

PAULA SZCZEPANIAK, MARIA WESOŁOWSKA*

PROBLEMY CIEPLNO-WILGOTNOŚCIOWE BUDYNKÓW Z WYŁĄCZONYMI TRZONAMI KOMINOWYMI

HYGROTHERMAL PROBLEMS OF BUILDINGS WITH DISABLED CHIMNEY SHAFTS

Streszczenie

Autorki przedstawiają jeden z problemów pojawiających się po termomodernizacji budynków wznoszonych metodami przemysłowymi. Wynikające z audytu podejście do termomodernizacji nie uwzględnia całości procesów mających miejsce w budynku, a rozpatruje jedynie poszczególne jego elementy, w tym instalacje.

Słowa kluczowe: termomodernizacja, wentylacja, mostek termiczny

Abstract

The authors present one of the problems emerging after the modernization of buildings constructed with industrial methods. The approach resulting from the audit does not take into consideration processes taking place in a building but consider only particular elements including its installations. As a consequence, further problems are arising for users of the buildings.

Keywords: thermal modernization, ventilation, thermal bridge

* Dr inż. Paula Szczepaniak, dr inż. Maria Wesołowska Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy.

1. Wstęp

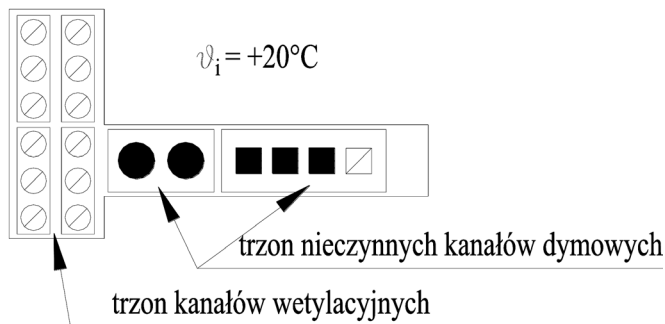
W okresie obecnym zasoby budownictwa mieszkaniowego wielkopłytkowego w większości zostały już poddane termomodernizacji. Zainteresowanie tymi działaniami wzrosło w chwili wprowadzenia w 1998 roku ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Inwestorzy zachęteni możliwością uzyskania premii termomodernizacyjnej sukcesywnie wprowadzali kolejne ulepszenia, wskazane w audycie energetycznym budynku [4]. Głównymi beneficjentami były spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, które najczęściej rozpoczynały od modernizacji instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Następnym etapem było docieplenie przegród zewnętrznych. Mieszkańcy we własnym zakresie lub przy wsparciu finansowym spółdzielni wymieniali stolarkę okienną w lokalach. Ostatnim elementem była wymiana stolarki w części wspólnej budynku – korytarze, klatki schodowe, piwnice. W tych ulepszonych zasobach pomimo zainwestowania sporych środków finansowych pojawiają się jednak nowe problemy eksploatacyjne [5].

2. Szczególny przypadek – wyłączone trzony kominowe

Problem pojawił się w budynkach zaprojektowanych w wielkopłytkowej technologii prefabrykowanej systemu OWT-R1. Pięciokondygnacyjne, podpiwniczone, wzniesione w latach 1979-1981 były pierwotnie wyposażone w węglowe piece kuchenne, podłączone do indywidualnych przewodów dymowych zestawionych w masywne trzony kominów.

Z analizy dokumentacji archiwalnej wynika, że w lokalach mieszkalnych przewidziano po dwa indywidualne kanały wentylacji grawitacyjnej – jeden w kuchni, drugi obsługujący łazienkę i wc (łazienki są wentylowane pośrednio przez pomieszczenia wc). Do wentylowanych pomieszczeń przylegają trzony kominowe dymowe (rys. 1).

W latach 90. XX w. lokatorzy sukcesywnie wymieniali piece na kucharki gazowe opalane gazem propan-butan (z butli). Tym samym kolejne kanały dymowe były wyłączone z użycia. Większość wlotów podczas remontów lokatorzy zaślepiali, nieliczni pozostawili je otwarte jako dodatkową wentylację. Do momentu przeprowadzenia kolejnych prac termomodernizacyjnych, kanały te nie stwarzały problemów eksploatacyjnych.



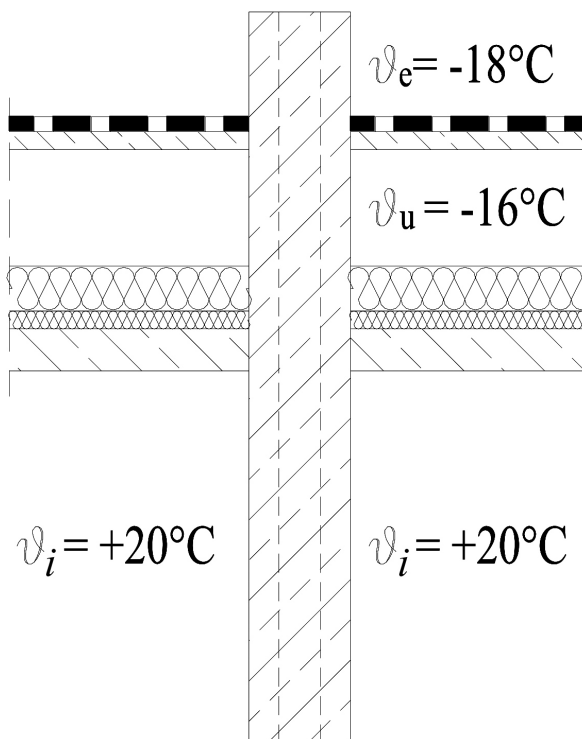
Rys. 1. Układ kanałów w trzonie – widok z góry

Fig. 1. Channel system – a view from above

Niepokojące symptomy pojawiły się po wykonaniu pełnej termomodernizacji: wymianie stolarki w lokalach, usprawnieniu instalacji c.o. (zmiana systemu odpowietrzania) oraz dociepleniu przegród i wymianie stolarki w części wspólnej (piwnicy). W lokalach na ostatnich kondygnacjach, na powierzchniach wyłączonych trzonów kominowych, pojawiła się kondensacja powierzchniowa. Zarządca nieruchomości, intuicyjnie identyfikując przyczynę problemu, chcąc podwyższyć temperaturę w kanałach, postanowił zrobić z nich kanały systemu wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń piwnicznych. Po wykonaniu otworów wentylacyjnych istniejący problem jeszcze się nasilił. W miejscach dotychczasowej kondensacji, w warunkach skrajnie niskich temperatur (-18°C), występowało nawet oszronienie.

3. Analiza problemu

Problemowe trzony znajdują się w ścianach wewnętrznych budynku. W części mieszkalnej pracują w warunkach temperatur wewnętrznych – przylegają do toalet i kuchni. Wyprowadzone są poprzez ocieplony stropodach wentylowany, ok. 60 cm nad połac dachową. Wyłączone z użytkowania od czasu likwidacji kuchenek węglowych stanowią mostek termiczny porównywalny z żelbetową płytą wspornikową (rys. 2).



Rys. 2. Przebicie stropodach nieczynnym trzonem kominowym

Fig. 2. Breaking flat roof disused chimney shaft

Przyjęte dane do obliczeń numerycznych:

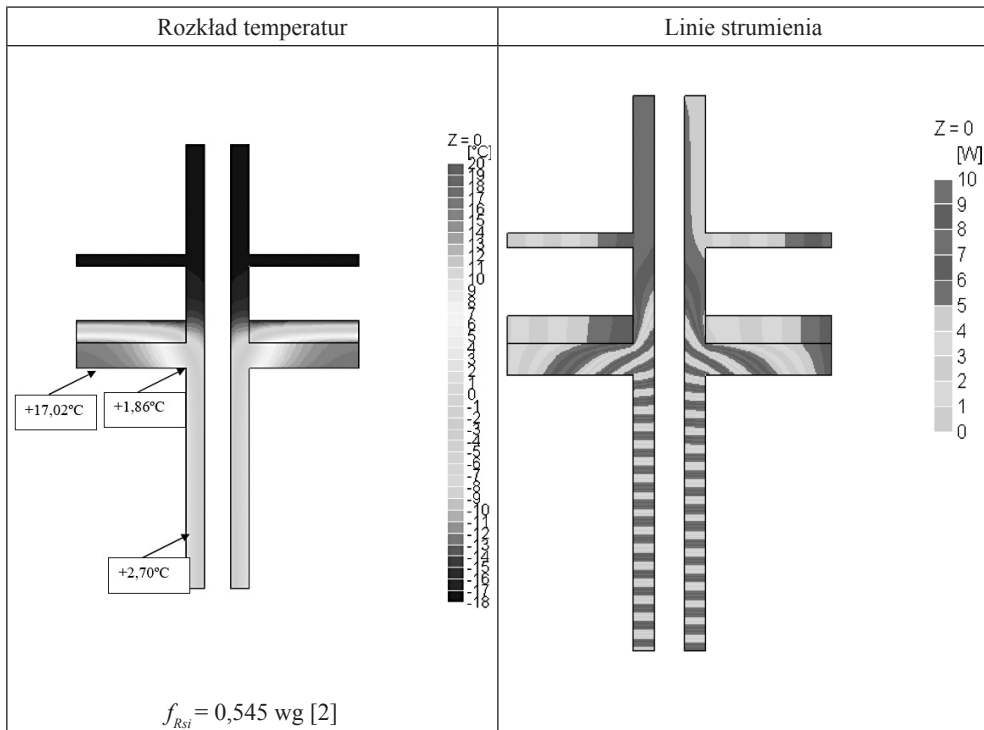
- beton zbrojony: $\lambda = 1,8 \text{ W/mK}$,
- materiał termoizolacyjny: $\lambda = 0,046 \text{ W/mK}$ [1],
- strefa klimatyczna II: $v_e = -18^\circ\text{C}$,
- temperatura przestrzeni stropodachu i powietrza wewnątrz kanału: $v_u = -16^\circ\text{C}$,
- temperatura pomieszczeń mieszkalnych: $v_i = +20^\circ\text{C}$.

Docieplenie ścian, stropodachu oraz zamontowanie szczelnej stolarki w części wspólnej – piwnicy – spowodowało uszczelnienie budynku. Efektem jest powstanie podciśnienia w pomieszczeniu i zaciągnięcie powietrza przez jedyny możliwy otwór, którym jest kratka wywiewna w piwnicy. Pojawia się zjawisko nazywane ciągiem wstecznym, kiedy to powietrze zewnętrzne jest nawiewane do pomieszczeń. W takim przypadku, w warunkach zimowych, ciąg wsteczny w kanałach do piwnic, powoduje wychłodzenie ścianek trzonów, intensyfikujące procesy kondensacji powierzchniowej widoczne na najwyższych kondygnacjach.

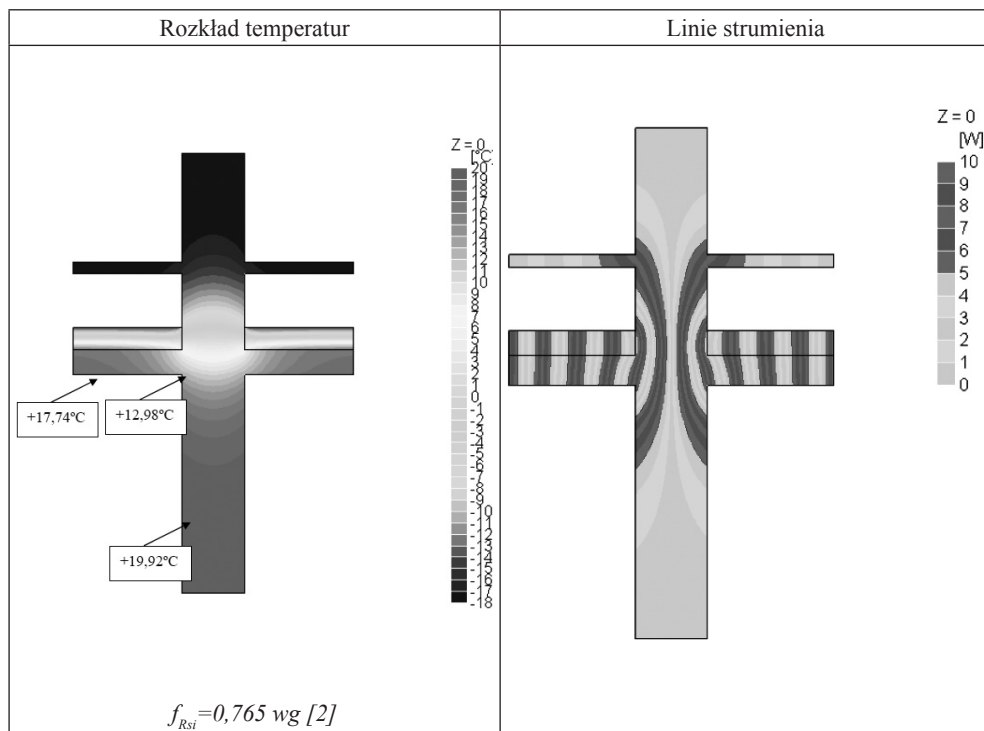
Kanały wprowadzają dodatkowe straty ciepła i obniżenie temperatury na powierzchni wewnętrznej mostka temperatura do $+2^\circ\text{C}$ (Tab.1). Takie rozwiązanie stwarza ryzyko kondensacji i rozwoju grzybów pleśniowych w całym sezonie grzewczym, nawet przy zachowaniu prawidłowych parametrów powietrza wewnętrznego

Tabela 1

Analiza numeryczna węzła połączenia nieczynnego trzonu dymowego ze stropodachem w przekroju przez kanał



Analiza numeryczna węzła połączenia nieczynnego trzonu dymowego ze stropodachem w przekroju przez ściankę



Eliminacja tego zjawiska jest możliwa dwojako. Poprzez fizyczne usunięcie fragmentów nieczynnych kanałów od poziomu płyty stropowej ostatniej kondygnacji i uzupełnienie brakującego fragmentu izolacji. Jednak najbardziej wskazane byłoby wykorzystanie tych kanałów na cele wentylacji. Wprowadzenie zużytego ogrzanego powietrza z pomieszczeń spowoduje podwyższenie temperatury wewnątrz kanałów i ograniczenie wpływu mostka termicznego. Jest to również okazja do zapewnienia właściwych warunków działania wentylacji grawitacyjnej, odpowiadającej aktualnym wymaganiom [3].

4. Wnioski

Przeprowadzenie termomodernizacji rozwiązuje podstawowy problem budownictwa wielkopłytkowego – wysoką energochłonność. Wprowadzane cząstkowe rozwiązania traktują indywidualnie każde usprawnienie. Z założenia mają one tworzyć optymalne przedsięwzięcie, uzyskując zakładany poziom oszczędności energii. Już na etapie audytu, po przyjęciu wariantów usprawnień, powinno wykazać się również, jaki wpływ będą one miały na inne elementy budynku. Projekt budowlany opracowany na podstawie audytu jest odpo-

wiednim dokumentem do przedstawienia szczegółowych rozwiązań. Nie może ograniczać się tylko do wymagań przedstawionych w audycie energetycznym. Szczególnie ważnym zagadnieniem jest właściwa wentylacja. Przy jej ograniczeniu pojawia się ciąg wsteczny w kanałach wentylacyjnych prowadzący do wychłodzenia ścianek trzonów i stworzenie warunków sprzyjających kondensacji powierzchniowej. Przy prawidłowo funkcjonującej wentylacji grawitacyjnej, ogrzewane wywiewanym powietrzem trzony nie stanowią mostków termicznych. Ulega to zmianie przy zaburzeniu prawidłowego ciągu.

Oznaczenia

λ	–	przewodność cieplna, W/(m·K)
v_e	–	temperatura zewnętrzna, °C
v_u	–	temperatura w przestrzeni stropodachu, °C
v_i	–	temperatura wewnętrzna, °C
f_{Rsi}	–	współczynnik temperaturowy.

Literatura

- [1] PN-EN 12524:2004 Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno-wilgotnościowe – tabelaryczne wartości obliczeniowe.
- [2] PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z póź. zm.).
- [4] Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, Dz.U. z 1998 r. Nr 162, poz. 1121 (z póź. zm.).
- [5] Wesołowska M., Hołownia P., *Kilka uwag o skutkach niekontrolowanej termomodernizacji*, Czasopismo Techniczne 5-B/2006, Wydawnictwo PK, Kraków 2006, 651-658.