

Renowacja obiektów zabytkowych a termomodernizacja – co jest konieczne, a co możliwe?

Kryzys klimatyczny i rosnące ceny energii spowodowały, że pojęcie renowacji zabytków zyskało nowy wymiar. Dziś chodzi już nie tylko o to, by zachować dla przyszłych pokoleń dziedzictwo kulturowe, lecz także o to, by obiekty historyczne były możliwie jak najmniej energochłonne. Dlatego renowacja coraz częściej obejmuje też procesy termomodernizacyjne.



dr hab. inż. Anna Ostańska, prof. Politechniki Lubelskiej

Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej
– koordynator Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Zabytki podlegają szczególnej ochronie, gdyż stanowią dziedzictwo kulturowe. Planowanie robót budowlanych (remontu, przebudowy, renowacji, termomodernizacji, termorenowacji itp.) w obiekcie, który został wpisany indywidualnie do rejestru zabytków, wiąże się każdorazowo z obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę w lokalnie odpowiednim organie architektoniczno-budowlanym. Przed wydaniem takiego pozwolenia **projektowany zakres robót musi być zaakcepto-**

wany w formie decyzji przez wojewódzkiego konserwatora zabytków (WKZ), właściwego dla miejsca położenia obiektu. Jednocześnie należy pamiętać, że sama zgoda na przedstawiony zakres prac czy harmonogram działań ustalony z WKZ, a nawet wytyczne konserwatorskie [1], nie są wystarczające, zwłaszcza gdy obiekt jest indywidualnie wpisany na listę zabytków. Oznacza to, że nieuzyskanie wymaganego pozwolenia na budowę może skutkować wstrzymaniem prac i narazić inwestora na ogromne

koszty związane z popełnieniem samowoli budowlanej lub samowolnej zmiany sposobu użytkowania (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2] – dalej: p.b.). Jest to możliwe, gdy inwestor nie dopełni choćby jednej z wymienionych formalności.

Renowacja zabytku to proces służący przywróceniu i odnowieniu obiektu o wartości historycznej, kulturowej lub artystycznej, w celu zachowania jego autentyczności i integralności oraz zabezpieczeniu przed dalszym zniszczeniem. Zakres prac może obejmować odnawianie elewacji i wnętrz, uzupełnianie ubytków, wzmacnianie konstrukcji, wymianę elementów, a także prace konserwatorskie – w zależności od stanu i charakteru zabytku. Konserwacja ma go zachować

i zabezpieczyć bez zmian. Natomiast renowacja może dotyczyć odtwarzania utraconych elementów, dlatego wymaga zaangażowania wielu specjalistów, takich jak konserwatorzy, archiwiści, archeolodzy, badacze architektury, architekci, inżynierowie (konstruktorzy, instalatorzy, drogowcy,

1. Ocenę stanu zabytku opartą na analizie badań architektonicznych, konserwatorskich i kwerendy archiwalnej w celu określenia zakresu oraz jakości prac przeprowadzonych dotychczas w obiekcie wraz ze zdiagnozowaniem problemów na miejscu i w dokumentacji.

Najnowszy trend polega na planowaniu i realizacji termomodernizacji zabytku tak, aby osiągnął on standard pasywny.

mostowcy, hydrododzy, geotechnicy), geolodzy i historycy sztuki. W ostatnim czasie, gdy bardzo wzrosły ceny energii cieplnej, coraz częściej inwestorzy rozszerzają działalność renowacyjną o procesy termomodernizacyjne. Czy jest to w ogóle możliwe? A jeśli tak, to jaki plan działań powinien być analizowany, a następnie realizowany przez interesariuszy?

Aby określić kolejność działań ogólnych, należy prześledzić proces termorenowacji krok po kroku. Powinien on obejmować:

2. Planowanie renowacji w wyniku opracowania jej projektu, który bierze pod uwagę specyfikę zabytku i wymagania konserwatorskie, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów i wymogów budowlanych.

3. Uzyskanie omówionych na wstępie pozwoleń, w tym złożenie wniosku o pozwolenie na prowadzenie robót budowlanych do WKZ i organu nadzoru budowlanego w zakresie przedłożonego projektu budowlanego. Uwaga! Uzyskanie pozwolenia na budowę w zakre-

sie robót budowlanych jest konieczne w przypadku każdego obiektu wpisanego indywidualnie na listę ochrony dziedzictwa kulturowego i znajdującego się w spisie zabytków nieruchomych.

4. Realizację działań pod odpowiednim nadzorem osób – przewidzianych w p.b. oraz decyzjach WKZ i organu architektoniczno-budowlanego. Natomiast wykonanie zaplanowanych prac renowacyjnych powinno się odbywać zgodnie z projektem i uwzględniać wszelkie zalecenia konserwatorskie.

5. Odbiór prac polegający na sprawdzeniu ich zgodności z projektem budowlanym i pozwoleniem na budowę.

Podczas renowacji zabytków należy pamiętać, że jest to proces złożony, który wymaga wiedzy, doświadczenia i odpowiedzialności. Najlepiej, jeśli przygotowanie projektu budowlanego poprzedza dogłębne rozpoznanie aktualnego stanu. Służą do tego badania przedprojektowe [3] oraz ekspertyza techniczna. Nowe wyzwania w obiektach chronionych konserwatorsko – czyli tych, które są pod indywidualną ochroną konserwatorską (IOK) oraz znajdujących się w tzw. strefie ochrony konserwatorskiej (SOK) czy obszarów i obiektów wpisanych na listę gminnej ewidencji zabytków (GEZ) – stanowią aktualne zużycie techniczne, funkcjonalne lub moralne poszczególnych elementów.

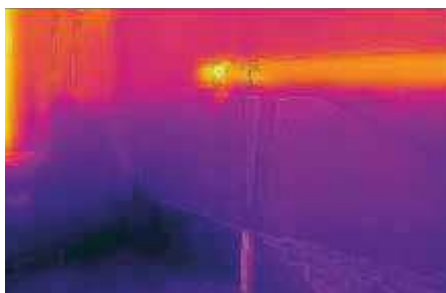
PROBLEMY ZWIĄZANE Z PROCESEM TERMOMODERNIZACJI ZABYTKÓW

1. Kwestie proceduralne (zilustrowane przez studium przypadku renowacji balkonów w obiekcie wpisanym do GEZ)

Budynki wielorodzinne, które w układzie linearnym zostały zaprojektowane przez parę architektów Zofię i Oskara Hanseńskich, powstały w latach 60. XX w. w technologii szkieletu żelbetowego, na osiedlu J. Słowackiego w Lublinie. W eksploatowanych od kilkudziesięciu lat blokach, znajdujących się pod ochroną konserwatorską, niektóre elementy budzą zastrzeżenia. Należą do nich balkony – według przeglądów okresowych budynków są częściowo w stanie awaryjnym. Wystawione przez całą dobę i cały rok na bezpośrednie



Fot. 1. Widoczne zalanie do ok. 40 cm i termogram obrazujący rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 120 cm oraz wtórne podciąganie wody powyżej

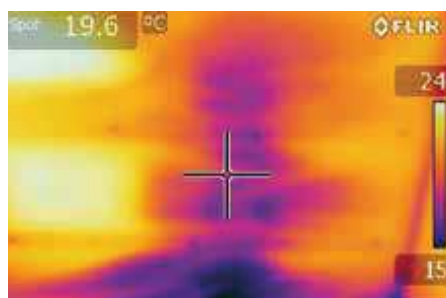


Fot. 2. W badaniach in situ nie stwierdzono zacieków na tynku po zalaniach. Termogram obrazuje rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 100 cm i wtórne jej podciąganie powyżej, a także znaczące nasilenie wody w narożniku ścian

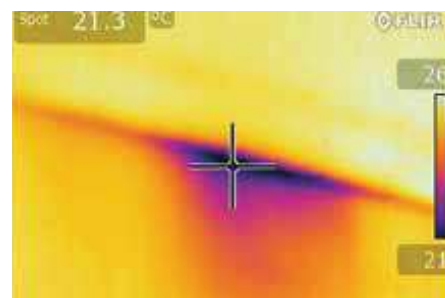


Fot. 3. W badaniach in situ widoczne zalanie do ok. 40 cm, osuszanie na początkowym etapie i termogram obrazujący rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 80 cm oraz wtórne jej podciąganie powyżej, znacznie nasilone w narożniku

działanie czynników atmosferycznych, zużyły się technicznie. Straciły też swoją funkcjonalność, gdyż po dociepleniu zmniejszyły się do szerokości ok. 65 cm, a to spowodowało, że możliwość ich użytkowania przez mieszkańców została mocno ograniczona. Taki stan rzeczy utrudnia bezpieczne i komfortowe korzystanie z balkonów. W opracowaniu [3] zaproponowano schemat zakresu badań przedprojektowych z użyciem elementu modelu PEARS [4], dotyczący oceny stanu zachowania balkonów w budynkach będących pod opieką konserwatorską i określono wariant dalszego działania naprawczego dla zarządcy. Co istotne, oprócz uzgodnienia planowanych działań z WKZ konieczne było również uwzględnienie praw autorskich spadkobiercy spuścizny projektowej (syna państwa Hansenów, który wstępnie akceptował proponowane rozwiązania). Dopiero po uzyskaniu tych uzgodnień i akceptacji możliwe było opracowanie projektu budowlanego, który składał się z projektu zagospodarowania terenu (PZT) i projektu architektoniczno-budowlanego (PAB) wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami projektu technicznego (PT). Procedurę projektową poprzedzono badaniami przedprojektowymi, których analiza potwierdziła, że pora podjąć pilne działania naprawcze. Miały one polegać na sukcesywnej wymianie balkonów wytypowanych jako najbardziej zużyte technicznie i funkcjonalnie, tak aby poprawić bezpieczeństwo i komfort użytkowania tych elementów budynku na czas dłuższy niż przyniosłaby ich naprawa. Inwestor doprowadził procedurę projektową do końca. Uzyskał też pozwolenie na budowę. Następnie je anulował i podjął – po raz kolejny – jedynie działania naprawcze skorygowanych elementów balkonów. Być może było to spowodowane względami finansowymi – zdecydował niższy koszt naprawy, a nie chęć skutecznego i rzeczywistego rozwiązania problemu na wiele lat. A zatem inwestor udowodnił, że w obiekcie wpisanym do GEZ można dobrze zaplanować i przygotować dokumentację projektową w celu likwidacji



Fot. 4. Termogram. Poddasze ocieplone: przy murłacie, na krokwi i przy ścianie szczytowej widoczne „języki zimna” – nieszczelności



Fot. 5. Termogram. Poddasze ocieplone: przy ścianie szczytowej widoczny „język zimna” – nieszczelność



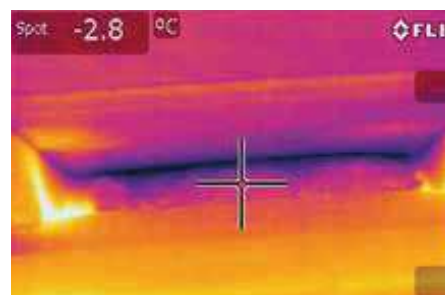
Fot. 6. Termogram. Poddasze mieszkalne, ocieplone: przy murłacie, na krokwi i łacie oraz przy ścianie szczytowej widoczne „języki zimna” – nieszczelności, brak wełny przy krokwi i w narożu



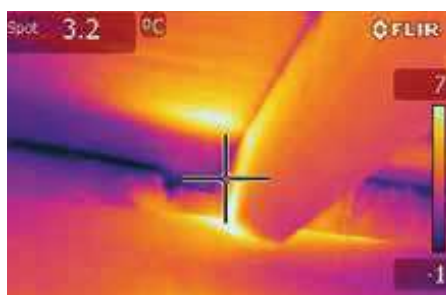
Fot. 7. Termogram. Poddasze ocieplone: przy murłacie, na krokwi i łacie oraz przy ścianie szczytowej widoczne „leżące języki zimna” na paroizolacji – nieszczelności, brak wełny w narożu



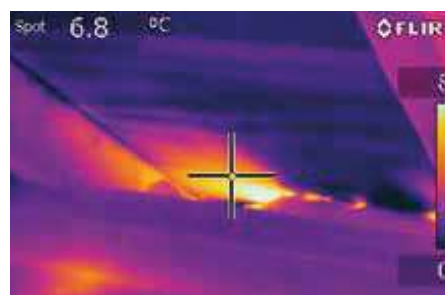
Fot. 8. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy murłacie i przy ścianie szczytowej widoczna ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego przez naroże. Połacie dachu nieocieplone: przy murłacie i na ścianie – nieszczelności termiczne międzykondygnacyjne



Fot. 9. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwiach widoczna ucieczka ciepła z parteru przez wieniec poddasza ocieplonego, „liniowy język zimna” przy murłacie i na ścianie od strony zewnętrznej – liniowe nieszczelności termiczne międzykondygnacyjne



Fot. 10. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwi widoczna ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego po murłacie i krokwi, „liniowy język zimna” nad murłatą – liniowe i powierzchniowe nieszczelności termiczne



Fot. 11. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwi i na połaci widoczna punktowa i powierzchniowa ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego po murłacie i krokwi



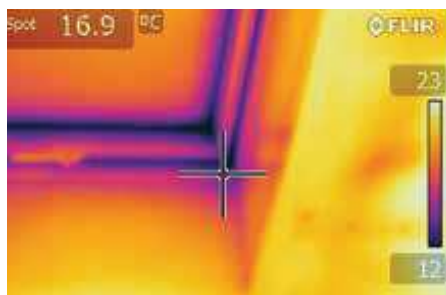
Fot. 12. Widoczne kwiatki na parapecie, w temperaturze pokoju. Termogram obrazuje napływ zimna do pomieszczenia (różnica temperatury 8K). Zły montaż stolarki okiennej lub brak regulacji



Fot. 13. Widoczne próg drzwi balkonowych i rama drzwiowa. Termogram pokazuje rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia (różnica temperatury 13K). Zły montaż stolarki drzwiowej lub brak regulacji



Fot. 14. Widok fragmentu okna połaciowego. Termogram obrazujący rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia na styku szyby z ramą oraz rami i ościeża (różnica temperatury 10K). Zły montaż stolarki drzwiowej i brak regulacji



Fot. 15. Widok fragmentu okna połaciowego. Termogram pokazuje rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia na styku szyby z ramą oraz rami i ościeża (różnica temperatury 11K). Zły montaż stolarki drzwiowej i brak regulacji

liniowych mostków cieplnych, choćby poprzez wymianę balkonów na szersze, z zachowaniem wszelkich walorów architektonicznych. Dokumentacja budowlana składała się z trzech elementów wymaganych przepisami prawa budowlanego oraz uzyskała wszystkie

2. Docieplanie obiektów zabytkowych

Prawdziwym wyzwaniem w obiektach zabytkowych jest potrzeba ocieplenia historycznych ścian – ze względu na walory architektoniczne – od wewnątrz. Jest to często konieczne [5], jednak należy pamiętać, że w chwili wznoszenia tych

W obiektach zabytkowych prawdziwym wyzwaniem jest potrzeba ocieplenia historycznych ścian od wewnątrz.

niezbędne uzgodnienia i akceptacje. W wyniku tych działań inwestycja otrzymała pozytywną decyzję w zakresie pozwolenia na budowę, która dotyczyła wymiany balkonów na szersze z zachowaniem walorów architektonicznych dachu Zofii i Oskara Hansenów. Następnie inwestor anulował pozwolenie na budowę i przystąpił do tradycyjnych napraw balkonów, które niewątpliwie przynoszą jedynie krótkotrwałe efekty.

budowli nie wykonano izolacji przeciw wilgoci i w związku z tym mury są często w znacznym stopniu zawilgocone oraz zasolone.

3. Docieplanie budynków po powodzi

Odrębnym wyzwaniem i wręcz nadzwyczajnym problemem jest potrzeba ocieplania obiektów zabytkowych po powodzi. Na fot. 1–3 przedstawiono przykłady z badań in situ i termograficznych, które udokumentowano na fotografiach

i termogramach oraz krótko skomentowano.

Najpilniejszą rzeczą, konieczną do przeprowadzenia jeszcze przed przystąpieniem do jakiegokolwiek ocieplenia, jest właściwe osuszenie muru. Dopiero wówczas można rozważać, jakie sposoby docieplenia są dopuszczalne, a szczególnie czy możliwe jest ono od strony zewnętrznej [6], czy wewnętrznej.

4. Błędy w ociepleniach – brak ich ciągłości i szczelności powłoki budynku

Na fot. 4–15 pokazano przykładowe problemy ze szczelnością źle wykonanych ociepleń w budynku i montażu stolarki okiennej w ścianach oraz dachu. Każdą z fotografii opatrzono krótkim komentarzem.

TERMOMODERNIZACJA ZABYTKU DO STANDARDU PASYWNEGO

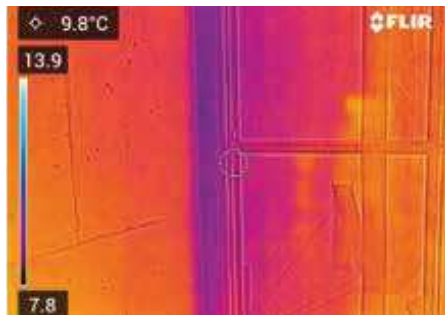
Najnowszym trendem jest planowanie i realizacja termomodernizacji/termorenowacji obiektu zabytkowego lub będącego w strefie albo ewidencji gminnej w taki sposób, aby osiągnął on standard pasywny [7–8].

W nowych budynkach zapotrzebowanie na energię użytkową, która jest konieczna do ogrzewania i wentylacji, liczoną zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia [9], nie powinno przekraczać 15 kWh/(m² × rok). Szczególny nacisk kładzie się w nich na pasywne zyski ze słońca. A dla budynków kompleksowo termomodernizowanych/termorenowanych do standardu EnerPHit próg ten wynosi 25 kWh/(m² × rok).

Z powodu wysokich cen energii i konieczności inwestowania nie tylko w nowe, energooszczędne budynki, lecz także te użytkowane i termomodernizowane, nierzadko wyposażone w wentylację mechaniczną, **warto rozważyć, czy jest możliwe uzyskanie wyższego standardu energetycznego.** Ma to uzasadnienie ekonomiczne – koszt tradycyjnej budowy obiektów czy termorenowacji,



Fot. 16. Widok fragmentu budynku poddanego renowacji do standardu EnerPHit. Ocieplenie glifu wewnętrznego styropianem. „Ciepły” montaż okna (poza murem). Termogram obrazujący właściwą jakość termiczną styku połączenia ramy okna z ościeżnicą



Fot. 17. Widok fragmentu budynku renowanego do standardu EnerPHit. Glif wewnętrzny wykonany klejem na siatce. „Ciepły” montaż okna (poza murem). Termogram obrazujący właściwą jakość termiczną styku połączenia ramy okna z ościeżnicą



ze względu na wymagania zawarte w warunkach technicznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [10], jest niewiele niższy niż budynków pasywnych. Różnica wynosi zaledwie 10%. Co więcej, uzyskanie standardu pasywnego – zwłaszcza drogą kompleksowej termomodernizacji/termorenowacji – nie wymaga już w zasadzie drogich, zaawansowanych technologii, które nie byłyby znane w budownictwie energooszczędnym. Dzięki temu interesariusze otrzymują za niewiele większą kwotę znacząco wyższą jakość produktu końcowego i kulturę realizacji oraz szybszą stopę zwrotu z inwestycji.

Proces termorenowacji w budynku EnerPHit wymusza bardzo dobre rozpoznanie aktualnego stanu (eksperti), wielobranżowe i detaliczne projektowanie (projektanci) oraz przestrzeganie reżimu technologicznego wymaganego dla poszczególnych elementów budowlanych w budynku, zwłaszcza na etapie wykony-



Fot. 18. Badanie szczelności budynku poddanego kompleksowej renowacji do standardu EnerPHit. Termogram obrazuje właściwą jakość termiczną na ścianie zewnętrznej i drzwiach przedsionka. Stwierdzono brak ucieczki ciepła w zewnętrznych przegrodach budowlanych. Test szczelności: w chwili badania pomiar wynosił $n_{50} = 0,32 \text{ h1}$, czyli prawie o 50% mniej niż wymagane $n_{50} \leq 0,6 \text{ h1}$

wania instalacji wentylacyjnej. Niezmiernie istotna jest konieczność realizowania działań z poszanowaniem pracy projektowej (wykonawcy) oraz nadzoru (inspektor nadzoru inwestorskiego – niezbędny w obiektach zabytkowych), a także konsultowania zarówno projektu, jak i kompleksowej termorenowacji obiektu zabytkowego z osobami posiadającymi specjalistyczną wiedzę. Przy modernizacji (ociepleniu) wystarczy członek odpowiedniego samorządu zawodowego

z uprawnieniami budowlanymi w określonej branży do projektowania czy pracy przy zabytkach nieruchomych. W nieruchomych obiektach zabytkowych mogą być potrzebni również archeolodzy, konserwatorzy, badacze architektury itp. Dodatkowo ktoś, kto odpowiada za zakładany rzeczywisty standard projektu kompleksowej termorenowacji budynku zabytkowego do standardu EnerPHit, **powinien mieć certyfikat europejskiego projektanta budownictwa pasywnego (CEPHd)**. Z kolei konsultant zajmujący się realizacją termorenowacji budynku zabytkowego musi wykazać się certyfikatem wymienionym lub mistrza budownictwa pasywnego i energooszczędnego albo być certyfikowanym europejskim doradcą budynków pasywnych. Pierwsze dwa certyfikaty dotyczą tych, którzy mają już uprawnienia budowlane, trzeci – osób bez uprawnień. Zapewnienie przez inwestora „certyfikowanego” nadzoru przyczyni się niewątpliwie do osiągnięcia efektu termorenowacji w standardzie EnerPHit.

Konsultacje z osobami, które mają europejski certyfikat, są niezbędne już na etapie projektu, a nawet jeszcze przed jego ogłoszeniem – w chwili tworzenia zamówienia, czyli najpóźniej w momencie opracowywania specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ). Na kolejnym etapie inwestycji konieczna jest natomiast specjalistyczna i fachowa kontrola, np. bezmostkowego i szczelnego wykonania powłoki poszczególnych elementów budynku wraz z instalacjami. Niezmiernie istotne są tu świadomość problemów oraz szczegółowa i wielodyscyplinarna wiedza osób, które kontrolują kompleksowo termorenowowane obiekty zabytkowe. Dlatego posiadający certyfikat europejski projektant, mistrz czy konsultant powinni sprawdzać w zabytkach wnikliwie, zgodnie z kompetencjami:

1. Jaki jest zakres ochrony konserwatorskiej (IOK, SOK, GEZ)?
2. Jaka jest ekspozycja budynku (usytuowanie względem stron świata i sąsiedniej zabudowy, stolarka zewnętrzna i jej



jakość – szczególnie w elewacji południowej, przeszkody w nasłonecznieniu itp.)?

3. Czy odpowiednio rozpoznano problemy techniczne i termiczne, wilgociowe, sanitarne, przeciwpożarowe i inne? Odbywa się to m.in. za pomocą:

- kwerendy dokumentacji archiwalnej,
- analizy dokumentacji eksploatacyjnej (przeglądy okresowe, książka obiektu budowlanego, inne),
- inwentaryzacji uszkodzeń,
- oceny stanu technicznego.

Może z tego wynikać konieczność i zakres opracowania dodatkowej dokumentacji, z uwzględnieniem ograniczeń nałożonych przez ochronę konserwatorską (WKZ). W zależności od stanu technicznego analizowanego obiektu zabytkowego będą to: opinia lub orzeczenie, albo ekspertyza techniczna wraz z niezbędnymi pomiarami lub/i badaniami (in situ i/lub laboratoryjnymi), czy/i obliczeniami, zakończone zaleceniami naprawczymi, które stanowią

dokumentację przedprojektową do projektu budowlanego.

4. Czy konstrukcja budynku jest pozbawiona mostków cieplnych, czyli miejsc, przez które dochodzi do większej utraty ciepła, lub są one odpowiednio, na tyle, na ile to możliwe, zredukowane?

5. Czy opracowany projekt izolacji termicznej fundamentów, ścian oraz dachu jest ciągły i skutecznie redukuje straty ciepła wszędzie tam, gdzie to możliwe? Czy można ocieplić ściany obiektu

6. Czy zainwentaryzowana stolarka zewnętrzna (okna i drzwi) może mieć zredukowany współczynnik przenikalności cieplnej? Czy podano indywidualne rozwiązanie dla obowiązującej ochrony konserwatorskiej i miejsca montażu w murze?

7. Czy szczelną bryłę i powłokę budynku zaprojektowano z poszanowaniem wartości zabytkowych w kwestii uzyskania darmowych zysków z promieni słonecznych dogrzewających pomieszczenia?

Termomodernizacja obiektu zabytkowego do standardu pasywnego jest droższa zaledwie o 8–12% od tradycyjnej termorenowacji.

od zewnątrz? Czy niezbędne jest ocieplenie ich od wewnątrz? A może ocieplenie w ogóle nie jest możliwe ze względu na elewację zdobioną detalem architektonicznym?

8. Czy w bilansie energetycznym (program PHPP) uwzględniono inne pasywne źródła ciepła, takie jak pochodzące z urządzeń elektrycznych oraz generowane przez użytkowników?



9. Czy zaprojektowano odpowiednie formy zacienienia jako ochronę przed przegrzewaniem budynku latem lub dopuszczalne są inne formy roślinne na elewacjach czy dachu?

10. Czy zastosowano wentylację mechaniczną z odzyskiwaniem ciepła (rekupe-racją) i czy zwrócono szczególną uwagę na uszczelnienia wszelkich przebić, zwłaszcza w przegrodach zewnętrznych lub w sąsiedztwie stref zimnych?

Wymienione elementy weryfikacji są ze sobą ściśle powiązane. Dlatego jest

WNIOSKI

W artykule przedstawiono badania i dotyczące ich analizy, które potwierdziły, że:

1. Istnieje konieczność mówienia o niewielkich różnicach między ponoszonymi nakładami finansowymi a znaczącymi, zbliżonymi do pasywnych, możliwościami eksploatacji w zakresie realizacji kompleksowych termorenowacji. To powinno zachęcić interesariuszy do wdrażania dobrych przykładów przynajmniej na poziomie EnerPHit, zwłaszcza że ich koszt niekiedy przekracza tylko 10%.

Uzyskanie standardu pasywnego, zwłaszcza drogą kompleksowej termomodernizacji, nie wymaga już zaawansowanych technologii.

bardzo ważne, by były stosowane konsekwentnie i jednocześnie, gdyż tylko wtedy kompleksowa termorenowacja budynku zabytkowego przyniesie użytkownikom i społeczeństwu oczekiwane korzyści. Wybrane efekty badań in situ, termograficznych i szczelności pokazano na fot. 16–18, a komentarz dodano pod fotografiami.

2. Można stosować wszelkie dostępne rozwiązania technologiczne, materiałowe i sprzętowe, które w zasadzie są już wykorzystywane w termomodernizacjach.

3. Istotne jest, aby pieczę nad prawidłowym projektowaniem i realizacją przez uprawnionych ekspertów pełniły osoby, które posiadają europejskie certyfikaty

projektanta lub mistrza. Zwiększa to prawdopodobieństwo osiągnięcia celu wyznaczonego przez standard EnerPHit. Dobrą praktyką byłoby wpisywanie osób z takimi uprawnieniami już na etapie SIWZ. Dzięki temu całe przedsięwzięcie zyskałoby nie tylko opiekę konserwatorską. Zapewniono by także komfort użytkowania obiektu oraz ochronę środowiska zarówno teraz, jak i w przyszłości. ■

Literatura

1. S. Ślósarz, Wytyczne konserwatorskie jako nadrzędne kryterium wyboru rozwiązań konstrukcyjnych. *Remont i przebudowa sanatorium „Księżę Józef” w Nałęczowie*, „Przegląd Budowlany” nr 11–12/2023, s. 77–82, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1314>.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
3. R. Stabryła, A. Ostańska, *Propozycja badań przedprojektowych dla obiektów będących pod ochroną konserwatorską – studium przypadku*, „Przegląd Budowlany” nr 11–12/2023, s. 176–181, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1336>.
4. A. Ostańska, *Programowanie rewitalizacji osiedli mieszkaniowych z zastosowaniem modelu PEARS*, Polska Akademia Nauk, Lublin 2018, s. 169.
5. A. Ostańska, D. Barnat-Hunek, *Ocena efektywności dociepleń od strony wewnętrznej na przykładzie zabytkowego obiektu szpitalnego w Tworach*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” nr 37/2014, s. 22–34.
6. A. Ostańska, *Wielka płyta: analiza skuteczności podwyższania efektywności energetycznej: termomodernizacja, termografia, wytyczne naprawy*, PWN, Warszawa 2016, s. 221.
7. M. Grudzińska, A. Ostańska, A. Życzynska, *Low energy and passive buildings*, Grupa Medium, Warszawa 2017, s. 109.
8. *Budynki pasywne: jak tanio i bez problemów zbudować obiekt zrównoważony*, red. A. Figielek, B. Królczyk, Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny, 2015 (dostęp: 6.08.2025).
9. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).