

# Termomodernizacja budynków szpitali z okresu XX wieku – aspekty materiałowe i techniczne

## Natalia Przesmycka

[n.przesmycka@pollub.pl](mailto:n.przesmycka@pollub.pl)  
<https://orcid.org/0000-0002-1755-2448>

*Katedra Architektury, Urbanistyki i Planowania Przestrzennego,  
Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska*

## Anna Życzyńska

[a.zyczynska@pollub.pl](mailto:a.zyczynska@pollub.pl)  
<https://orcid.org/0000-0003-3435-3392>

*Katedra Konserwacji Zabytków,  
Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska*

## Rafał Strojny

[r.strojny@pollub.pl](mailto:r.strojny@pollub.pl)  
<https://orcid.org/0000-0002-2451-9152>

*Katedra Architektury, Urbanistyki i Planowania Przestrzennego,  
Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska*

---

**Streszczenie:** W ostatnich latach w Polsce powszechnie przeprowadzane są modernizacje szpitali powstałych w XX wieku, których celem jest przystosowanie do współczesnych wymagań. Najczęściej ich zakres obejmuje termomodernizację w skład której wchodzi docieplenie ścian, dachu oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej. Przedmiotem badań były aspekty materiałowe i techniczne związane z termomodernizacją budynków szpitali z okresu XX wieku w województwie lubelskim w kontekście zmieniających się wartości współczynnika przenikania ciepła przegród budowlanych na przełomie lat. Dla badanych 23 obiektów z terenu województwa lubelskiego wykonane zostały między innymi audyty energetyczne przed i po termomodernizacji. Dokonano także analizy materiałów i technologii stosowanych przy budowie szpitali w poszczególnych okresach czasu. Badania wykazały, iż powszechnie stosowano do początku lat 70. technologię tradycyjną murowaną, którą następnie zastąpiły technologie uprzemysłowione, w tym prefabrykowane. W związku z wprowadzeniem wymagań izolacyjności cieplnej przegród budowlanych w latach 70. XX wieku, nastąpiły zmiany w stosunku do materiałów stosowanych w budowie szpitali, w tym konieczność stosowania materiałów termoizolacyjnych. W kolejnych dekadach wartości współczynnika przenikania ciepła stale zmieniały się, powodując konieczność stosowania materiałów izolacyjnych o lepszych parametrach. Prowadzone w ostatnich latach termomodernizacje szpitali pozwoliły na spełnienie wymagań co do wartości współczynnika przenikania ciepła, jednak najczęściej odnosiły się one do wartości obowiązującej w danym czasie. Nie zakładały one dłuższej perspektywy, uwzględniającej zmiany tego współczynnika w najbliższych latach. W związku z tym w okresie krótszym niż dekada, nie będą spełniały aktualnych wymagań dotyczących wymagań izolacji przegród budowlanych, a tym samym będą kwalifikowały się do ponownej termomodernizacji. Działanie takie w krótkiej perspektywie czasu jest opłacalne, jednak biorąc pod uwagę dalekowszrony plan rozwoju szpitali, jest to nieekonomiczne rozwiązanie.

**Słowa kluczowe:** architektura budynków służby zdrowia, termomodernizacja szpitali, modernizacja szpitali z XX wieku

---

## Wprowadzenie

Zagadnienia związane z termomodernizacją i oszczędnością energii z uwagi na znaczenie w procesie adaptacji do zmian klimatu i wpisania w politykę rozwoju zrównoważonego, wysuwają się na przód w stosunku do innych zagadnień modernizacyjnych. Funkcjonujące obiekty służby zdrowia potrzebują kompleksowego podejścia w zakresie termomodernizacji w szczególności w celu zapewnienia pacjentom właściwego komfortu termicznego, w kontekście wzrastającej z roku na rok temperatury [1]. Czasem rozwiązania mogą być stosunkowo proste podczas gdy w innych przypadkach koszt zmian przewyższa przewidywane korzyści. Modernizacja szpitali ma również znaczenie wizerunkowe – wpływa na podniesienie oceny świadczonych usług leczniczych i razem z wprowadzonymi nowymi technologiami medycznymi buduje markę szpitala. Warto zadbać o przystające do współczesnej estetyki wykończenie i kolorystykę, co niestety jest elementem pomijanym i dość przypadkowym.

Celem badań było określenie aspektów materiałowych i problematyki związanej z termomodernizacją szpitali, w celu dostosowania do zmieniających się wymagań dotyczących wartości współczynnika przenikania ciepła przegród budowlanych. Jest to istotny aspekt w kontekście masowo prowadzonych w ostatnich latach prac modernizacyjnych mających na celu przystosowanie budynków szpitali z okresu XX wieku do współczesnych wymagań. Termomodernizacje na większą skalę w Polsce zaczęto przeprowadzać po 2004 roku, co miało związek z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. Dało to możliwość pozyskania dofinansowania na prace budowlane mające na celu poprawę jakości funkcjonowania szpitali w XXI wieku. Spośród wszystkich rodzajów prac związanych z modernizacją szpitali, termomodernizacja jest dominującym przedsięwzięciem. Zakres jaki obejmuje stanowi najczęściej wykonanie docieplenia elewacji i dachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, a czasem także modernizację instalacji ogrzewania z montażem paneli fotowoltaicznych [2].

## Metodologia

Przedmiotem badań były wybrane budynki lub segmenty budynków będące częścią szpitali w Hrubieszowie, Janowie Lubelskim, Lublinie, Puławach i Tomaszowie Lubelskim wzniesione w latach 1912–1991 (łącznie 23 obiekty). Badane obiekty stanowią odrębne pawilony albo wchodziły w skład zespołu budynków szpitalnych. Analizowane szpitale to w większości budynki wzniesione na podstawie projektów typowych, tym samym są one reprezentatywne dla obiektów polskiej służby zdrowia. Badania objęły okres czasowy od 2006 do 2021 roku.

Badane obiekty poddano analizie pod kątem zastosowanych materiałów w procesie termomodernizacji oraz parametrów przenikania ciepła przegród budowlanych. Wskaźniki zużycia energii wyrażające się średnią ważoną wartością energii pierwotnej EP [kWh/m<sup>2</sup>·rok] oraz średnią ważoną energii końcowej EK [kWh/m<sup>2</sup>·rok] w przypadku obiektów służby zdrowia są najwyższe spośród wszystkich typów budynków niemieszkalnych w Polsce. Dla badanych 23 obiektów opracowano audyty energetyczne przed i po termomodernizacji. W celu opisu budowy przegród budowlanych, określenia ich izolacyjności cieplnej w stanie pierwotnym i po zrealizowaniu planowanej inwestycji termomodernizacyjnej przeanalizowano technologie wykonania tych budynków. Źródło informacji stanowiły dokumentacje techniczne uzyskane od zarządców obiektów, wizje lokalne oraz własne inwentaryzacje architektoniczno-budowlane a także audyty energetyczne poszczególnych budynków wykonane zgodnie z obowiązującymi w danym okresie przepisami techniczno-budowlanymi. Audyty sporządzone zostały w oparciu o dokumentację archiwalną, inwentaryzację budowlaną i wizję lokalną.



**Ryc. 1.** Jeden z badanych budynków szpitali w Janowie Lubelskim. **A** – widok jednego z pawilonów przed modernizacją. Fot. G. Dyś, 2013; **B** – widok pawilonu po termomodernizacji. Fot. R. Strojny, 2022

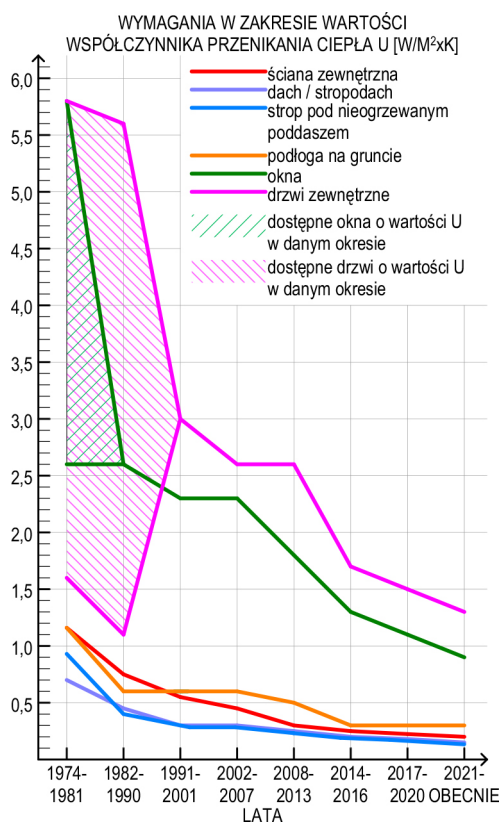
## Stan badań

Szczegółową charakterystykę obiektów szpitalnych z okresu XX wieku, jej cechy, założenia oraz rozwiązania architektoniczne w swoich publikacjach ujęli m.in. J. Juraszyński oraz M. Murphy i inni [3–4]. Piotr Gerber z kolei szeroko poruszył zagadnienia związane z modernizacją zabytkowych szpitali, wyróżniając kryteria mające na celu ocenę i ochronę wartości zabytkowych tych obiektów [5]. Tematykę modernizacji zabytkowych szpitali, w tym także obiektów z XX wieku nieobjętych żadną formą ochrony w swoich badaniach ujęli także J. Bąkowski, J. Poplatek, G. Wilson, S. Grimaz i inni [6–11].

Badania związane z modernizacjami szpitali z XX wieku w Polsce, które obejmowały między innymi identyfikację rodzaju wykonywanych prac modernizacyjnych, ich zakres oraz problemy z nimi związane, ujęli w swoich publikacjach N. Przesmycka, R. Strojny, A. Życzyńska i inni [2, 12–13]. Tematykę termomodernizacji szpitali w Polsce poruszyły także E. Pruszewicz-Sipińska, A. Gawlak oraz J. Chodkowska-Miszczuk i inni [14–15].

## Wyniki badań

Spośród 38 szpitali znajdujących się na terenie województwa lubelskiego, 79% z nich przeszła (czasem nawet dwukrotnie) prace termomodernizacyjne, jednak ich zakres należy określić jako płytka termomodernizacja. W większości przypadków dotyczył on ocieplenia przegród zewnętrznych, wymiany stolarki okiennej i drzwiowej. Badane obiekty powstały z zastosowaniem technologii i materiałów typowych w danym czasie. Izolacyjność cieplna przegród nie odgrywała większej roli do końca lat 60. XX wieku. Pierwsze wymagania normowe w zakresie ochrony cieplnej budynków pojawiły się w latach 70. XX wieku. Doprowadziło to do konieczności stosowania materiałów izolacyjnych a także zmian w budowie przegród. Wymagania w zakresie izolacyjności przegród rosły na przełomie lat. Ma to wpływ na konieczność termomodernizacji budynków nie spełniających współczesnych wymagań oraz stosowanie materiałów o coraz lepszych parametrach współczynnika przenikania ciepła (Ryc. 2).



**Ryc. 2.** Zmiany w wymaganiach w zakresie wartości współczynnika przenikania ciepła U na przełomie lat. Oprac. R. Strojny, A. Życzyńska

## Technologie i materiały stosowane w budowie szpitali z XX wieku

Technologia tradycyjna murowana była powszechnie stosowana w budowie szpitali w Polsce do początków lat 70. XX wieku. Ściany zewnętrzne wznoszono z cegły ceramicznej pełnej natomiast ściany wewnętrzne z cegły dziurawki. Najczęściej stosowano stropy Kleina a w późniejszym okresie także z pustaków ceramicznych. W latach 70. XX wieku zaczęło następować uprzemysłowienie sektorów budownictwa [3]. W tym okresie budynki stawiano jeszcze w technologii tradycyjnej murowanej natomiast stosowano bloczki z betonu komórkowego, cegłę kratówkę oraz cegłę silikatową pełną. Ściany piwnic wznoszono z cegły ceramicznej pełnej. W przypadku stosowania technologii uprzemysłowionej najbardziej popularna była technologia szkieletowa, gdzie siatka słupów wydzielala wewnętrzny trakt komunikacyjny, a ściany zewnętrzne wykonywano z prefabrykowanych płyt ocieplanych betonem komórkowym. Stropy wykonywano w formie płyt kanałowych żelbetowych lub z pustaków ceramicznych. W latach 80. XX wieku stropy stanowiły także płyty żelbetowe kanałowe, które ocieplane były gazobetonem. Z kolei w latach 90. XX wieku wykorzystywano w technologii uprzemysłowionej układ konstrukcyjny – tzw. ramę H ze ścianami pasmowymi oraz ścianami wypełniającymi (płyta paździerzowa, izolacja termiczna, płyta azbestowa i blacha trapezowa). Stosowano stropy żelbetowe kanałowe typu „Żerań” albo pustaki ceramiczne typu DZ-3 [12]. W latach 80. podniesione zostały wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród budowlanych, w wyniku czego do końca dekady ściany wykonywano z warstwą powietrza lub styropianu. Z kolei stropy zaczęto izolować m.in. wełną szklaną lub mineralną.

Technologie i materiały stosowane przy budowie szpitali odzwierciedlają powszechne tendencje w budownictwie danego okresu. Do początku lat 70. powszechna była technologia tradycyjna murowana, która stopniowo została zastąpiona przez technologie uprzemysłowione. Zmiany w stosowanych materiałach miały związek z wprowadzeniem wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynków, w których efekcie konieczne były zmiany w budowie przegród budowlanych oraz stosowanie materiałów izolacyjnych [12].

## Okna, drzwi zewnętrzne, bramy

We wszystkich badanych obiektach w całości lub częściowo (nawet dwukrotnie) wymieniano stolarkę okienną i drzwiową w czasie od momentu powstania budynku do okresu przeprowadzania oceny stanu budynków w odniesieniu do izolacyjności cieplnej. Pomimo tego w wielu przypadkach współczynnik przenikania ciepła okien i drzwi w stanie istniejącym był dużo wyższy od wartości maksymalnej podanej w krajowych przepisach techniczno-budowlanych. Nadal w wielu przypadkach niektóre okna i drzwi były nieszczelne i w złym stanie technicznym uniemożliwiającym ich łatwe użytkowanie. Okna, które można było uznać za „nowe” i nie wymieniać to najczęściej okna PVC lub drewniane jednoramowe z szybą zespoloną jednokomorową, dwuszybowe. Okna, które zakwalifikowano do wymiany to m.in. okna drewniane skrzynkowe lub zespolone, okna aluminiowe podwójnie szklone albo stalowe pojedynczo szklone. W strefach klatek schodowych występowały również luksfery z pustaków szklanych „starego” typu. Jedynie część wymienionych okien była wyposażona w nawiewniki. Wymienione drzwi, które pozostawiono lub można pozostawić to najczęściej drzwi aluminiowe wykonane z tzw. ciepłego profilu. Drzwi kwalifikujące się do wymiany to m.in. drzwi drewniane pełne, stalowe albo aluminiowe z pojedynczą szybą. Niektóre z budynków wyposażono w bramy wjazdowe drewniane, które kwalifikowały się do wymiany.

## Termomodernizacja struktury budowlanej

Właścicielem budynków szpitalnych w Polsce są najczęściej lokalne jednostki samorządowe. W ramach programów krajowych i europejskich wspierających finansowo działania ograniczające zużycie energii w wielu budynkach szpitalnych przeprowadzono inwestycje termomodernizacyjne. Jednak nadal istnieją budynki szpitalne, w tym nawet pawilony główne szpitali, które wymagają kompleksowej termomodernizacji. Prowadzone od wielu lat w Polsce działania termomodernizacyjne spowodowały znaczną poprawę izolacyjności cieplnej przegród budowlanych. Zostały znacznie zmniejszone współczynniki przenikania ciepła (U) co najmniej do wartości wymaganych przepisami techniczno-budowlanymi obowiązującymi w danym okresie.

Technologie dociepleń poszczególnych przegród, jak i rodzaj oraz parametry materiałów izolacyjnych wynikały z obliczeń i zapisów zawartych w audytach lub projektach budowlanych. Wskazywano powszechnie stosowane technologie dociepleń, odpowiednie dla danego rodzaju przegrody budowlanej z zastosowaniem dostępnych materiałów izolacyjnych na rynku krajowym, tak aby spełnić wszelkie inne wymagania np. przeciwpożarowe, konserwatorskie. Należy podkreślić, że doboru rodzaju, grubości i parametrów izolacji dokonywano na podstawie obliczeń przeprowadzonych odrębnie dla każdej przegrody. Kierowano się również spełnieniem, obowiązującego w algorytmie obliczeń dla audytów, kryterium tzw. optymalnej grubości izolacji.

W tabeli 1 przedstawiono zbiorcze wyniki badań 23 obiektów zakwalifikowanych do analizy szczegółowej konstrukcji budynku, wykonanych audytów energetycznych, planowanych i przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych. Budynki te zostały objęte działaniami z zakresu termomodernizacji w okresie przed ostatnią zmianą Warunków Technicznych z 2021 roku w zakresie wymagań ochrony cieplnej, co sprawia, że obecnie większość z nich nadal nie spełnia aktualnych wymagań. Tylko nieliczne (nr ref. obiektu 20, 23) w ramach wykonywanych prac zapewniły lepsze niż wymagane na czas prowadzenia robót materiały i rozwiązania. W jednym przypadku (nr ref. 17) budynek w 2021 roku został poddany kolejnej termomodernizacji, podczas której wymieniono kilkuletnie okna i zamontowano instalację PV.

**Tabela 4.** Wykaz współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych przed i po termomodernizacjach przeprowadzonych w badanych szpitalach. Oprac. A. Życzyńska, R. Strojny

| Nr ref. obiektu | Przekazanie do użytkowania | Budynek<br>Rodzaj konstrukcji | Rok oceny budynku | Rok planowanej termomodernizacji | Współczynnik przenikania ciepła przegrody budowlanej [W/m <sup>2</sup> ·K] |              |                    |            |                  |                      |              |                    |            |                  |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------|------------|------------------|
|                 |                            |                               |                   |                                  | Przed termomodernizacją                                                    |              |                    |            |                  | Po termomodernizacji |              |                    |            |                  |
|                 |                            |                               |                   |                                  | Ściana zewnętrzna                                                          | Dach         | Podłoga na gruncie | Okna       | Drzwi zewnętrzne | Ściana zewnętrzna    | Dach         | Podłoga na gruncie | Okna       | Drzwi zewnętrzne |
| 1               | 1912                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,09<br>0,91                                                               | 1,24         | 0,73<br>0,42       | 2,6<br>1,8 | 2,5<br>1,8       | 0,25<br>0,23         | 0,21         | 0,73<br>0,42       | 1,8        | 1,8              |
| 2               | 1928                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,15                                                                       | 1,11         | 0,79<br>0,57       | 2,6        | 1,8              | 0,25                 | 0,21         | 0,79<br>0,57       | 1,8        | 1,8              |
| 3               | 1950                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,09                                                                       | 1,24<br>1,18 | 0,73<br>0,42       | 2,6<br>1,8 | 2,5<br>1,8       | 0,25                 | 0,21         | 0,73<br>0,42       | 1,8        | 1,8              |
| 4               | 1952                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,15                                                                       | 1,18         | 0,65<br>0,49       | 2,6        | 2,5              | 0,25                 | 0,21         | 0,65<br>0,49       | 1,8        | 1,8              |
| 5               | 1956                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,43<br>1,06                                                               | 1,34<br>1,11 | 0,79<br>0,57       | 2,6<br>1,8 | 1,8              | 0,24                 | 0,22<br>0,21 | 0,79<br>0,57       | 1,8        | 1,8              |
| 6               | 1957                       | tradycyjna                    | 2007              | 2008                             | 1,43                                                                       | 1,11         | 0,76<br>0,56       | 2,6        | 2,5<br>1,8       | 0,24                 | 0,21         | 0,76<br>0,56       | 1,8        | 1,8              |
| 7               | 1957                       | tradycyjna                    | 2006              | 2007                             | 1,22<br>1,15                                                               | 1,07         | 0,99<br>0,62       | 2,6        | 5,6<br>2,5       | 0,24<br>0,23         | 0,22         | 0,99<br>0,62       | 1,8        | 1,8              |
| 8               | 1957                       | tradycyjna                    | 2006              | 2007                             | 1,15                                                                       | 1,45         | 0,99<br>0,62       | 2,6        | 2,5              | 0,25                 | 0,22         | 0,99<br>0,62       | 1,8        | 1,8              |
| 9               | lata 50-te                 | tradycyjna                    | 2008              | 2009                             | 1,43                                                                       | 2,00         | 0,45               | 2,6        | 2,5<br>1,8       | 0,25                 | 0,22         | 0,45               | 1,8        | 1,8              |
| 10              | 1963                       | tradycyjna                    | 2010              | 2011                             | 1,12<br>1,15                                                               | 1,23         | 0,54               | 1,8        | 2,5<br>1,8       | 0,24                 | 0,22         | 0,54               | 1,8        | 1,8              |
| 11              | 1964                       | tradycyjna                    | 2010              | 2011                             | 1,15                                                                       | 0,73         | 0,71               | 3,0        | 2,5              | 0,25                 | 0,21         | 0,71               | 1,8        | 1,8              |
| 12              | 1965                       | tradycyjna                    | 2010              | 2011                             | 1,76<br>1,12                                                               | 1,18         | 0,52               | 2,6<br>1,8 | 1,8              | 0,24                 | 0,20         | 0,52               | 1,8        | 1,8              |
| 13              | lata 60-te                 | tradycyjna                    | 2010              | 2011                             | 1,15                                                                       | 0,26         | 0,71               | 3,0<br>2,6 | 2,5              | 0,25                 | 0,26         | 0,71               | 1,8        | 1,8              |
| 14              | lata 60-te                 | tradycyjna                    | 2013              | 2014                             | 1,15<br>1,18                                                               | 0,20<br>1,11 | 0,65               | 1,8        | 3,0<br>1,8       | 0,25<br>0,24         | 0,20<br>0,21 | 0,65               | 1,8        | 1,8              |
| 15              | 1971                       | tradycyjna                    | 2010              | 2011                             | 1,76<br>1,12                                                               | 1,50         | 0,54               | 2,6<br>1,8 | 2,5<br>1,8       | 0,24                 | 0,22         | 0,54               | 1,8        | 1,8              |
| 16              | 1973                       | uprzemysłowiona               | 2008              | 2009                             | 1,17<br>1,12                                                               | 1,02         | 0,50               | 2,6<br>1,8 | 2,5<br>1,8       | 0,23                 | 0,21         | 0,50               | 1,8        | 1,8              |
| 17              | 1975                       | tradycyjna                    | 2009              | 2010                             | 1,22<br>1,12                                                               | 1,21<br>1,2  | 0,46               | 5,6<br>2,6 | 5,6<br>1,8       | 0,23                 | 0,22<br>0,22 | 0,46               | 1,8        | 1,8              |
| 18              | 1981                       | mieszana                      | 2014              | 2015                             | 1,15<br>1,13                                                               | 1,10<br>0,77 | 0,48               | 2,6<br>1,8 | 5,1<br>2,0       | 0,25<br>0,24         | 0,21<br>0,22 | 0,48               | 1,6<br>1,8 | 1,6<br>2,0       |
| 19              | 1985                       | szkieletowa                   | 2003              | 2004                             | 0,90<br>0,79                                                               | 0,76<br>0,71 | —                  | 3,0        | 2,0              | 0,25<br>0,24         | 0,22<br>0,71 | —                  | 1,8        | 2,0              |
| 20              | 1986                       | szkieletowa                   | 2013              | 2014                             | 1,13<br>1,12                                                               | 0,68<br>0,62 | 0,45               | 3,0<br>2,6 | 5,6<br>5,1       | 0,20                 | 0,15<br>0,15 | 0,45               | 1,5<br>0,9 | 1,8<br>1,3       |
| 21              | lata 80-te                 | tradycyjna                    | 2013              | 2014                             | 1,16<br>1,13                                                               | 1,02         | 0,68               | 1,8        | 1,8              | 0,25<br>0,26         | 0,21         | 0,68               | 1,8        | 1,8              |
| 22              | 1990                       | uprzemysłowiona               | 2012              | 2013                             | 0,72<br>0,73                                                               | 1,26<br>0,84 | 0,71               | 2,6<br>1,8 | 2,5<br>1,8       | 0,24                 | 0,22<br>0,20 | 0,54               | 1,8        | 1,8              |
| 23              | 1991                       | tradycyjna                    | 2016              | 2017                             | 1,43<br>0,91                                                               | 0,65         | 0,71               | 5,6<br>2,6 | 5,6<br>5,1       | 0,20                 | 0,15         | 0,71               | 0,9        | 1,3              |

## Docieplenie ścian

We wszystkich analizowanych budynkach stosowano do docieplenia ścian zewnętrznych system ETICS (wcześniejsze: bezspoinowy systemu ociepleń – BSO lub tzw. metoda „lekka mokra”). Najczęściej materiał izolacyjny stanowiły płyty ze styropianu, tylko w kilku przypadkach płyty z wełny mineralnej. W celu spełnienia wymagania  $U_{\max} = 0,25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  obowiązującego jeszcze do 1 stycznia 2017 r. grubość warstwy izolacji zawierała się od 12 do 14 cm. Większa dla wyższych wartości współczynnika  $U$  w stanie istniejącym albo wyższych wartości współczynników przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego ( $\lambda$ ). Najczęściej stosowano styropian o wartości  $\lambda$  od 0,038 do 0,041  $\text{W/m}\cdot\text{K}$ , a wełnę mineralną o wartości  $\lambda = 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . W celu spełnienia wymagań na poziomie  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  należało zgodnie z warunkami technicznymi obowiązującymi od 2017 roku zwiększyć grubość izolacji o 2 lub 3 cm, albo przy tej samej grubości zastosować materiały o niższej wartości współczynnika przewodzenia ciepła np.  $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Natomiast osiągnięcie wartości  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , która obowiązuje od 1 stycznia 2021 r. [16] jest możliwe przy jednoczesnym niewielkim zwiększeniu grubości izolacji i zmniejszeniu wartości  $\lambda$ , albo ułożeniu jeszcze grubszej warstwy izolacji bez konieczności stosowania materiałów o małych wartościach współczynnika przewodzenia ciepła.

W przypadku konieczności docieplenia ścian w gruncie (cztery przypadki w grupie analizowanych budynków) stosowano najczęściej styropian ekstrudowany o grubości  $10\div 12 \text{ cm}$  i wartości  $\lambda = 0,035\div 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Prace te łączone były z wykonywaniem izolacji pionowych oraz naprawami ścian fundamentowych.

## Docieplenie stropodachów niewentylowanych (dachów)

W celu obniżenia wartości współczynnika  $U$  przy jednoczesnym zapewnieniu szczelności pokrycia, stropodachy pełne (dach) lub stropodachy z niewentylowaną warstwą powietrza ocieplano „od góry”. Układano na istniejącym pokryciu z papy płyty z twardej wełny mineralnej lub styropianu i wykonywano nowe pokrycie z papy termozgrzewalnej zgodnie z zasadami obowiązującymi przy stosowaniu tego rodzaju technologii. Grubość warstwy izolacji wahała się od 14 do 16 cm, przy wartości współczynnika przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) od 0,038 do 0,042  $\text{W/m}\cdot\text{K}$ .

## Docieplenie stropodachów wentylowanych

W przypadku termomodernizacji stropodachów wentylowanych zazwyczaj stosowano technologię wdmuchania materiału izolacyjnego w postaci granulatu wełny mineralnej w przestrzeń pomiędzy strop a pokrycie. Jest to metoda charakteryzująca się niskimi kosztami i nie stwarzająca zbyt dużych trudności wykonawczych w użytkowanym budynku. Warstwa izolacji po stabilizacji (osiadanie granulatu) wynosiła od 14 do 22 cm przy wartości  $\lambda = 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . W większości przypadków pokrycie dachów było nieszczelne. Wówczas, przed przystąpieniem do wdmuchiwania, aby uchronić warstwę izolacji przed zawilgoceniem (pogorszenie własności izolacyjnych) konieczne było wykonanie nowego pokrycia, albo co najmniej jego naprawa.

## Docieplenie stropów pod nieogrzewanymi poddaszami

Stropy pod nieogrzewanymi poddaszami występują najczęściej w budynkach szpitalnych wybudowanych do połowy XX w., rzadziej w wybudowanych w późniejszym okresie. Zawsze przegrody te poddawane są termomodernizacji, ponieważ ich udział w stratach ciepła w budynku z tytułu przenikania jest znaczny. W wielu przypadkach przed przystąpieniem do ich docieplenia konieczne było usunięcie istniejących na stropie warstw w celu jego odciążenia i dopiero wówczas wykonanie docieplenia odpowiednio dobranym materiałem. Dobór technologii zasadniczo zależał od tego, czy poddasze nieogrzewane zaplanowano użytkować, czy też stanowiło ono przestrzeń nieużytkową. W pierwszym przypadku najczęściej jako materiał izolacyjny zastosowano płyty z twardego styropianu o grubości  $14\div 16 \text{ cm}$  i  $\lambda = 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  i wykonywano wylewkę betonową. Natomiast w drugim, najczęściej rozkładano maty z wełny mineralnej o grubości  $15\div 16 \text{ cm}$  i  $\lambda = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Podobnie

jak w przypadku stropodachów wentylowanych przed przystąpieniem do docieplenia najczęściej konieczne było przeprowadzenie prac związanych z wymianą (wyjątkowo z remontem) nieszczelnego pokrycia dachu z blachy lub papy. W inwestycjach planowanych na najbliższe lata, ze względu na zaostrzone wymagania przepisów krajowych w zakresie współczynnika U, wymagana grubość izolacji jest większa o kilka centymetrów w stosunku do wcześniej obliczonej dla danego stanu istniejącego i tego samego materiału izolacyjnego.

## Docieplenie stropu nad piwnicą

W badanych budynkach szpitalnych pomieszczenia zlokalizowane w piwnicach są często pomieszczeniami technicznymi i gospodarczymi. Mieszczą się w nich szatnie personelu, archiwa, warsztaty i magazyny. Wymagają one najczęściej ogrzewania do niższych temperatur niż pozostałe pomieszczenia budynku (z wyjątkiem szatni), jednak w takim przypadku nie ma uzasadnienia docieplenie stropu nad nimi. Zasadność docieplenia stropu nad piwnicami występuje wówczas, gdy pomieszczenia te tworzą strefę nieogrzewaną budynku. Z prowadzonych wizji lokalnych i analiz wynika, że poprawienie izolacyjności takich stropów jest bardzo często kłopotliwe, a nie przynosi znacznych oszczędności energii. Dlatego tego typu prace są często pomijane w zakresie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. W grupie analizowanych budynków tylko w dwóch przypadkach wykonano docieplenie stropu od strony pomieszczeń nieogrzewanych poprzez przyklejenie płyt wełny mineralnej o grubości 6 cm i  $\lambda = 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .

## Docieplenie podłóg na gruncie

Docieplenia podłóg na gruncie w strefie ogrzewanej budynku nie wykonywano w żadnym z analizowanych budynków. Usprawnienia takiego nie zalecano ze względu na duże trudności techniczne przy jednocześnie niskiej opłacalności ekonomicznej tego typu działania (niezbyt duże oszczędności energii, a co za tym idzie oszczędności finansowe przy dość znacznych kosztach robót). W czasie prowadzenia działań termomodernizacyjnych nie planowano w żadnym budynku wymiany warstw wykończeniowych podłogi, co tym bardziej uzasadniało rezygnację z ich docieplenia. Izolowanie termiczne tego typu przegrody jest zasadne w przypadku wykonywania prac remontowych obejmujących swym zakresem podłogi.

## Wymiana okien

W przypadku konieczności wymiany okien należało bezwarunkowo spełnić wymagania warunków technicznych, dlatego do 1 stycznia 2014 r. wartość współczynnika przenikania ciepła całego okna nie mogła być większa niż  $1,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , od 1 stycznia 2014 r. nie większa niż  $1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , natomiast dla inwestycji planowanych: od 1 stycznia 2017 r. nie więcej niż  $1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , a po 1 stycznia 2021 r. nie więcej niż  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . W przypadku występowania w budynku wentylacji grawitacyjnej, w zależności od wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego, wszystkie lub przynajmniej część okien wyposażano w nawiewniki. Nie jest to konieczne, jeżeli stosuje się inne rozwiązania umożliwiającego dostarczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego do pomieszczeń. W ramach działań termomodernizacyjnych w przypadku, gdy okna zostały wcześniej wymienione, w ich górnej ramie montowano nawiewniki higrosterowane.

Ze względu na ograniczanie kosztów w każdym z badanych szpitali stosowano okna z PVC. Montowane były one również w miejsce luksferów wykonanych z pustaków szklanych. Wymiary otworów okiennych najczęściej zachowywano niezmienione, jednak w przypadku luksferów szklanych zdarzały się przypadki ograniczenia wielkości strefy naświetlającej. W przypadku prac w obrębie klatek schodowych modernizacje obejmowały wprowadzenie systemu oddymiania, co wpływało na wielkość niektórych otworów (napowietrzających lub oddymiających) lub wprowadzano nowe.



## Wymiana drzwi i bram zewnętrznych

W ramach działań termomodernizacyjnych drzwi zewnętrzne o wysokim współczynniku przenikania ciepła  $U = 2,6 \div 5,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , drewniane, stalowe, aluminiowe z zimnego profilu zastępowano drzwiami aluminiowymi wykonanymi z tzw. ciepłego profilu. W zależności od obowiązujących przepisów w danym okresie, charakteryzowały się one wartością  $U = 1,6 \div 1,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , natomiast dla inwestycji planowanych  $U = 1,3 \div 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Takie same zasady stosowano przy wymianie bram. Drzwi wejściowe wyposażano ponadto w niezbędną automatykę lub system kontroli dostępu.



**Ryc. 3.** Jeden z badanych budynków szpitali – Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie. **A** – widok głównego budynku przed modernizacją. Fot. G. Dyś, 2013; **B** – widok budynku po termomodernizacji. Fot. R. Strojny, 2023

## Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania umożliwiły przedstawienie technologii i materiałów stosowanych w budowie szpitali w XX wieku. Wykazano także zmiany w ich stosowaniu wynikające z ewoluowania wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla przegród budowlanych. Wartość ta stale zmienia się od lat 70. XX wieku przez co pół wieku temu zaczęto stosować materiały termoizolacyjne, aby spełnić niniejsze wymogi. Po kilku dekadach wartość tego współczynnika wpływa na konieczność stosowania coraz lepszych materiałów izolacyjnych o bardzo dobrych parametrach. Wiąże się to także z koniecznością termomodernizacji istniejących budynków szpitali. Poza samym dociepleniem elewacji, dachów i stropów, obejmuje ona także wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. Najczęściej do docieplenia ścian zewnętrznych stosowano system ETICS, a zastosowanym materiałem izolacyjnym były płyty styropianowe. Stolarka okienna była wymieniana na okna dwuszybowe z szybą zespoloną jednokomorową.

Przyjęte w ostatniej dekadzie wartości współczynnika ciepła dla przegród budowlanych w przeprowadzonych termomodernizacjach były adekwatne do obowiązujących przepisów w czasie wykonywania prac. Biorąc pod uwagę stałe zmiany w wartości współczynnika  $U$ , w najbliższej dekadzie zmodernizowane budynki nie będą spełniały wymagań termoizolacyjności przez co będą wymagały przeprowadzenia ponownych prac modernizacyjnych.

## Literatura

- [1] Short C.A., Renganathan G., Lomas K.J., *A medium-rise 1970s maternity hospital in the east of England: Resilience and adaptation to climate change*, "Building Services Engineering Research and Technology" 2015, vol. 36, s. 247–274, <https://doi.org/10.1177/0143624414567544>.
- [2] Strojny R., Przesmycka N., Lukomska Z., *Problems of the modernisation of 20-th-century healthcare facilities based on the example of hospitals within the Lubelskie Voivodeship*, "Budownictwo i Architektura" 2023, vol. 22(2), s. 21–39, DOI: 10.35784/bud-arch.3578.
- [3] Juraszyński J. et al., *Projektowanie obiektów służby zdrowia*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1973.
- [4] Murphy M.P., Mansfield J., MASS Design Group, *The Architecture of Health. Hospital Design and the Construction of Dignity*, New York: Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum, 2021.
- [5] Gerber P., *Ochrona i modernizacja szpitali*, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019.
- [6] Bąkowski J., *Modernization of historic healthcare buildings*, "WIT Transactions on The Built Environments" 2017, vol. 171, s. 125–133.
- [7] Bąkowski J., Poplatek J., *Problemy modernizacji szpitali*, [w:] A. Gębczyńska-Janowicz, R. Idem (red.), *Architektura służby zdrowia. Problematyka projektowania*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015, 45–60.
- [8] Poplatek J., *Modernization of existing hospitals*, "WIT Transactions on the Built environments" 2017, vol. 171, s. 239–246.
- [9] Dankiewicz K., *Zabytkowy szpital – problematyczna koegzystencja podmiotu z przedmiotem ochrony konserwatorskiej*, „Builder” 2021, vol. 25(9), s. 41–43, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.0685>.
- [10] Wilson G., *An Integrated Decision Support Model for the Sustainable Refurbishment of Hospitals and Healthcare Facilities: Developing a Prototype*, PhD thesis, Aberdeen: Robert Gordon University, 2014.
- [11] Grimaz S., Ruzzene E., Zorzini F., *Situational assessment of hospital facilities for modernization purposes and resilience improvement*, "International Journal of Disaster Risk Reduction" 2021, vol. 66, 102594, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102594>.
- [12] Przesmycka N., Strojny R., Życzyńska A., *Modernisation of hospital buildings built in the 20<sup>th</sup> century in the context of architectural, functional and operational problems*, "Architectus" 2023, vol. 74(2), s. 59–67, DOI: 10.37190/arc230206.
- [13] Przesmycka N., *Modelowe kształtowanie szpitali powszechnych w okresie międzywojennym na przykładzie szpitala w Puławach*, „Teki Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych” 2020, vol. 16(1), s. 94–106, <https://doi.org/10.35784/teka.2582>.
- [14] Pruszewicz-Sipińska E., Gawlak A., Matuszewska M., Springer P., *Raport zielone szpitale*, „Zielone szpitale” 2022, s. 68–73.
- [15] Chodkowska-Miszczuk J., Szymańska D., *Modernisation of public buildings in Polish towns and the concept of sustainable building*, "Questiones Geographicae" 2014, vol. 33(4), s. 89–99, DOI 10.2478/quageo-2014-0052.
- [16] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## Thermo-modernisation of 20<sup>th</sup> century hospital buildings – material and technical aspects

---

**Abstract:** In recent years, it has become commonplace in Poland to modernise hospitals built in the 20<sup>th</sup> century in order to adapt them to modern requirements. Most often, their scope includes thermo-modernisation which consists of insulation of walls, roof and replacement of windows and doors. The subject of this study was the material and technical aspects related to the thermomodernisation of 20<sup>th</sup> century hospital buildings in the Lubelskie voivodeship in the context of changing values of heat transfer coefficient of building partitions at the turn of the years. Among other things, energy audits before and after thermomodernisation were carried out for the investigated 23 facilities in the Lubelskie Voivodeship. An analysis was also made of the materials and technologies used in the construction of hospitals in particular periods of time. The research showed that traditional masonry technology was widely used until the early 1970s, which was then replaced by industrialised technologies, including prefabricated ones. With the introduction of thermal insulation requirements for the building envelope in the 1970s, there were changes to the materials used in hospital construction, including the need for thermal insulation materials. In the following decades, the values of the heat transfer coefficient have continuously changed, resulting in the need to use insulating materials with better performance. The thermomodernisation of hospitals carried out in recent years made it possible to meet the requirements for the heat transfer coefficient, but these mostly referred to the value in force at the time. They did not assume a longer perspective, taking into account changes in this coefficient in the coming years. As a result, in less than a decade, they will not meet the current requirements for the insulation of the building envelope and will therefore be eligible for thermomodernisation. Such an action is cost-effective in the short term, but given the far-sighted development plan of the hospitals, it is a wasteful solution.

**Keywords:** architecture of healthcare facilities, thermal modernisation of hospitals, modernisation of 20<sup>th</sup> century hospitals

---