

Docieplanie budynków na bazie istniejących systemów ociepleń

Od kilkunastu lat przepisy prawne związane z procesami projektowania, wznoszenia i eksploatacji budynków wymuszają takie rozwiązania technologiczne i organizacyjne, w wyniku których nowo wznoszone budynki zużywają w trakcie eksploatacji coraz mniej energii na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Wymagania prawne w zakresie ochrony cieplnej budynków

Zmiany maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} (dawniej k_{max}) wpływają na wielkość zużycia energii w trakcie eksploatacji budynków (tablica 1). 13 sierpnia 2013 r. opublikowano w Dzienniku Ustaw Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2]. W tym akcie prawnym określono m.in. niższe wartości maksymalne współczynnika przenikania ciepła U_c [W/(m²K)], dotyczące przegród zewnętrznych budynków oraz niższe wartości graniczne wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²rok)], zmieniające się w latach 2014-2016, 2017-2020 i po 2021 r.

Aby ilość energii cieplnej potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie, przewidziano dwie metody pozwalające spełnić te wymagania w nowo projektowanych, jak i przebudowywanych budynkach:

- pierwsza polega na takim zaprojektowaniu przegród w budynku, aby wartości współczynników przenikania ciepła U [W/(m²K)] przegród zewnętrznych, okien, drzwi oraz technika instalacyjna odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej
- druga to zaprojektowanie budynku pod kątem zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową - EP [kWh/(m²rok)].

PN lub przepisy	Ściana zewnętrzna	Stropodach	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Okna i drzwi balkonowe
PN-57/B-024051 ^{a)}	1,16-1,42	0,87	1,16	1,04-1,163	–
PN-64/B-034041 ^{a)}	1,16	0,87	1,16	1,04-1,163	–
PN-74/B-034042 ^{b)}	1,16	0,70	1,16	0,93	–
PN-82/B-020202 ^{b)}	0,75	0,45	1,16	0,40	2,00-2,60
PN-91/B-020202 ^{b)}	0,55/0,70 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,00-2,60
W.T. (1997 r.) ^{b)}	0,30-0,65 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,00-2,60
W.T. (2002 r.) ^{b)}	0,30-0,65 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,00-2,60
W.T. (2009 r.) ^{b)}	0,30	0,25	0,45	0,25	1,70-1,80
W.T. (2014 r.) ^{b)}	0,25 ^{e)} , 0,23 ^{f)} , 0,20 ^{g)}	0,20 ^{e)} , 0,18 ^{f)} , 0,15 ^{g)}	0,25	0,20 ^{e)} , 0,18 ^{f)} , 0,15 ^{g)}	1,30 ^{e)} , 1,10 ^{f)} , 0,90 ^{g)}

^{a)} $t_i = 18^\circ\text{C}$ ^{b)} $t_i = 20^\circ\text{C}$ ^{c)} w zależności od rodzaju ściany (z otworami lub bez) ^{d)} w zależności od rodzaju i konstrukcji ściany (jednowarstwowa/warstwowa) ^{e)} obowiązuje w latach 2014-2016 ^{f)} obowiązuje w latach 2017-2020 ^{g)} obowiązuje od 2021 r.

Tablica 1. Zmiany wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} dla budynków mieszkalnych - opracowanie własne na podstawie [1]

Zasadniczą zmianą rozporządzenia w zakresie ochrony cieplnej budynków [2] jest zmiana wartości maksymalnych współczynników przenikania ciepła $U_{c(max)}$. Zaostreniu uległy wymagania cząstkowe w zakresie izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych, dachów, podłóg oraz okien i drzwi. Ponadto nie ma już znaczenia typ przegrody (wielo- czy jednowarstwowa) oraz przeznaczenie obiektu (mieszkalny, użyteczności publicznej, magazynowy, gospodarczy itp.).

Wymagania minimalne, o których mowa w ust. 1 rozporządzenia, uznaje się za spełnione dla budynku podlegającego przebudowie, jeżeli przegrody oraz wyposażenie techniczne podlegające przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do

rozporządzenia oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom określonym w pkt. 2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia ($U_c \leq U_{c(max)}$).

Wybrane zagadnienia dotyczące termomodernizacji budynków

Termin termomodernizacja znany jest w Polsce od połowy lat 90. XX wieku. Oznacza on dostosowanie budynku do nowych wymagań ochrony cieplnej i oszczędności energii [3]. Termomodernizacją nazywamy zabiegi mające na celu wyeliminowanie lub znaczne ograniczenie strat ciepła w istniejącym bądź nowo budowanym obiekcie [4].

Aktualnie wsparciem finansowym wg ustawy objęte są budynki:

- wielorodzinne
- stanowiące własność jednostek samorządu terytorialnego, służące do wykonywania przez nie zadań publicznych
- zamieszkania zbiorowego (domy opieki społecznej, hotele robotnicze, internaty i bursy szkolne, domy studenckie, domy dziecka, domy emeryta i rencisty, domy dla bezdomnych oraz budynki o podobnym przeznaczeniu, w tym plebanie, domy zakonne i klasztory).

Najpopularniejszą metodą wykonywania izolacji termicznej ścian stała się metoda „lekka-mokra”, która ewoluowała w bezspoinowy system ocieplenia określany w skrócie – BSO, a od 2009 r. w Polsce określana jako ETICS. Chociaż docieplenie metodą „lekką-mokrą” wydaje się nieskomplikowane, to w trakcie realizacji i eksploatacji można napotkać na pewne niedoskonałości, ponieważ wiedza dotycząca zasad stosowania ociepleń była relatywnie niska i brakowało doświadczeń wykonawczych. Również nadzór i kontrole podczas robót budowlanych były niewystarczające i mało efektywne. Dlatego ważnym zagadnieniem jest ocena trwałości docieplenia budynku. Szczególnie jest to istotne w przypadku ponownego docieplenia ocieplonych ścian zewnętrznych, w celu spełnienia obecnie obowiązujących przepisów prawnych i wymagań technicznych.



Fot. 1. Rysy na powierzchni tynku zewnętrznego

Fot. 2. Głony na elewacji północnej budynku

Na podstawie własnych obserwacji i dokumentacji fotograficznej można zidentyfikować następujące wady i usterki na zewnętrznych elewacjach budynku po ociepleniu [5] (fot. 1-4):

- rysy i spękana elewacja
- zagrzybiona elewacja
- uszkodzenia tynku zewnętrznego, pęknięcia tynku na elewacji budynku
 - uszkodzone rynny i rury spustowe
 - uszkodzone balkony
- podsiąkanie wody w miejscach obróbek blacharskich
 - pęknięcia tynku na elewacji budynku
 - uszkodzenia płyt eternitowych
 - pęknięcia i odspojenia ścian
 - zła obróbka blacharska.



Fot. 3. Rysy i ubytki w warstwie tynku zewnętrznego

Fot. 4. Glony w miejscu obróbek blacharskich

Zasadniczym problemem w aspekcie wizualnym są zielone lub innego koloru naloty na powierzchni ocieplonych elewacji. Glony i pleśń znacząco pogarszają wygląd szczególnie północnych i zacienionych elewacji budynku. Naprawa ocieplonych elewacji dotyczy zabiegów:

- kosmetycznych – np. mycie elewacji
- powierzchniowych – wzmacnianie struktur tynkarskich i malowanie zabezpieczające
- w zakresie usuwania uszkodzonych warstw – ponownego wykonania lub wymiany warstw zewnętrznych
- w zakresie wykonania dodatkowego ocieplenia na już istniejącym – docieplenia [6].

Wykonanie ocieplenia na ocieplenie

Należy podkreślić, że wykonywanie dodatkowego ocieplenia na już istniejącym, stało się bardzo istotnym zagadnieniem remontowym. Dlatego też Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, a także organizacje zrzeszające producentów ociepleń starają się szczegółowo zapoznać z problematyką tego typu realizacji. Zasadne staje się opracowanie wytycznych realizacji ociepleń wykonywanych na ociepleniach istniejących. W ostatnich latach powstały aprobaty techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej dla systemów uwzględniających możliwość mocowania do ścian ocieplonych nowego ocieplenia w zakresie spełnienia obowiązujących wymagań cieplnych. Obecne rozwiązania dotyczą jedynie systemów z zastosowaniem styropianu [6, 7].

Stan istniejących elewacji rekomendowanych do ocieplenia może być zróżnicowany. Poza typowymi usterkami pokazanymi na fot. 1-4, należy także zwrócić uwagę na brak termoizolacji w miejscach połączenia ścian zewnętrznych z otworami okiennymi i drzwiowymi, czy też w miejscach występowania balkonów i logii (fot. 5 i 6).

Na podstawie prowadzonych analiz i własnych obserwacji oraz wytycznych dotyczących renowacji istniejących systemów dociepleń budynków, opracowano algorytm (schemat) postępowania w zakresie stosowania ocieplenia na istniejące ocieplenie (rys. 1).

INDYWIDUALNA OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO OCIEPLENIA

- Ustalenie klasyfikacji ogniowej.
- Ustalenie techniki wykonywania ścian nośnych z uwzględnieniem ich ewentualnego wzmocnienia (dotyczy szczególnie trójwarstwowych ścian prefabrykowanych tzw. wielkiej płyty).
- Określenie rodzaju warstw nienośnych, które znajdują się na powierzchni ścian (tynków, farb, powłok).
- Określenie sposobu zamocowania ocieplenia do podłoża (efektywna powierzchnia sklejenia, rozmieszczenie kleju, liczby i rodzaju łączników mechanicznych oraz skuteczności mocowania klejowego i mechanicznego).
- Ustalenie stanu warstw zewnętrznych ocieplenia (rozpatrzenie ich odpowiedniego przygotowania lub usunięcia).
- Ustalenie ewentualnej obecności substancji antyadhezyjnych, zabrudzeń lub skażenia mikrobiologicznego (konieczne usunięcie).
- Ustalenie stanu przyczepności międzywarstwowej ocieplenia (przyczepność poszczególnych warstw do siebie).
- Ustalenie grubości oraz rodzaju warstw podłoża i ocieplenia.
- Ocena powierzchni nieocieplonych pod kątem możliwości ich docieplenia.
- Ustalenie rodzaju i stanu termoizolacji (najczęściej styropianu).
- Identyfikacja występowania mostków termicznych oraz nieciągłości termoizolacji.

Projekt ponownego ocieplenia należy stworzyć na podstawie wykonanej oceny stanu istniejącego ocieplenia.



PRZYGOTOWANIE I OCENA PODŁOŻA

- Istniejące ocieplenie w dobrym stanie technicznym i prawidłowo wykonane – podłoże wymaga mycia i malowania.
- Istniejące ocieplenie w złym stanie technicznym (odsłonięcie ocieplenia od ściany, wyrzuczenie powierzchni lub pęknięcia warstw systemu) – wykonanie ponownego ocieplenia (na istniejącym) jest niemożliwe.



DOBÓR TECHNOLOGII OCIEPLENIA NA ISTNIEJĄCE OCIEPLENIE

- Dobór rodzaju i grubości materiału izolacyjnego w zależności od zakładanej wartości współczynnika przenikania ciepła U_c [$W/(m^2K)$].
- System mocowania nowego ocieplenia:
 - budowa – korpus tworzywowy i trzpień stalowy wkręcany
 - trzpień zabezpieczony antykorozyjnie lub w wersji nierdzewnej
 - łączniki dedykowane do danych klas podłoża
 - łączniki identyfikowane – muszą zawierać identyfikację producenta, informację o klasach podłoża do których są dedykowane, zgodnie z dokumentem odniesienia tj. aprobatą techniczną
 - wartość punktowego współczynnika przenikania ciepła trzpienia łącznika nie może przekraczać 0,002 W/K (parametr potwierdzony zapisem aprobaty technicznej)
 - sztywność talerzyka – nie mniej niż 0,6 kN/mm
 - średnica talerzyka – nie mniej niż 60 mm
 - łącznik do mocowania nowego ocieplenia należy stosować w taki sposób, aby przeszedł przez wszystkie warstwy nowego i starego ocieplenia (najlepiej w miejscach, gdzie pod płytami termoizolacyjnymi znajduje się klej) i został we właściwy sposób zakotwiony w podłożu
 - głębokość zakotwienia łączników należy określić na podstawie aprobaty technicznej łącznika oraz klasyfikacji podłoża, określonego podczas odkrywek
 - liczba łączników przy renowacji istniejących ociepleń nie powinna być mniejsza niż 6 szt./m²; ostateczną decyzję o ich liczbie i rozmieszczeniu podejmuje projektant.

Rys. 1. Kolejność postępowania w aspekcie ocieplenia na istniejące ocieplenie – opracowanie własne [6, 7]

Podsumowanie

W celu osiągnięcia standardu budynku zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w W.T.-2014 [2] zasadne staje się wykonanie nowego ocieplenia na już istniejącym. Takie działanie pozwoli na renowację budynku i minimalizację wpływu mostków cieplnych. Przy doborze rozwiązań materiałowo-technologicznych należy rozważyć wszystkie uwarunkowania techniczne i formalno-prawne. Zasadne jest także monitorowanie systemów ociepleń z różnych okresów realizacji w celu określenia stanu technicznego elewacji istniejących budynków oraz opracowania wysokiej jakości projektów „ocieplenia na ocieplenie”. Takie kompleksowe działanie pozwoli na poprawne wykonanie prac termomodernizacyjnych.



Fot. 5. Uszkodzenia balkonów [5]

Fot. 6. Odspojenie ścian wiatrołapu od ściany budynku [5]

dr inż. Krzysztof Pawłowski
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Literatura

1. Gałązka T., *Krajowy plan mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii, Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy*, Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2015, str. 7-19.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. z 2013 r., poz. 926).
3. Praca zbiorowa pod kierunkiem prof. Klemma P., *Budownictwo ogólne, t. 2, Fizyka budowli*, Arkady, Warszawa, 2005.
4. Wysocki K., *Docieplanie budynków*, Krosno, 2008.
5. Pawłowski K., *Analiza wad i uszkodzeń w budynku wielorodzinnym po dociepleniu*, *Izolacje*, 10/2011, str. 21-24.
6. Gałek P., *Metody docieplenia budynków na starych systemach ociepleń, Wyzwania współczesnego budownictwa w dziedzinie izolacji*, Wydawnictwo MEDIUM, Warszawa, 2012.
7. *Ocieplenie na ocieplenia – zalecenia dotyczące renowacji istniejącego systemu ETICS*, Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, wydanie I, Warszawa, 2012.