

Aleksandra REPELEWICZ

Politechnika Częstochowska

## IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA OBIEKTÓW SAKRALNYCH W ŚWIETLE NOWYCH PRZEPISÓW

Nowe przepisy unijne i państwowe zaostrzają wymogi dotyczące efektywności energetycznej budynków. W pracy przedstawiono wybrane aspekty izolacyjności termicznej obiektów sakralnych, w świetle aktualnie obowiązujących w Polsce przepisów, na przykładzie kościołów zawierciańskiego okręgu duszpasterskiego archidiecezji częstochowskiej.

**Słowa kluczowe:** izolacyjność termiczna, efektywność energetyczna, budynki sakralne, budynki kościołów

### WPROWADZENIE

Zmiany klimatu Ziemi, spowodowane zanieczyszczeniami atmosfery produktami spalania, wyczerpywanie się surowców energetycznych oraz wzrost cen paliw spowodowały zainteresowanie rządów wielu państw, w szczególności państw Unii Europejskiej, problematyką oszczędzania energii.

Efektywność energetyczna jest kwestią często poruszaną w dokumentach strategicznych, określających kierunek rozwoju Unii Europejskiej. W 2010 roku w komunikacie Komisji Europejskiej „Energia 2020” [1] uznano efektywność energetyczną za podstawowy element strategii energetycznej Unii Europejskiej. W dokumencie tym wskazano na potrzebę opracowania nowych rozwiązań systemowych w zakresie efektywności energetycznej. Rozwiązania te miałyby umożliwić wszystkim państwom członkowskim niezależnienie zużycia energii od osiąganego wzrostu gospodarczego. Rok później Komisja przyjęła projekt: „Europa efektywnie korzystająca z zasobów” [2], w którym efektywność energetyczną uznano za jeden z najważniejszych elementów zapewniających zrównoważone wykorzystanie zasobów energetycznych. Celem projektu było stworzenie ram strategicznych wspierających zmiany prowadzące do przejścia na niskoemisyjną gospodarkę opartą na efektywnym korzystaniu z zasobów, co zagwarantuje bezpieczeństwo energetyczne, stworzy nowe możliwości rozwoju gospodarczego oraz będzie przeciwdziałać zmianom klimatu. Dyrektywa 2012/27/UE [3] wprowadziła bardzo konkretne zaostrzenia w zakresie polityki racjonalizacji zużycia energii w sektorze budowlanym.

W Polsce od 1 stycznia 2014 r. obowiązuje Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, zmieniające warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [4]. Nowe zapisy dotyczą głównie

wymagań w zakresie jakości energetycznej budynków, opisanych przez wskaźniki nieodnawialnej energii pierwotnej EP [kWh/(m<sup>2</sup>rok)] oraz różnych elementów mających wpływ na tę jakość, takich jak m.in. izolacyjność termiczna przegród budowlanych. Ustalono wartości graniczne nieodnawialnej energii pierwotnej EP obowiązujące od roku 2014, które będą się zmieniać odpowiednio od 2017 i 2021.

Również prawo budowlane [5] oraz rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z 25.04.4012 [6] zmieniają zasady projektowania i inwestowania w zakresie efektywności energetycznej budowli. Projekt budowlany, prócz elementów dotąd wymaganych, powinien wskazywać najbardziej ekonomiczne rozwiązanie w zakresie gospodarki energetycznej.

Zapisy dyrektywy zobowiązują m.in. do opracowania krajowych, długoterminowych strategii w zakresie wspierania inwestycji modernizacyjnych, mających obejmować określenie optymalnych sposobów podnoszenia efektywności energetycznej budynków oraz określenie instrumentów, które będą aktywizować podejmowanie takich inwestycji [7].

Jak zatem w świetle zaostżenia przepisów dotyczących efektywności energetycznej budynków prezentują się budynki kościołów?

## 1. IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA KOŚCIOŁÓW ZAWIERCIAŃSKIEGO OKRĘGU DUSZPASTERSKIEGO

Zagadnienie izolacyjności termicznej kościołów zostanie zaprezentowane na przykładzie współczesnych obiektów sakralnych zawierciańskiego okręgu duszpasterskiego archidiecezji częstochowskiej. Budynki kościołów w tym okręgu były wznoszone od lat 70. dwudziestego wieku do czasów obecnych, większość zaś pochodzi z lat 80. Wybrane dane dotyczące tych obiektów przedstawia tabela 1. Współczynnik  $U_{C(max)}$  [W/(m<sup>2</sup>K)] obliczono w sposób przybliżony, przyjmując średnie wartości współczynnika  $\lambda$  dla danego rodzaju materiału, korzystając z programu do obliczeń ciepłno-wilgotnościowych [8].

Tabela 1. Konstrukcja dachów i ścian zewnętrznych kościołów zawierciańskiego okręgu duszpasterskiego

| Lp. | Kościół                                 | Miejscowość             | Konstrukcja dachu | Rodzaj ścian zewnętrznych  | Wsp. $U_{C(max)}$   | Lata budowy |
|-----|---|-------------------------|-------------------|--|---------------------|-------------|
| 1   | Św. Wawrzyńca DM                        | Cynków                  | drewniana         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                                      | 1,151               | 1989-1995   |
| 2   | Najśw. Serca Pana Jezusa                | Gniazdów                | stalowa           | pustaki ceramiczne gr. 51 cm + tynk z.                                     | 0,938               | 1989-1996   |
| 3   | Kościół filialny św. Jana Vianneya      | Mzyki (par. Gniazdów)   | drewniana         | pustaki żuźlowe 51 cm + tynk z.  | 0,753               | 1989-1994   |
| 4   | Kościół filialny św. Franciszka z Asyżu | Gęzyn (par. Koziegłowy) | żelbetowa         | pustaki żuźlowe 51 cm (część ścian) i cegła silikatowa 51 cm; bez tynku z. | 0,753<br>i<br>1,396 | 1984-1987   |

|    |   |  |                   |  |       |           |
|----|---|--|-------------------|--|-------|-----------|
| 5  | Św. Jana Chrzciciela                        | Lgota Mokrzesz                               | stalowa           | cegła pełna gr. 51 cm bez tynków z.                            | 1,151 | 1985-1996 |
| 6  | Św. Józefa Oblubieńca                       | Pińczycze                                    | stalowa           | cegła pełna gr. 64 cm, brak tynków z.                          | 0,931 | 1988-1999 |
| 7  | Podwyższenia Krzyża Św.                     | Siedlec Duży                                 | żelbetowa         | cegła pełna gr. 51 cm + tynk z.                                | 1,104 | 1984-1986 |
| 8  | Zesłania Ducha Świętego                     | Winowno                                      | drewniana         | pustaki cer. 38 cm + cegła klinkier. 12 cm, bez tynków z.      | 1,035 | 1989-2000 |
| 9  | Św. Andrzeja Boboli                         | Myszków                                      | stalowa           | cegła ceram. gr. 38 cm + tynk z.                               | 1,357 | 1982-1991 |
| 10 | Św. Anny                                    | Myszków                                      | żelbetowo-stalowa | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1986-1992 |
| 11 | Narodzenia NMP                              | Myszków                                      | stalowa           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1989-2000 |
| 12 | Św. Apostołów Piotra i Pawła                | Myszków                                      | stalowa           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1998-2011 |
| 13 | Trójcy Przenajświętszej                     | Myszków                                      | żelbetowa         | pustaki żuźlowe 51 cm + tynk z.                                | 0,753 | 1977-1979 |
| 14 | Św. Franciszka z Asyżu                      | Góra Włodowska                               | drewniana         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1987-1993 |
| 15 | Kościół filialny NMP Różańcowej             | Zdów (par. Góra Włodowska)                   | drewniana         | kamień wapienny 60 cm + tynk z.                                | 2,090 | 1987-1999 |
| 16 | Św. Barbary D.M.                            | Rudniki k. Zawiercia                         | żelbetowo-stalowa | cegła ceramiczna 51 cm i kamień wap. ok. 20 cm, brak tynków z. | 1,056 | 1988-1992 |
| 17 | Św. Maksymiliana Kolbe                      | Zawiercie                                    | żelbetowa         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1982-1986 |
| 18 | Kościół filialny Wniebowstąpienia Pańskiego | Zawiercie (par. św. Mikołaja BW w Zawierciu) | drewniana         | pustaki żuźlowe 38 cm + tynk z.                                | 0,951 | 1991-1993 |
| 19 | Miłosierdzia Bożego                         | Zawiercie                                    | stalowa           | cegła pełna 25 cm, styropian 8 cm, klinkier 6 cm               | 0,423 | 2001-2008 |
| 20 | NMP Królowej Polski                         | Zawiercie                                    | stalowa           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1974-2000 |
| 21 | Kościół filialny Niepokalanego Serca Maryi  | Żerkowice (par. Trójcy Przen. w Zawierciu)   | drewniana         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1987-1990 |
| 22 | Św. Wojciecha BM                            | Zawiercie                                    | żelbetowa         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1989-1993 |
| 23 | Św. Jerzego Męczennika                      | Poręba                                       | żelbetowa         | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                          | 1,151 | 1985-1987 |

|    |   |                                     |                     |  |       |           |
|----|---|-------------------------------------|---------------------|--|-------|-----------|
| 24 | NMP Anielskiej                              | Poręba                              | drewniana           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                      | 1,151 | 1988-2000 |
| 25 | Św. Alberta Chmielowskiego                  | Zawiercie                           | stalowa             | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                      | 1,151 | 1988-1992 |
| 26 | Św. Andrzeja Boboli                         | Zawiercie                           | drewniana           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                      | 1,151 | 1983-1991 |
| 27 | Najświętszego Ciała i Krwi Chrystusa        | Zawiercie                           | drewniana           | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                      | 1,151 | 1995-2004 |
| 28 | Św. Stanisława Kostki                       | Zawiercie                           | żelbetowo-drewniana | cegła pełna gr. 64 cm, brak tynków z.                      | 0,931 | 1988-1992 |
| 29 | Kościół filialny św. Stanisława BM          | Piasek (par. Janów)                 | drewniana           | pustaki Max 60 cm + tynk z.                                | 0,826 | 1986-1990 |
| 30 | Kościół filialny św. Jana Chrzciciela       | Hucisko (par. Niegowa)              | drewniana           | pustaki żuźłowe 42 cm + tynk z.                            | 0,880 | 1991-1993 |
| 31 | Kościół filialny św. Stanisława BM          | Mirów (par. Niegowa)                | drewniana           | pustaki żuźłowe 20 cm + gazobeton 24 cm + tynk z.          | 0,738 | 1997-2007 |
| 32 | Kościół filialny NMP Częstochowskiej        | Trzebniów (par. Niegowa)            | drewniana           | pustaki Max 40 cm + tynk z.                                | 1,126 | 1981-1992 |
| 33 | Kościół filialny Maksymiliana Marii Kolbego | Gorzków Nowy (par. Złoty Potok)     | drewniana           | kamień wapienny 40 cm + styropian 5 cm + pustaki Max 19 cm | 0,540 | 1984-1986 |
| 34 | Kościół filialny NMP Matki Kościoła         | Pabianice (par. Złoty Potok)        | drewniana           | pustaki Max 49 cm + tynk z.                                | 0,968 | 1989-1994 |
| 35 | Kościół filialny NMP Nieustającej Pomocy    | Siedlec Janowski (par. Złoty Potok) | drewniana           | pustaki Max 29 cm + trocinobeton 10 cm + kamień wap. 25 cm | 0,726 | 1982-1986 |
| 36 | Miłosierdzia Bożego                         | Jaworznik                           | żelbetowo-drewniana | cegła pełna gr. 51 cm, brak tynków z.                      | 1,151 | 1991-2000 |

Źródło: badania własne

Z technicznego punktu widzenia kościół jest budynkiem użyteczności publicznej, który powinien spełniać wynikające z prawa budowlanego wymagania dla tego typu obiektów. Jednocześnie obiekt ten, jako miejsce kultu religijnego, musi także spełniać pewne wymagania szczególne, których nie precyzują przepisy państwowe. Można przyjąć, że wnętrze kościoła jest pomieszczeniem o masywnej obudowie, stosunkowo wysokim i przestronnym wnętrzu, a strefa przebywania ludzi stanowi stosunkowo niewielką część całej kubatury. Przeciętny kościół jest użytkowany okresowo, a w skali tygodnia - dość krótko. Liczba wiernych na nabożeństwach bywa zróżnicowana - w dni powszednie znacznie mniejsza od niedziel i świąt. Zaznaczyć należy, że w okresie zimowym użytkownicy pozostają w okryciach zewnętrznych. Czas przebywania uczestnika nabożeństwa w świątyni z reguły nie przekracza jednej godziny. A zatem można uznać za wystarczające utrzymywanie temperatury wnętrza w zakresie od 8 do 16°C.

Dla budynków użyteczności publicznej aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej ścian uważa się za spełnione, jeżeli współczynnik przenikania ciepła  $W/(m^2 \cdot K)$  dla temperatury  $t_i > 16^\circ C$  -  $U_{C(max)} \leq 0,25 W/(m^2 \cdot K)$  dla temperatury  $8^\circ < t_i \leq 16^\circ C$  -  $U_{C(max)} \leq 0,45 W/(m^2 \cdot K)$ .

Przedstawione w tabeli 1 wartości  $U_{C(max)}$  zawierają się w przedziale od 2,09 do 0,42  $W/(m^2 \cdot K)$ . Najwięcej obiektów, bo aż 16 (44%), posiada ściany jednowarstwowe z cegły pełnej o grubości 51 cm, bez tynków zewnętrznych o współczynniku  $U_{C(max)} = 1,15 W/(m^2 \cdot K)$ . Ściany jednowarstwowe z różnych materiałów i o różnej grubości posiada łącznie 30 kościołów (83%). Sześć obiektów (17%) ma ściany warstwowe, przy czym jedynie połowa z nich posiada warstwę izolacyjną: w dwóch wypadkach styropian i w jednym trocinobeton. Tylko jeden kościół (3%) posiada wartość współczynnika  $U_{C(max)}$  mniejszą od aktualnie wymaganej:  $0,42 < 0,45 W/(m^2 \cdot K)$ .

22 obiekty sakralne okręgu zawierciańskiego (61%) nie mają jeszcze tynków zewnętrznych. Pozostałe 14 kościołów posiada tynki lub inne docelowe wykończenia ścian zewnętrznych.

Większość budynków posiada drewnianą konstrukcję więźby dachowej. Ze względu na trudny dostęp do elementów konstrukcji dla większości obiektów brak danych odnośnie do grubości warstwy izolacyjnej dachów, dlatego tabela 1 nie zawiera takich danych. Częstkowe dane, jakie udało się ustalić w trakcie przeprowadzania inwentaryzacji obiektów wskazują, że w żadnym z przypadków warstwa izolacyjna (najczęściej wełna mineralna) nie była grubsza niż 16 cm, a często nawet cieńsza. Dla konstrukcji żelbetowych stropodachów kościołów w latach 80. często stosowano ocieplenie z supremy o grubości 5 cm, co stwierdzono w trakcie badań. Ze względu na brak danych dotyczących wszystkich obiektów nie można podać jednoznacznych wniosków dotyczących izolacyjności konstrukcji dachowych kościołów. Z całą pewnością można jednak stwierdzić, że dla znaczącej większości z tych kościołów izolacyjność ta jest zbyt mała.

## WNIOSKI

W spadku po niezwykle trudnych dla budownictwa sakralnego latach PRL kościół katolicki w Polsce odziedziczył dużą liczbę budynków kościołów wybudowanych w pośpiechu (by zdążyć przed ewentualnym cofnięciem pozwolenia na budowę), często zbyt dużych (bo następnych pozwoleń może nie być). Materiały budowlane były trudno dostępne i niskiej jakości. Projektanci i księża inwestorzy często nie mieli doświadczenia w tego typu budownictwie. Wszystko to przekłada się na jakość budynków kościołów, w tym między innymi na efektywność energetyczną tych budynków. Wydaje się, że w całym procesie inwestycyjnym zupełnie pomijano tę kwestię, być może opierając się na wielowiekowej tradycji braku ogrzewania w kościołach. Jedynie w kościołach najnowszych widać większą dbałość o izolacyjność elementów budynku.

Trudno jest wskazać idealny dla wszystkich obiektów sposób rozwiązania problemu podniesienia efektywności energetycznej ze względu na zróżnicowaną wielkość i charakterystykę techniczną poszczególnych budynków, ale też ze względu na różne możliwości finansowe parafii oraz indywidualne priorytety w poszczególnych obiektach. Z całą pewnością w tych obiektach sakralnych, które nie posiadają docelowego wykończenia ścian zewnętrznych (a które stanowią większość w okręgu zawierciańskim), można połączyć wykańczanie ścian z termorenowacją. Podniesienie kosztów wykończenia budynku będzie wówczas niewielkie w stosunku do zastosowania tradycyjnych tynków i można przypuszczać, że większość administratorów kościołów w taki właśnie sposób postąpi. Pozostałe 39% obiektów posiada tynki lub inne docelowe wykończenie ścian i jest mało prawdopodobne, aby parafianie byli skłonni ponieść koszty docieplenia tych obiektów, szczególnie w przypadkach, gdy wykończenie ścian stanowi warstwa klinkierowa lub z kamienia naturalnego. W tych przypadkach należałoby zastanowić się nad innymi sposobami oszczędzania energii, np. poprzez zastosowanie odpowiedniego rodzaju ogrzewania wnętrza [9]. W każdym wypadku celowe wydaje się także docieplenie konstrukcji dachowej, które nie generuje tak dużych kosztów i w wielu przypadkach jest możliwe do wykonania sposobem gospodarczym, przy udziale pracy społecznej parafian [10].

Podstawowym problemem przy podnoszeniu energooszczędności budynków kościołów jest zrównoważenie kosztów inwestycyjnych, oszczędności energii i komfortu użytkowania. Problem wymaga dalszych badań i wskazywania możliwych do zastosowania w budynkach sakralnych sposobów podnoszenia efektywności energetycznej. W samej tylko archidiecezji częstochowskiej, w czterech okręgach duszpasterskich, istnieją 234 budynki współczesnych kościołów (pominięto kościoły zabytkowe, gdzie wymogi konserwatorskie dodatkowo utrudniają wprowadzanie zmian), z których znacząca większość nie spełnia obecnie obowiązujących przepisów dotyczących efektywności energetycznej.

## LITERATURA

- [1] Directive 2010/31/EU of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.
- [2] Europa efektywnie korzystająca z zasobów - inicjatywa przewodnia strategii Europa 2020.
- [3] Directive 2012/27/EU of 25 October 2012 on energy efficiency.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, DzU 2002, Nr 75, poz. 690 ze zm. (DzU 2013, poz. 926).
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25.04. 2012, DzU z 2012 r., poz. 462.
- [6] Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane, DzU z 2006, Nr 243, poz. 1118 z późn. zm.
- [7] Lis A., Ujma A., Changes in the external environment and of interior microclimate as a consequence of energetic modernization of building, International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, 24<sup>th</sup>-27<sup>th</sup> June 2014. Faculty of Civil Engineering, Technical University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic 2014, s. 62 (pełny tekst na CD-ROM).
- [8] <http://www.inzynier24.pl>

- 
- [9] Repelewicz A., Energooszczędne systemy ogrzewania obiektów sakralnych, [w:] Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym, pod red. T. Bobki, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007, 310-316.
- [10] Repelewicz A., Zwiększenie efektywności energetycznej budynków sakralnych, Budownictwo o Zoptymalizowanym Potencjale Energetycznym 2013, 2(12), 87-95.

### **THERMAL INSULATION OF SACRED BUILDINGS ACCORDING TO THE NEW RULES**

**New EU legislation and state requirements exacerbate the energy efficiency of buildings. The paper presents selected aspects of thermal insulation of sacred objects, on the example of churches in Zawiercie pastoral district of archdiocese of Czestochowa, in the light of the current legislation in Poland.**

**Keywords:** thermal insulation, energy efficiency, sacred buildings, churches