

Włodzimierz ZARĘBSKI, Aleksander AŁADJA

TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI USZCZELNIEŃ ZŁĄCZY  
W SYSTEMIE  $W_k - 70$

Streszczenie. W referacie przedstawiono stan uszczelnień złączy w systemie  $W_k - 70$ . Przeanalizowano przyczyny uszkodzeń obrzeży elementów w czasie produkcji, stwierdzając niską technologiczność rozwiązań. Wskazano na możliwości i kierunki poprawienia stanu istniejącego.

1. Wstęp

Pierwsze obiekty wznoszone systemem  $W_k - 70$  zostały zrealizowane na terenie miasta Bielsko-Biała, elementy dostarczono z fabryki domów w Waipiennicy, zrealizowanej w oparciu o licencję firmy Kesting.

Budynki te wykazały znaczne niedociągnięcia w technologiczności konstrukcji połączeń i uszczelnień. Dotyczy to zarówno złączy poziomych i pionowych przegród zewnętrznych, jak również wadliwych rozwiązań stropodachów.

Badania przeprowadzono na prośbę Urzędu Miejskiego w Bielsku Białej w lecie 1975 roku.

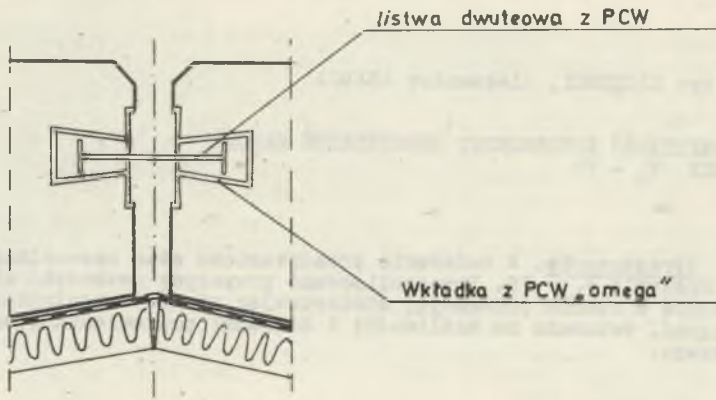
2. Zgodność rozwiązań konstrukcyjnych z założeniami dokumentacji

2.1. Złącza pionowe przegród zewnętrznych

Złącza zaprojektowano zamkowe ukształtowane przy pomocy wkładki z PCW w kształcie litery omega, rys. 1.

W komorę "Omega", po zmontowaniu dwóch płyt, wsuwa się luźno od góry listwę dwuteową z PCW.

W trakcie wykonywania elementów w fabryce, wkładka kształtująca komorę zamkową ulega zwichrowaniu oraz bardzo często zgnieceniu. Zauważono również uszkodzenia obrzeży betonowych. W fabryce na stanowisku wykończeniowym usuwa się tylko znaczne uszkodzenia obrzeży betonowych. Nie prostuje się natomiast zgniecionych i zwichrowanych wkładek "omega". Powoduje to, że na placu montażu nie można prawidłowo włożyć wiotkich listw dwuteowych w tak zdeformowaną komorę zamkową. W czasie badań stwierdzono tylko sporadyczne istnienie listwy dwuteowej na całej długości złącza pionowego.



Rys. 1. Złącza pionowe w systemie  $W_k-70$

## 2.2. Złącza poziome przegród zewnętrznych

Złącza te zaprojektowano analogicznie jak w systemie W-70.

Po rozformowywaniu elementów stwierdzono częste uszkodzenia obrzeży złączy poziomych, a usuwanie powstałych ubytków wykonywano starannie i w zasadzie elementy montowane były w takim stanie, w jakim udało się je rozformować i dostarczyć na budowę.

## 2.3. Stropodachy

Zastosowanie "pełnych ścianek ażurowych" utrudnia prawidłową wymianę powietrza w przestrzeni wentylacyjnej stropodachu. Istnieją miejsca, gdzie wymiana powietrza zachodzi bardzo wolno. W rejonach tych stropodach zachowuje się jak odpowietrzany. Przy dużej wilgotności pomieszczeń pod stropodachem (powyżej 60%) następuje kondensacja wilgoci na wewnętrznej powierzchni płyt dachowych. Powoduje to zawilgocenie warstwy izolacji termicznej stropodachu, a w dalszej konsekwencji przecieki przez strop.

W złączach pionowych ścianek dachowych nie przewidziano skutecznej izolacji wodnej oprócz listwy dwuteowej w komorze zamkowej. Z powodów opisanych w pkt. 2.1 listwy te, w nieznacznym procencie złączy, są włożone na całej ich długości.

W czasie opadów, szczególnie przy deszczach zacinających, następują przecieki przez złącza, co jest drugą przyczyną przecieków przez strop nad ostatnią kondygnacją.

### 3. Analiza przyczyn niezgodności kształtu i pracy złączy z założeniami projektowymi

Analizę rozpoczniemy od skrótego prześledzenia toku produkcji elementów ścian zewnętrznych. Elementy te produkowane są na tzw. linii potokowej.

Pierwszą czynnością jest oczyszczenie formy i rozpylenie cienkiej warstwy oliwy wewnątrz niej, dla zapobieżenia przyczepności betonu. Pracę tę, wymagającą staranności, wykonuje się niedbale, co powoduje, że najczęściej elementy formy kształtujące obrzeża złączy są niestarannie powleczone środkiem przeciwprzyczepnym, co powoduje, że w czasie rozformowania obrzeży powstają uszkodzenia. Wkładkę "omega" zakłada się na stalową listwę stabilizującą, która w większości obserwowanych form jest nierówna, powgniatana na skutek używania przy rozformowywaniu młotów i łomów. Po założeniu wkładek "omega" do formy wkłada się siatki zbrojeniowe, a następnie formę przesuwają na stanowisko zasypu betonu. Zasyp betonu odbywa się z góry "wózkami", co powoduje możliwość zsunienia lub przesunięcia wkładki "omega" z listwy stabilizującej. Zagęszczenie masy betonowej na stołach wibracyjnych, przy poluzowanej i często przesuniętej wkładce "omega", jest przyczyną wypadków przemieszczania jej w głąb betonu. Naparzenie elementów w formach z zamkniętymi bokami, przy ich niestarannym nasmarowaniu, powoduje przywieranie do formy i uszkodzenie delikatnych, niezbrojonych obrzeży elementów w czasie rozformowywania. Po rozformowaniu gotowych elementów, jeżeli stwierdzi się deformację wkładek "omega", nie ma już możliwości ich poprawienia, uzupełniają się jedynie ubytki betonu zaprawą, co powoduje dość częste dostanie się zaprawy w szczelinę wkładki. W badanych elementach, w których skuwano całe obrzeża z uszkodzoną wkładką "omega" i następnie formowano je na nowo, przy pomocy zaprawy, stwierdzono, że wkładki te ruszają się w betonie. Dalsze uszkodzenia często poprawionych już obrzeży, nieodpornych na niewielkie uderzenia, następują w czasie transportu i montażu.

Elastyczna listwa dwuteowa jest fabrycznie poskręcana i istnieją poważne trudności z włożeniem jej nawet do poprawnie zabetonowanych wkładek "omega".

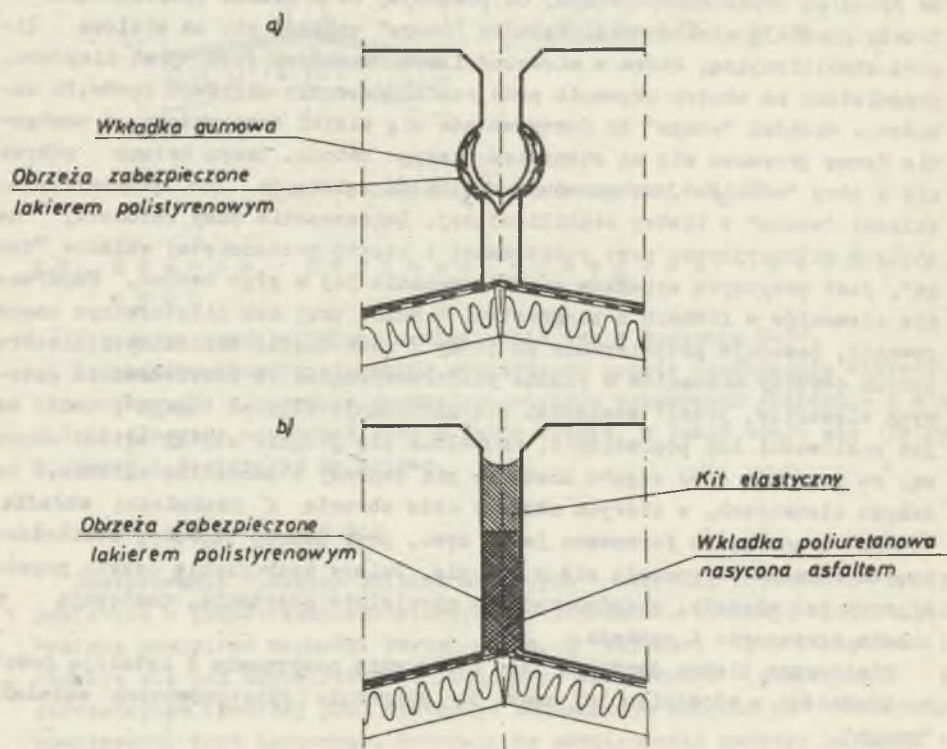
Niedokładności wymiarowe elementów zwiększają się na skutek powstawania zbyt szybko nadmiernych luzów w zawiasach oraz trudności z prawidłowym zapięciem boków formy, na skutek zapełnienia zaczynem luzów w zawiasach, spinkach itp. Niedokładności wymiarowe elementów powstają również na skutek deformacji obrzeży formy.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, że główną przyczyną obecnego stanu rzeczy jest nietechnologiczne rozwiązanie złączy ze względów konstrukcyjnych i technologicznych.

#### 4. Możliwości poprawienia technologiczności

Konieczne jest przeprojektowanie, zwłaszcza złączy pionowych i poziomych, w kierunku maksymalnego uproszczenia kształtu obrzeży.

W związku z tym, że zrezygnowano z wykonywania elementów ścian zewnętrznych łącznie z fakturą zewnętrzną i elementy tynkuje się po zmontowaniu budynku, przy użyciu rusztowań, można zaprojektować złącza uszczelnione od zewnątrz. Konstrukcje takich złączy i kształty obrzeży elementów mogą być znacznie prostsze (rys. 2).

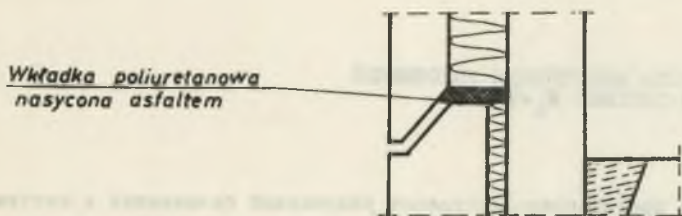


Rys. 2. Przykład złącza pionowego uszczelnionego od zewnątrz  
 a - wkładka gumowa, b - wkładka poliuretanowa nasycona asfaltem i dodatkowo uszczelniona kitem elastycznym

Złącze pionowe uszczelnia się uszczelkami gumowymi działającymi w zakresie 10×30 mm [1]. Uszczelki te są wkładane do zewnętrznej strony po zamontowaniu ścian. Obrzeża elementów w miejscu uszczelnienia należy hydrofobizować np. przez malowanie lakierem polistyrenowym, aby utrudnić powierzchniowe kapilarne przenikanie wody. Gdy szczeliny są szersze od 10 mm, uszczelkę należy rozkładać listwą z tworzywa sztucznego (np. PCW) o pro-

filu "U". Można też stosować uszczelki poliuretanowe impregnowane asfaltem i od zewnątrz zapełnić spoiną olkitem lub polkitem.

Złącze poziome (rys. 3) można uprościć tak, aby łatwiej dało się odchyłać boki formy. Progi uszczelnić na stykach elementów przy zastosowaniu izofolii dwustronnej, pozostawiając pasek ochraniający lepiazcze izofolii od strony zewnętrznej. Odcinek pod izofolią należy również hydrofobizować.



Rys. 3. Złącze poziome w systemie  $W_k - 70$  z dodatkową wkładką z poliuretanu nasyconego asfaltem

W odniesieniu do stropodachów konieczne jest zaprojektowanie ścianek ażurowych możliwych do wykonania w technologii Kesting, które umożliwiłyby naturalną wymianę powietrza oraz zwiększenie otworów wentylacyjnych w ściankach dachowych do  $5 \text{ cm}^2$  przekroju na  $1 \text{ m}^2$  rzutu dachu, względnie zastosowanie odpowiedniej izolacji parowej w miejscach o zbyt małej wymianie powietrza [2].

## 5. Wnioski

- 5.1. Złącza w systemie  $W_k - 70$  z obiektywnych przyczyn nie mogą być wykonane zgodnie z założeniami projektowymi.
- 5.2. Doraźnie nie jest możliwe poprawienie szczelności złączy, należy je przeprojektować i odpowiednio dostosować formy.
- 5.3. Łatwe jest poprawienie stropodachów poprzez wprowadzenie ażurowych ścianek podporowych i zwiększenie przekroju otworów wentylacyjnych w ściankach dachowych.

U w a g a!

Ze względów technicznych nie zamieszczono zdjęć, które zostaną obszernie przedstawione w czasie referowania.

## LITERATURA

- [1] Mikoś J., Zarebski W., Kajruajtys J.: Ściany zewnętrzne wielowarstwowe scalane na sucho, stosowane w technologii PRAS - BET dla systemu WP - 70. XII Konferencja Problemowa PZITB. Kołobrzeg 1975 r.
- [2] Czarnowski K., Hlebionek J.: Optymalizacja otworów wentylacyjnych dwudzielnych stropodachów, prace naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej. Zeszyt 9/1974 r.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ УПЛОТНЕНИЙ  
СОЕДИНЕНИЙ В СИСТЕМЕ  $W_k-70$ 

## Р е з ю м е

В докладе представлено состояние уплотнений соединений в системе  $W_k-70$ . Проанализированы причины порчи граней элементов во время производства, отмечена низкая технологичность решений. Показаны возможности и пути улучшения сложившегося состояния.

PRODUCIBILITY OF THE CONSTRUCTION OF JOINT SEALS  
IN THE SYSTEM  $W_k - 70$ 

## S u m m a r y

In the paper the condition of joint seals in the system  $W_k-70$  has been discussed.

The cause of defects of the periphery of elements during production has been analysed, and the conclusion is that the producibility of the solutions is low.

Also possibilities of improving the present conditions have been pointed out.