie spowodowało rozluźnienia lub rozwarstwienia muru nad otworem. Ponadto należy sprawdzić nośność muru pod nadprożem – na docisk miejscowy i stateczność. Niespełnienie tych warunków niekiedy wymaga wzmocnienia pionowych krawędzi wykonywanych otworów (rys. 3). Problem poszerzenia lub przesunięcia istniejących otworów okiennych i drzwiowych polega na tym, że usytuowane nad nimi nadproża tracą podczas tych czynności jedną lub obie podpory. Na rysunku 4 pokazano schemat poszerzenia otworu w obie strony, wymagający wykonania następujących czynności:

- podstemplowanie istniejących nadproży;
- wykonanie bruzd w spoinach poziomych pod kątowniki stalowe;
- osadzenie kątowników na zaprawie i ich połączenie za pomocą śrub stężących i przyspawanych u dołu poprzeczek.

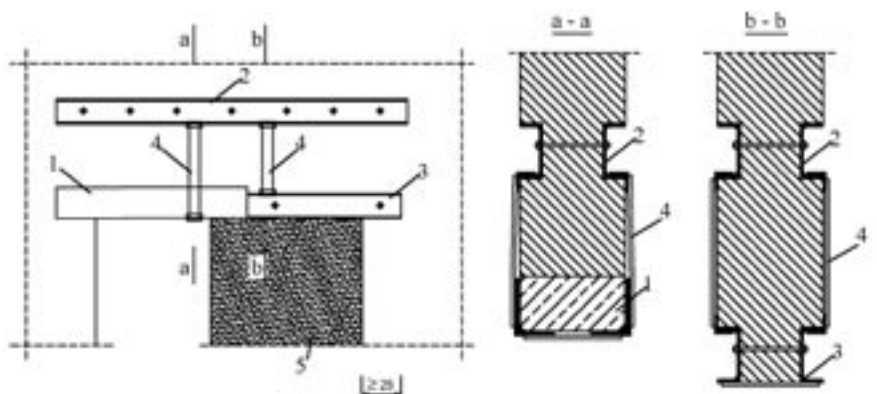
W celu zabezpieczenia przekazywania pełnego obciążenia na nowe nadproże, między poprzeczki a istniejące nadproże wbija się kliny stalowe. Po stwardnieniu zaprawy pod kątownikami, dokonuje się rozbiórki muru w strefach poszerzenia otworu. Wymienione rozwiązanie ma ograniczone zastosowanie, z uwagi na niską nośność kątowników na zginanie (w porów-



Rys. 3. Schemat wykonania nowego otworu obok istniejącego, ze wzmocnieniem muru: 1 – istniejące nadproże, 2 – nowe nadproże, 3 – kątowniki stalowe, 4 – przyspawane poprzeczki z płaskowników, 5 – kotwy, 6 – usuwany mur



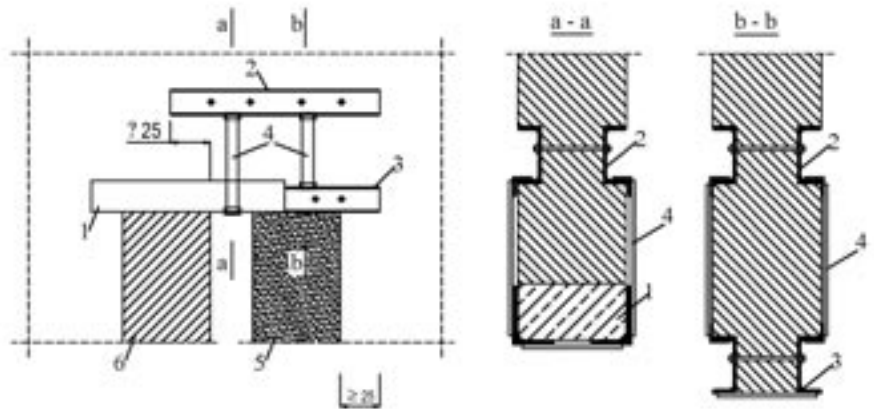
Rys. 4. Schemat obustronnego poszerzenia otworu: 1 – istniejące nadproże, 2 – nowe nadproże z kątowników, 3 – podstemplowanie, 4 – usuwany mur



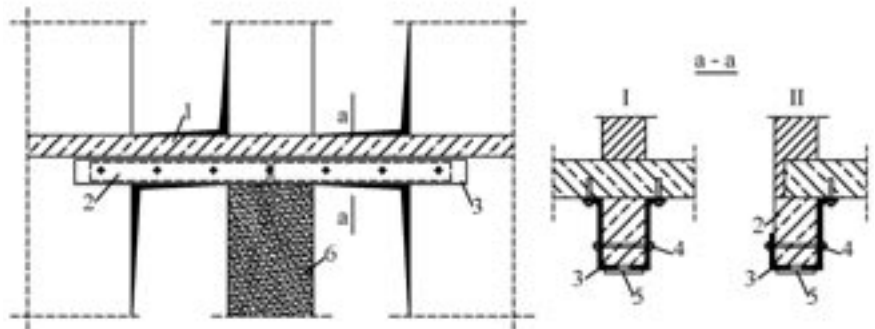
Rys. 5. Schemat jednostronnego poszerzenia otworu: 1 – istniejące nadproże, 2 – nowe nadproże z ceowników, 3 – dopełnienie do istniejącego nadproża, 4 – wieszaki z płaskowników stalowych, 5 – usuwany mur

naniu z ceownikami). Pod tym względem bardziej skutecznym, chociaż skomplikowanym w wykonaniu może być rozwiązanie zilustrowane na rysunku 5. Powyżej istniejącego nadproża, na długość poszerzonego otworu, wykonuje się nadproże odciążające w postaci osadzonych w murze ceowników. W poziomie istniejącego nadproża w strefie poszerzenia otworu, również osadza się ceowniki, stanowiące dopełnienie istniejących nadproży. Nadproże odciążające łączy się z istniejącym nadprożem i jego dopełnieniem za pomocą przyspawanych wieszaków (płaskowników stalowych). Po wykonaniu tych czynności i stwardnieniu zaprawy, dokonuje się rozbiórki muru w strefie poszerzenia otworu. Schemat ten może być również stosowany przy przesunięciu otworu (rys. 6). W tym przypadku zbędna część starego otworu zostaje zamurowana.

Na rysunku 7 poglądowo pokazano schemat połączenia dwóch otworów drzwiowych lub okiennych wykonanych w ścianie nośnej. Konieczność takiego połączenia często wynika z adaptacji lokali mieszkaniowych usytuowanych na parterze budynku dla celów handlowych (witryny sklepowe). W takim przypadku zazwyczaj ograniczona jest ilość miejsca na konstrukcję nowego nadproża, co determinuje wybór kształtowników stalowych jako elementów nośnych. W poziomie istniejących nadproży wykonuje się bruzdy pod kątowniki, mające utworzyć nowe nadproże o zwiększonej rozpiętości. Aby uzyskać przekrój o odpowiedniej nośności, stosuje się podwójny przekrój „Z”, utworzony z dwóch par zespawanych kątowników nierównoramiennych. W przypadku otworów okiennych, stosuje się jeden kątownik nierównoramienny od strony zewnętrznej budynku i przekrój „Z” od strony wewnętrznej budynku. Łączy się je śrubami stężącymi oraz przyspawanymi u dołu poprzeczkami z płaskowników.



Rys. 6. Schemat przesunięcia otworu: 1 – istniejące nadproże, 2 – nowe nadproże z ceowników, 3 – dopełnienie do istniejącego nadproża, 4 – wieszaki z płaskowników stalowych, 5 – usuwany mur, 6 – nowy mur



Rys. 7. Połączenie dwóch otworów drzwiowych (I) i okiennych (II): 1 – strop, 2 – istniejące nadproże, 3 – nowe nadproże wykonane z kątowników stalowych, 4 – śruby stężące, 5 – poprzeczki, 6 – usuwany filarek międzyokienny

Między poprzeczkami a starym nadprożem wbija się kliny stalowe, które powinny zapewniać przekazywanie pełnego obciążenia na nowe nadproże, przed usunięciem podstemplowania. Po stwardnieniu zaprawy można rozebrać filarek międzyokienny, uzupełnić w jego strefie połączenie kątowników poprzeczkami, a następnie osiatkować i otynkować nowe nadproże. Pomimo przytoczonych rozwiązań w praktyce mogą być stosowane również i inne [1, 2]. Każde z nich ma indywidualny charakter, wymagający od inżyniera, oprócz

kwalifikacji i doświadczenia, także i intuicji. Ponadto powinno się uwzględniać ekonomiczną efektywność oraz możliwość technicznego wykonania rozwiązań, zwłaszcza podczas użytkowania obiektów.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Malyszko L., Orłowicz R., Konstrukcje murem zarysowania i naprawy, Olsztyn 2000
 [2] Grozdow W., Usilenije stroitielnych konstrukcji, Petersburg 1997