

Spis treści

[1. Wprowadzenie](#)

[2. Terminologia](#)

3. Definicja i podstawowe problemy termomodernizacji budynków

4. Struktura wiekowa i charakterystyka budynków wzniesionych w Polsce według wymagań obowiązujących przed przemianami ustrojowymi

4.1. Struktura wiekowa budynków

4.2. Przegrody obudowy budynków

4.3. Wentylacja budynków

4.3.1. Wymagania i rozwiązania techniczne

4.3.2. Badania wymiany powietrza w budynkach mieszkalnych wielolokalowych wzniesionych przed przemianami ustrojowymi, przed termomodernizacją

4.4. Instalacje grzewcze

4.5. Temperatura w ogrzewanych pomieszczeniach

4.6. Standard energetyczny

5. Przepływ ciepła w budynku

5.1. Wprowadzenie

5.2. Przenoszenie ciepła przez przenikanie

5.3. Przenoszenie ciepła przez wentylację

5.4. Szczególne przypadki przenoszenia ciepła

5.4.1. Przenoszenie ciepła z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną

5.4.2. Przenoszenie ciepła przez przenikanie w obszarze mostków cieplnych

5.4.3. Przenoszenie ciepła przez przegrody przezroczyste

5.5. Wewnętrzne zyski ciepła

5.6. Słoneczne zyski ciepła

- 5.7. Zyski ciepła z nieogrzewanych przestrzeni budynku
- 5.8. Instalacja grzewcza
- 5.9. Straty energetyczne w instalacji grzewczej
 - 5.9.1. Zasady obliczeń
 - 5.9.2. Sprawność regulacji temperatury wewnętrznej i wykorzystania ciepła
 - 5.9.3. Sprawność przesyłu ciepła
 - 5.9.4. Sprawność wytwarzania ciepła
- 6. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku
 - 6.1. Wprowadzenie
 - 6.2. Metoda oparta na dostawie ciepła ze źródła do instalacji grzewczej
 - 6.3. Metoda przyjęta w obliczeniach charakterystyki energetycznej budynków
 - 6.3.1. Wprowadzenie
 - 6.3.2. Obliczanie zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania
 - 6.3.3. Obliczanie zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania
 - 6.4. Propozycja modyfikacji metody obliczania zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku
 - 6.5. Określanie warunków użytkowania w przestrzeni ogrzewanej w miesiącach sezonu grzewczego
- 7. Przykład obliczenia zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania w budynku przed termomodernizacją
- 8. Standard energetyczny budynków obecnie wznoszonych
- 9. Wymagania energetyczne w odniesieniu do budynków poddawanych termomodernizacji
- 10. Charakterystyka i uwarunkowania działań termomodernizacyjnych
 - 10.1. Docieplanie ścian zewnętrznych
 - 10.1.1. Rozwiązania techniczne
 - 10.1.2. Ograniczenia w stosowaniu dociepleń ścian zewnętrznych
 - 10.2. Docieplanie stropów nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną i stropodachów

- 10.3. Docieplenie stropów nad nieogrzewanymi piwnicami
- 10.4. Wymiana okien i drzwi balkonowych
- 10.5. Modernizacja instalacji wentylacyjnej
- 10.6. Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania
- 10.7. Rozliczanie kosztów ogrzewania według zużycia ciepła
- 11. Ocena efektów energetycznych działań termomodernizacyjnych
 - 11.1. Wprowadzenie
 - 11.2. Określenie grubości warstwy materiału termoizolacyjnego docieplenia ściany mocowanego bez użycia łączników metalowych
 - 11.3. Określenie grubości warstwy materiału termoizolacyjnego docieplenia ściany mocowanego z użyciem łączników metalowych
 - 11.4. Określenie grubości warstwy materiału termoizolacyjnego docieplenia ściany w przypadku niepewnej jej izolacyjności cieplnej
 - 11.5. Wpływ konstrukcyjnych mostków cieplnych na izolacyjność cieplną ściany
 - 11.6. Określenie rzeczywistego wpływu docieplenia ściany zewnętrznej na zmniejszenie ilości ciepła przenoszonego z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia budynku
 - 11.7. Wpływ mostków cieplnych na izolacyjność stropodachu wentylowanego
 - 11.8. Wpływ mostków cieplnych na izolacyjność stropu nad nieogrzewanymi piwnicami
 - 11.9. Efekty energetyczne wymiany okien
 - 11.10. Dostosowanie mocy cieplnej źródła ciepła do zmniejszonego obciążenia cieplnego budynku
- 12. Metoda obliczania wpływu zagłębienia okna w ścianie na wielkość słonecznych zysków ciepła
 - 12.1. Wprowadzenie
 - 12.2. Analiza oddziaływania rodzajów promieniowania słonecznego na powierzchnię okna
 - 12.3. Model matematyczny oddziaływania promieniowania słonecznego na powierzchnię okna zagłębionego w otworze okiennym
 - 12.4. Wyniki przykładowych obliczeń
- 13. Przebieg termomodernizacji w Polsce

14. Obliczanie efektów energetycznych termomodernizacji budynku

15. Przykłady obliczania efektów energetycznych działań termomodernizacyjnych

15.1. Wprowadzenie

15.2. Efekty energetyczne modernizacji instalacji grzewczej

15.3. Efekty energetyczne docieplenia ścian i wymiany okien w budynku, w którym nie została zmodernizowana instalacja grzewcza

15.4. Efekty energetyczne ponownego docieplenia ścian zewnętrznych budynku w celu zwiększenia ich izolacyjności cieplnej

15.5. Efekty energetyczne docieplenia ścian i wymiany okien w budynku wykonanych po modernizacji instalacji grzewczej

15.6. Efekty energetyczne kompleksowej termomodernizacji budynku zgodnie z obowiązującymi wymaganiami

15.7. Wnioski

16. Ocena właściwości energetycznych budynku na podstawie zużycia surowca energetycznego lub energii

16.1. Wprowadzenie

16.2. Obliczenia zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania na podstawie rocznego zużycia surowca energetycznego lub energii

16.3. Monitoring energetyczny budynku

16.3.1. Opis metody

16.3.2. Przykład zastosowania metody

16.3.2.1. Charakterystyka budynków będących przedmiotem monitoringu

16.3.2.2. Sposób przeprowadzenia monitoringu

16.3.2.3. Wyniki monitoringu w I budynku

16.3.2.4. Przebieg i wyniki monitoringu w budynku II

16.4. Ocena możliwości obniżenia mocy źródła ciepła do ogrzewania budynku po termomodernizacji

16.4.1. Ocena na podstawie zmierzonej ilości ciepła zużywanego na ogrzewanie budynku

16.4.2. Ocena na podstawie monitoringu energetycznego

17. Zapobieganie występowaniu zagrzybienia w budynkach poddanych termomodernizacji

17.1. Wprowadzenie

17.2. Warunki powstawania i rozwoju grzybów pleśniowych

17.3. Obliczanie wartości współczynnika temperaturowego f_{Rsi} w obszarach wspólnego oddziaływania dwóch lub trzech mostków cieplnych

17.4. Obliczanie maksymalnej wilgotności względnej w pomieszczeniach ze względu na zapobieganie powstaniu zagrzybienia

17.5. Wentylacja pomieszczeń wymagana ze względu na zabezpieczenie przed wystąpieniem zagrzybienia

18. Ocena wpływu termomodernizacji na warunki klimatyczne w budynku w okresie letnim

19. Podsumowanie

Bibliografia

Spis rysunków

Spis tabel