

TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH

Jest taka sama jak pozostałych budynków,
z drobną różnicą....

Jerzy Żurawski



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

sape



LIST OTWARTY:

Szanowny Pan Mateusz Morawiecki

Prezes Rady Ministrów

Szanowna Pani Jadwiga Emilewicz

Wiceprezes Rady Ministrów

Minister Rozwoju

Szanowny Pan Michał Kurtyka

Minister Klimatu

Szanowny Panie Premierze, Szanowna Pani Premier, Szanowny Panie Ministrze,

od wielu tygodni przekonujemy się, że pandemia COVID-19 jest wyzwaniem na miarę pokoleń. Wyzwaniem, które na naszych oczach wpływa na kondycję społeczeństwa i sytuację gospodarczą. Obserwujemy, że konieczne są środki i decyzje, które pomogą w odbiciu gospodarczym w perspektywie krótko- oraz długoterminowej. Już teraz należy zadbać o to, aby kiedy skończy się kryzys zdrowotny, można było pobudzić gospodarkę.

My, sygnatariusze poniższego listu uważamy, że inwestycje, które są potrzebne już dziś muszą wiązać się z długofalowymi korzyściami dla społeczeństwa, zarówno ekonomicznymi jak i zdrowotnymi. Niezbędne są działania, które stymulują gospodarkę do dalszego rozwoju w sposób zrównoważony, jednocześnie wzmacniając odporność społeczeństwa.

Termomodernizacja budynków powinna znaleźć się w centrum strategii wychodzenia z kryzysu spowodowanego pandemią koronawirusa w Polsce. Oprócz wielu korzyści przyspieszonej termomodernizacji przytoczonych powyżej, odegrałaby ważną rolę łagodzenia spowolnienia notowanego przez sektor budownictwa wywołane COVID-19.

Warto podkreślić, że planowane przyspieszenie kompleksowej renowacji energetycznej budynków, tzw. **“Fala Renowacji”**, jako istotny element wychodzenia z kryzysu, jest obecnie dyskutowane na forum Unii Europejskiej w kontekście propozycji budżetowych i planu odnowy gospodarczej proponowanych przez Komisję Europejską.

Jako wielosektorowa grupa ekspertów z dziedziny efektywności energetycznej, posiadamy szereg analiz i szacunków dotyczących wpływu kompleksowej renowacji energetycznej na przyspieszenie rozwoju gospodarczego oraz poprawę jakości życia mieszkańców. Jesteśmy gotowi do dalszego dialogu i dostarczenia dodatkowych informacji.



ANEKS DO OTWARTEGO LISTU

Obiekty kultury są ważnymi elementami przestrzeni miejskiej. Są one nie tylko miejscem aktywizacji lokalnej społeczności, ale często wizytówką miast i istotnym źródłem przychodu z turystyki.

Plan wystąpienia

Część 1.

- Zagadnienia prawne termomodernizacji budynków zabytkowych
 - Dyrektywa EPBD
 - Ustawa termomodernizacyjna
 - Ustawa Prawo budowlane
- Organizacja procesu termomodernizacji budynków zabytkowych
 - Ustawa o ochronie zabytków
 - Zalecenia konserwatorskie
- Technologie cz.1
 - Mokre ściany
 - Wnęki podokienne
 - Ocieplenie budynków pod nadzorem konserwatorskim od zewnątrz
 - Odtwarzanie detali
 - Ocieplanie budynków pod nadzorem konserwatorskim od wewnątrz i od zewnątrz
 - Ocieplanie budynków pod nadzorem konserwatorskim od wewnątrz
- Przykłady

WYMAGANIA PRAWNE A GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA.

Zgodnie z Dyrektywą UE 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. państwa członkowskie powinny wspierać te modernizacje poprawiające charakterystykę energetyczną istniejących budynków, które **przyczyniają się do tworzenia zdrowego środowiska również w pomieszczeniach.**

W długoterminowych strategiach renowacji każde państwo członkowskie ustali plan działania długoterminowego zakładającego do 2050 r. zredukowanie emisji gazów cieplarnianych w Unii Europ. o 80–95 % w porównaniu z 1990 r., przez zapewnienie:

- wysokiej efektywności energetycznej,
- dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych,
 - ✓ Oznacza to ograniczenie zużycia energii konsumowanej przez budynki o 50-60 proc. i niemal całkowitą redukcję emisji gazów cieplarnianych.
- **oraz przekształcenia istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.**

Dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych

Techniczny potencjał termomodernizacji zasobów budowlanych w Polsce jest znaczny i wynosi ponad 45% możliwej do zaoszczędzenia energii końcowej budynków.

Przeprowadzenie dekarbonizacji wszystkich zasobów budowlanych pociąga za sobą koszty rzędu biliona złotych, dlatego proces ten będzie przebiegał etapowo zarówno w odniesieniu do pojedynczych budynków jak i całych grup budynków.

Należy projektować i wykonywać obecne konstrukcje oraz głęboką termomodernizację, tak aby stosowane rozwiązania gwarantowały oczekiwaną efektywność energetyczną w latach (trwałość), gdyż współczesne ceny nośników energii w relacji do kosztów robót budowlanych o odpowiedniej jakości nie są stymulatorem dla inwestorów budowy i termomodernizacji obiektów do poziomów zero i plus energetycznych.

Szczególnie istotnym jest aby w wieloetapowym procesie dochodzenia do dekarbonizacji budownictwa nie popełnić błędów blokujących na wiele lat możliwość modernizacji.

Kwartal poddany analizie audytorskiej

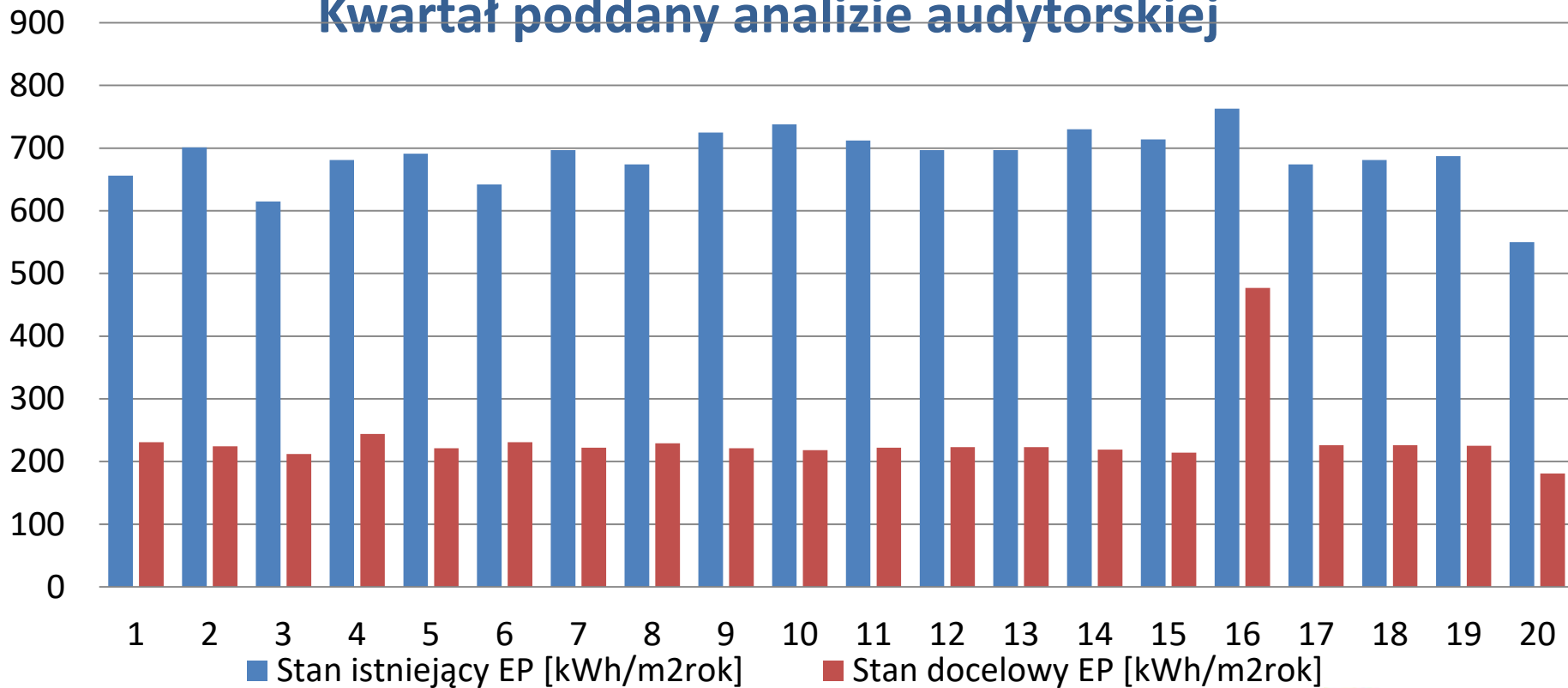


Poprawa efektywności energetycznej obejmuje następujące działania

1. **Ocieplenie:**
 - dachów, stropu strychu
 - Ścian od zewnątrz tynkiem ciepłochronnym gr. 2-4 cm
 - Ocieplenie stropu nad piwnicą
 - Ocieplenie ścian fundamentowych, ścian piwnicy
2. **Osuszenie ścian**
3. **Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych**
4. **Wymiana okien i drzwi**
5. **Wentylacja – nawiewniki antysmogowe**
6. **Budowa wewnętrznej instalacji c.o.**
7. **Modernizacja instalacji c.w.u..**
8. **Modernizacja źródła ciepła – węzeł cieplny, ciepło sieciowe**
9. **Sterowanie i zarządzanie mediami**
10. **W miarę możliwości PV**



Kwartal poddany analizie audytorskiej



WYMAGANIA PRAWNE A GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA.

Dyrektywa EPBD 2018 odnosi się do efektywności energetycznej budynków.

Promuje poprawę charakterystyki energetycznej budynków do poziomu niemal zeroenergetycznego.

Ustanawia konieczność określenia minimalnych wymagań charakterystyki energetycznej wobec nowych budynków oraz budynków istniejących, podlegających ważniejszej renowacji.

Celem jest osiągnięcie poziomów efektywności energetycznej, które byłyby opłacalne ekonomicznie lub optymalne pod względem kosztów.

Zgodnie z dyrektywą UE 2018/844 z maja 2018 (EPDB2018), **każde państwo członkowskie ustanawia długoterminową strategię renowacji służącą wspieraniu renowacji krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i niemieszkaniowych, zarówno publicznych, jak i prywatnych**, aby zapewnić do 2050 r. wysoką efektywność energetyczną i dekarbonizację zasobów budowlanych,

umożliwiając opłacalne przekształcenie istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.

Osiągnięcie poziomów efektywności energetycznej, opłacalne ekonomicznie na zabytkach?



Budynek wzniesiony na przełomie XVIII i XIX wieku, w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek w większej części podpiwniczony, ściany murowane cegłą ceramiczną, dach skośny pokryty dachówką ceramiczną oraz płaski stropodach kryty papą, podłoga na gruncie.

Nazwa budynku, adres / rodzaj ulepszenia	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	SPBT
-	-	lata
Szpital Wrocław	67,2%	22,95
System grzewczy		61,94
System c.w.u.		6,86
Stropodach piętro ocieplenie gr 21 cm		16,15
Ocieplenie Strop do strychu gr 23 cm		19,89
Ocieplenie dachu gr 24 cm		25,3
Ściana w gruncie osuszona i ocieplona 14 cm		28,68
Ściana zewnętrzna ocieplona gr 18		26,3
Ściana zewnętrzna ocieplona gr 12		26,6
Ściana wewnętrzna ocieplona gr 12		32,33
Stolarka okienna, Uw do 0,9 W/m²K		27,03
Stolarka drzwiowa, Ud do 1,3 W/m²K		36,25
Wentylacja z odzyskiem ciepła 75%		57,29

osiągnięcie poziomów efektywności energetycznej, opłacalne ekonomicznie- *Budynek zabytkowej sali gimnastycznej*



Lp.	Nazwa budynku, adres / rodzaj ulepszenia	SPBT
		lata
1.	Sala gimnastyczna	16,46
1.1	System grzewczy	7,59
1.2	System c.w.u.	28,58
1.3	Ocieplenie tynkiem termoizolacyjnym gr 4 cm	68,14
1.4	Ocieplenie stropodachu wełną gr 25 cm	6,9
1.5	Ocieplenie stropodachu łukowego wełną gr 22 cm	15,5
1.6	Ściana wewnętrzna do przestrzeni dachowej gr. 19 cm	26,76
1.7	Strop nad piwnicą nieogrzewaną gr. 9 cm	290
1.8	Podłoga na gruncie w hali styropianem gr 14 cm	17
1.9	Okna o $U_w=0,9$ W/m ² K	35,42
1.10	Drzwi o $U_d=1,3$ W/m ² K	50,53
1.11	Wentylacja mechaniczna z rekuperacją 75%	20,37
1.12	Oświetlenie	6,51

Wymagania prawne a głęboka termomodernizacja

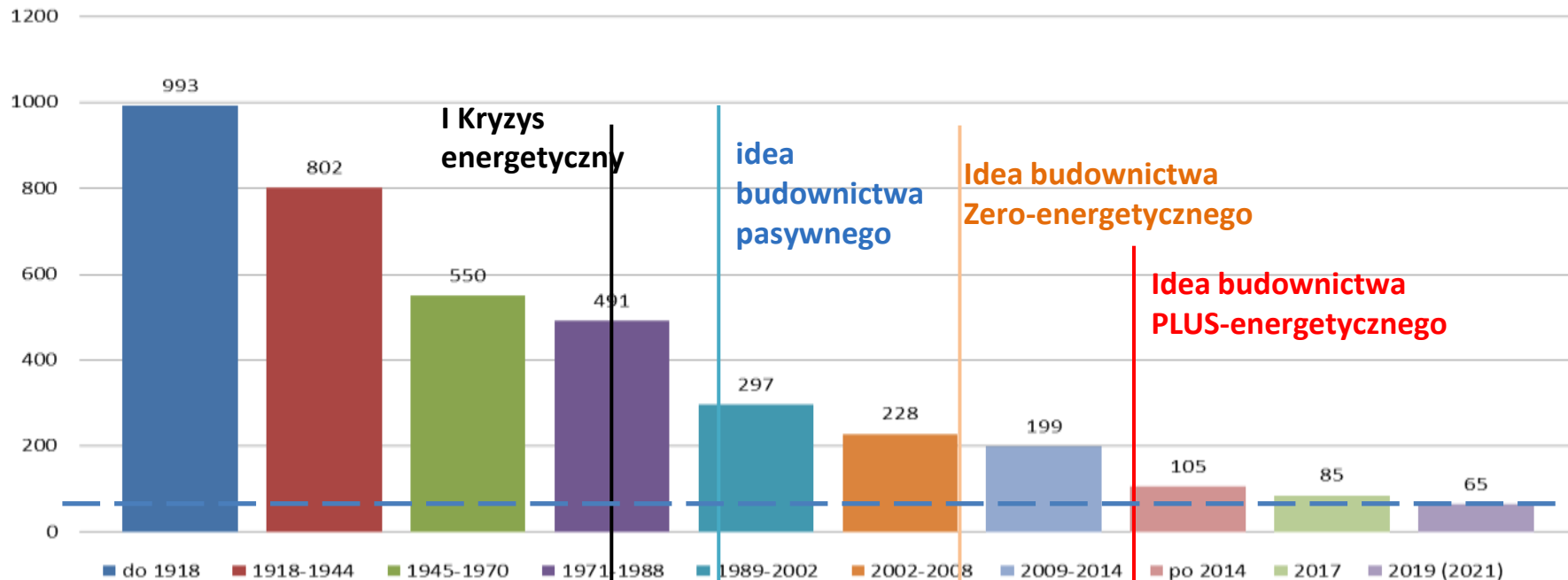
Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków;

Artykuł 9: Państwa członkowskie zapewniają, aby:

- a) **Od dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki** były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii; oraz
- b) **Po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne** oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

Historia energooszczędności w budownictwie

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach



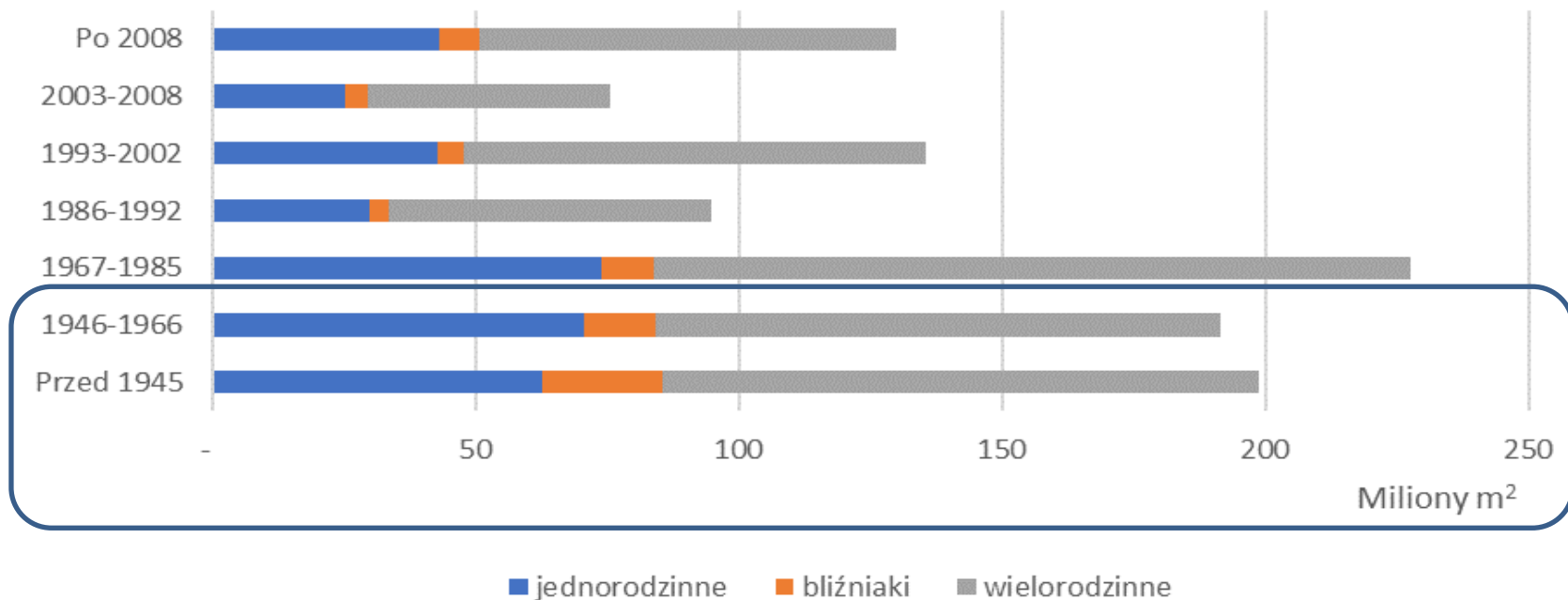
Najmniejsza część budynków po renowacji to obiekty wybudowane przed 1945 rokiem, czyli te, które są najbardziej energochłonne, cechują się najwyższym wskaźnikiem zapotrzebowania na energię końcową.

W takich budynkach występuje wiele barier, które często mogą uniemożliwiać przeprowadzanie kompleksowej modernizacji. **Można do nich zaliczyć barierę finansową właścicieli obiektów oraz opiekę konserwatorską nad zabytkowymi budynkami, która najczęściej ogranicza się do artykułowania zaleceń konserwatorskich.**

Przewidywany procent budynków poddanych termomodernizacji do 2020 r.

Okres budowy	Procent obiektów poddanych termomodernizacji
do 1945	9%
1946 - 1966	13%
1967 – 1985	19%
1986 – 1992	17%
1993 – 2002	10%
2002 – 2020	Nowe budynki wznoszone z uwzględnieniem obowiązujących standardów efektywności energetycznej

Według stanu na koniec roku 2019 łączna powierzchnia budynków mieszkalnych wynosiła 1 101 686 tys. m², zaś obiektów niemieszkalnych 464 730 tys. m². Rozkład powierzchni budynków mieszkalnych w zależności od roku ich budowy przedstawia rysunek poniżej.



Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych w Polsce - stan na 2016 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE SA na podstawie danych GUS

USTAWA TERMOMODERNIZACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIE REMONTOWE

USTAWA z dnia 21 listopada 2008 r.
o wspieraniu termomodernizacji i remontów

AUDYT ENERGETYCZNY

Audyt energetyczny powinien stanowić analizę ekonomiczno-techniczną, której celem jest wskazanie wariantu optymalnego, uwzględniającego możliwości i ograniczenia w realizacji kompleksowej (głębokiej) termomodernizacji, w szczególności:

- ograniczenia prawne,
- ograniczenia techniczne,
- ograniczenia organizacyjne
- ograniczenia ekonomiczne inwestora.

Przyjęty audyt stanowi założenia do projektu budowlanego.

Jest też podstawą do weryfikacji mocy zamówionej, gdyż obejmuje obliczenie aktualnego obciążenia cieplnego.

Audyt jest też biznesplanem niezbędnym do:

- Uzyskania kredytu, którego spłata następuje w całości lub częściowo dzięki zmniejszeniu kosztów ogrzewania, kredytu z dotacją do odsetek.
- udzielenie dotacji w ramach WFOŚiGW, NFOŚiGW, RPO....
- Przy opracowaniu zaleceń do świadectwa charakterystyki o możliwościach poprawy charakterystyki energetycznej

Audyt energetyczny przed – ex-ante

Audyt energetyczny po – ex - post

Przedsięwzięcia remontowe

Art. 6. 1. Przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, może być **wyłącznie budynek wielorodzinny**, którego **użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.**

Dla przedsięwzięcia związane z termomodernizacją, których przedmiotem jest:

a) remont budynków wielorodzinnych,

b) wymiana w budynkach wielorodzinnych okien lub remont balkonów, nawet jeśli służą one do wyłącznego użytku właścicieli lokali,

c) przebudowa budynków wielorodzinnych, w wyniku której następuje ich ulepszenie,

d) wyposażenie budynków wielorodzinnych w instalacje i urządzenia wymagane dla oddawanych do użytkowania budynków mieszkalnych, zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi

Wysokość premii remontowej stanowi 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

Remont - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających **na odtworzeniu stanu pierwotnego**, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

Przebudowa - należy przez to rozumieć wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje **zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu** budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji.

Utrzymanie (konserwacja) to zespół działań zapobiegających i innych podejmowanych po to aby umożliwić spełnianie przez obiekt przypisanych mu funkcji przez okres użytkowania, takich jak: drobne naprawy, czyszczenie, roboty malarskie a także wymianę niektórych części konstrukcji. Do bieżącego utrzymania konstrukcji nie zalicza się remontu, czyli robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego po upływie projektowanego okresu użytkowania konstrukcji, budynku.

Premia remontowa

Art. 7. 1. Inwestorowi przysługuje premia na spłatę części kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia remontowego, zwana dalej „premią remontową”, jeżeli:

1) w wyniku realizacji tego przedsięwzięcia nastąpi zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku wielorodzinnego na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej co najmniej o 10%, z zastrzeżeniem ust. 2 i ust. 3 pkt 1 i 2, i

2) wskaźnik kosztu tego przedsięwzięcia jest nie niższy niż 0,05 i nie wyższy niż 0,70, z zastrzeżeniem ust. 3 pkt 3. Maksymalny kredyt z premią wynosić może 3250 zł/m²

1a. Premia remontowa przysługuje, jeżeli kwota kredytu, o którym mowa w ust. 1, stanowi co najmniej 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

2. Jeżeli wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego przekracza 0,3, warunkiem uzyskania premii remontowej jest zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię, o którym mowa w art. 2 pkt 2 lit. a, co najmniej o 25%.

Premia remontowa

Art. 9. 1. Wysokość premii remontowej stanowi 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

Art. 9a. 1. Wysokość premii remontowej stanowi 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego, jeżeli łącznie spełnione są następujące warunki:

- 1) inwestorem jest gmina lub spółka prawa handlowego, której wszystkie udziały albo akcje należą do gminy;
- 2) wszystkie lokale mieszkalne znajdujące się w budynku wchodzi w skład mieszkaniowego zasobu gminy;
- 3) budynek znajduje się na obszarze, na którym obowiązują przepisy wydane na podstawie art. 96 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.5));
- 4) **z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania minimalne dla budynków w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej**, określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane;
- 5) przed realizacją tego przedsięwzięcia remontowego lub w ramach tego przedsięwzięcia remontowego w budynku:
 - a) zostało wykonane przyłącze techniczne do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła lub
 - b) **nastąpiła całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne** lub zastosowano wysokosprawną kogenerację, lub
 - c) **nastąpiła zmiana źródeł ciepła na źródła spełniające standardy niskoemisyjne.**

2. W przypadku gdy budynek, o którym mowa w ust. 1, jest **wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków**, wysokość premii remontowej stanowi **60% kosztów przedsięwzięcia remontowego**, nie więcej jednak niż wykorzystana kwota kredytu, o którym mowa w art. 7 ust. 1 .

Zmiany w rozporządzeniu – karta audytu remontowego

Dane podstawowe		
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	
2.	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	
3.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	
4.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	
5.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	
6.	Liczba lokali mieszkalnych	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	
8.	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	

Zmiany w rozporządzeniu – karta audytu remontowego

9.*)	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	Przed remontem	Po remoncie
10.*)	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	Przed remontem	Po remoncie
11.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	TAK/NIE**)	
12.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 9a ust. 1 pkt 4 ustawy***)	TAK/NIE**)	
13.	Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego w budynku**) spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 9a ust. 1 ustawy:		
		– pkt 5 lit. a	
		– pkt 5 lit. b	
	– pkt 5 lit. c	TAK/NIE**)	

Zmiany w rozporządzeniu – karta audytu remontowego

Dotychczasowe roboty remontowe			
Omówienie		Ocena	
		Tak	Nie
1.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego w związku, z którym przekazano premię remontową		
2.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%		
3.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną		
4.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
*) Nie dotyczy przypadku 1 i 4 z części II.			
**) Niepotrzebne skreślić			
***) Jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 9a ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu remontowego potwierdzające to oświadczenie wraz z uzasadnieniem.			

Warunki techniczne 2017 – 2019

Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej, **zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych** - również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób, zapewniający spełnienie następujących wymagań minimalnych:

1) **wartość wskaźnika EP [kWh/(m²rok)]**

określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego jest mniejsza od wartości wskaźnika EP, o których mowa w § 329 ust. 2;

2) **przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku**

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.

Maksymalną wartość wskaźnika EP

określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia oblicza się zgodnie z poniższym wzorem:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L; [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

EP_{H+W} - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,

ΔEP_C - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia,

ΔEP_L - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.

Budynki istniejące o niemal zerowym zużyciu energii.

W długoterminowych strategiach renowacji każde państwo członkowskie ustali plan działania długoterminowego zakładającego do 2050 r. zredukowanie emisji gazów cieplarnianych w Unii Europ. o 80–95 % w porównaniu z 1990 r., przez zapewnienie:

- wysokiej efektywności energetycznej,
- dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych,
- **oraz przekształcenia istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.**

Niezbędne definicje - Głęboka termomodernizacja

Głęboka termomodernizacja - pojęcie „głębokiej”, tzw. ambitniejszej, termomodernizacji nie jest opisane i zdefiniowane prawnie. Komisja Europejska na własny użytek podjęła próbę definicji, zgodnie z którą głęboka termomodernizacja budynku ma miejsce wtedy, gdy:

- **koszty prac termomodernizacyjnych są wyższe niż 25% wartości budynku (z wyłączeniem wartości działki).** Oznacza to, że średnio na rynku wtórnym koszt nieruchomości do kompleksowej termomodernizacji lub remontu wynosi 4000-8000 zł/m², **głęboka termomodernizacja (GT) powinna przekroczyć 1000– 2000 zł/m².** Koszt głębokiej termomodernizacji „zabytków” może być 2 a nawet 3 krotnie większy, zazwyczaj mieści się w przedziale 2000 – 3000 zł/m².
- **modernizacji podlega więcej niż 25% powierzchni przegród zewnętrznych.**

Za głęboką termomodernizację uważa się przedsięwzięcia mające na celu spełnienie wymagań Warunków technicznych obowiązujące od 2021 roku w zakresie wymagań szczegółowych np. izolacyjności termicznej przegród. Założenie to jest niewystarczające w ujęciu Dyrektywy UE 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r.

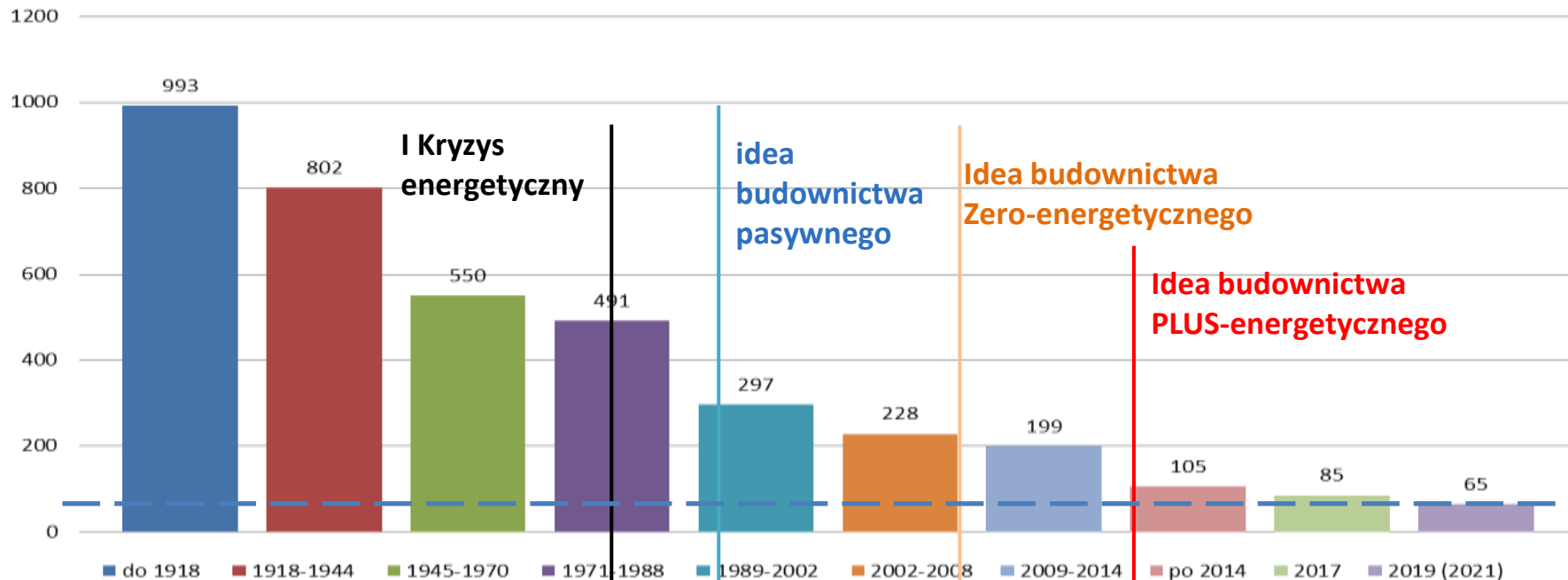
W programach wsparcia działań termomodernizacyjnych w ramach RPO pojawiły się jeszcze inne wymagania i uzupełniające wskaźniki, które można by uznać za parametry „głębokiej” termomodernizacji: **zmniejszenie zużycia energii w budynkach poddanych termomodernizacji o 60% oraz poprawa efektywności energetycznej samego źródła o minimum 30%.**

Warunki techniczne - EP

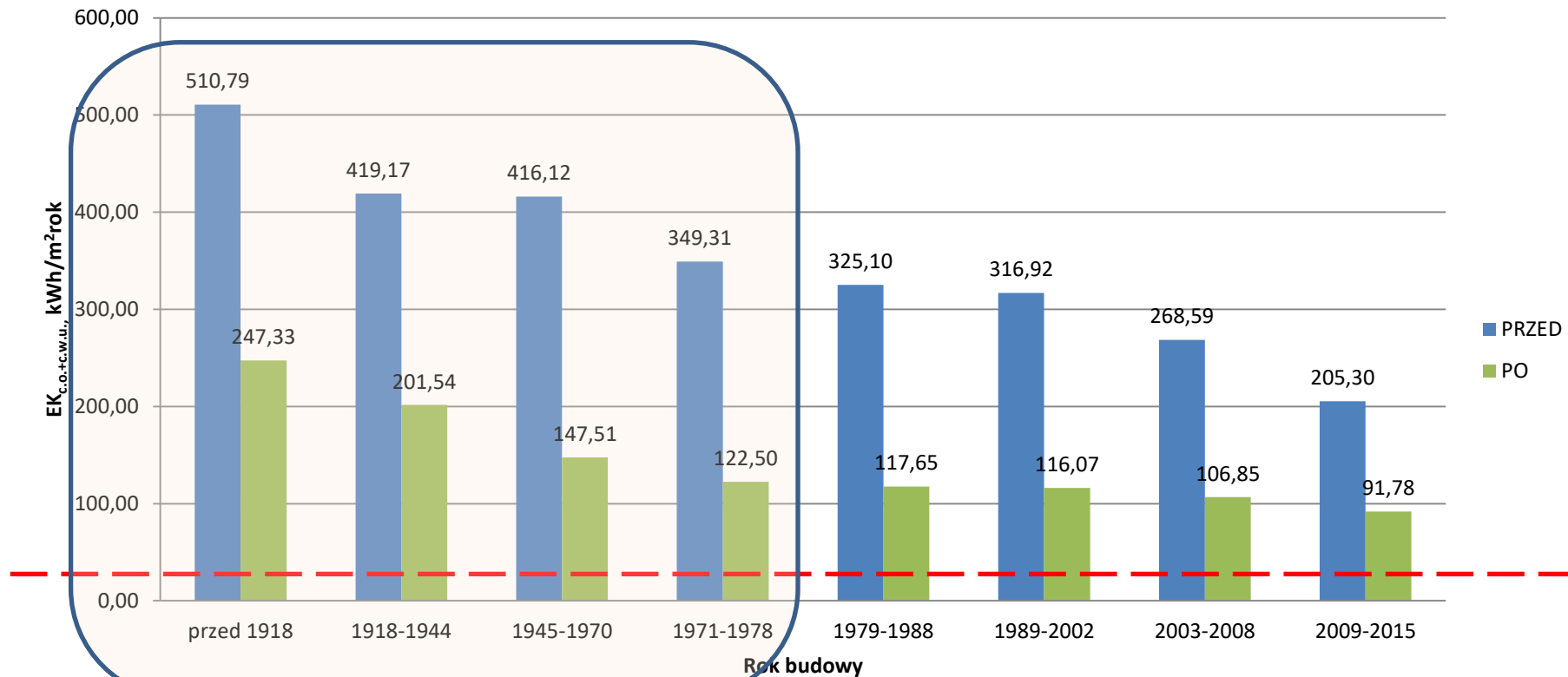
Wymagania obowiązujące w roku		2017	2021/2019
Przeznaczenie budynku		EP_{H+W}	EP_{H+W}
		[W/m ² K]	[W/m ² K]
Mieszkalny jednorodzinny		95	70
Mieszkalny wielorodzinny		85	65
Zamieszkania zbiorowego		85	75
Użyteczności publicznej	Opieki zdrowotnej	290	190
	Pozostałe	60	45
Budynki gospodarcze produkcyjne, magazynowe		90	70

Historia energooszczędności w budownictwie

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach



Energia końcowa na c.o. i c.w.u. - stan obecny i możliwości poprawy



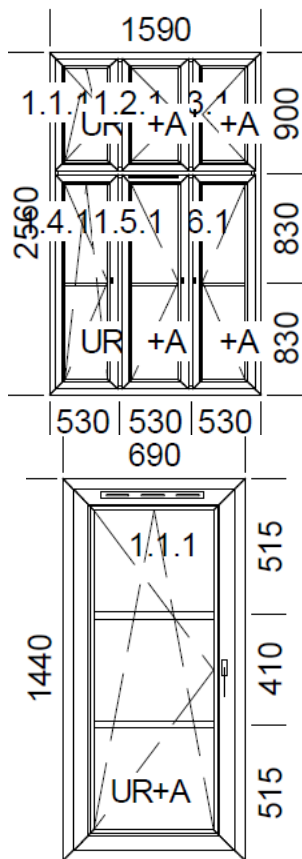
Wartości U_{max} dla ścian zewnętrznych,

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_C(max)$ [W/(m ² ·K)]	
		od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.
1	Ściany zewnętrzne:		
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,23	0,2
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$		0,45
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$		0,9
2	Ściany wewnętrzne:		
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy		1
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$		bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego		0,3
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:		
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm		1
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny		0,7
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych		bez wymagań

Stolarka budowlana

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]	
		od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:		
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,1	0,9
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,6	1,4
2	Okna połaciowe:		
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,3	1,1
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,6	1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych:		
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,3	1,1
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,3	1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi:	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	

Przykładowe zestawienie stolarki budynku „zabytkowego”



Ideal 7000 002/020 Classic Line

Współczynnik U	1,01
Wymiary w mm:	1590 x 2560
Kolor	biały - szara uszcz.
Słupek	[STALY] 170041 [PIONOWY] [STALY] 170041 [POZIOMY]
Pakiet szklenia	33.1/18 sws/4/16 sws/33.1 Ug=0,5 - 39dB
Listwa przyszybowa	140631 Listwa przyszybowa pakiet 40mm

Ideal 7000 002/020 Classic Line

Współczynnik U	0,96
Wymiary w mm:	690 x 1440
Kolor	biały - szara uszcz.
Pakiet szklenia	33.1/18 sws/4/16 sws/33.1 Ug=0,5 - 39dB
Listwa przyszybowa	140631 Listwa przyszybowa pakiet 40mm
Kolor ramki	ciepła szara 7040
Okucie WINKHAUS	activPilot CONCEPT GAM (KLAMKA PCV)

**PRZERWA 5 MINUTOWA
NA KAWĘ**

Termomodernizacja budynków zabytkowych wybrane zagadnienia prawne



Jerzy Żurawski

Dokumenty doktrynalne konserwacji zabytków

- KARTA ATEŃSKA – 1931
- **KARTA WENECKA – 1964**
- KONWENCJA PARYSKA 1972
- KARTA Z BURRA 1979
- KARTA FLORENCKA 1981
- KARTA WASZYNGTOŃSKA 1987
- DOKUMENT Z NARRA 1994
- KONWENCJA FLORENCKA 2000
- KARTA Z QUEBECK 2008
- DEKLARACJA FLORENCKA 2014

KARTA WENECKA 1964



International Council on
Monuments and Sites

Conseil International
des Monuments et des Sites

Art. 5. Konserwacji zabytków zawsze sprzyja ich użytkowanie na cele użytecznie społecznie; użytkowanie takie jest zatem pożądane, **nie może wszakże pociągać za sobą zmian układu bądź wystroju budowli**. Są to granice, w jakich należy pojmować i można dopuszczać zagospodarowanie, wymagane przez ewolucję zwyczajów i obyczajów.

Art. 6. Konserwacja zabytku zakłada konserwację otoczenia w jego skali. Jeżeli otoczenie dawne przetrwało, będzie ono podlegać ochronie i **wszelka dobudowa, wszelka rozbiórka i wszelka przeróbka, która mogłaby zmienić stosunki brył i barw, zostanie zakazana**.

Art. 9. Restauracja jest zabiegiem, który powinien zachować charakter wyjątkowy. Ma ona za cel zachowanie i ujawnienie estetycznej i historycznej wartości zabytku oraz polega na poszanowaniu dawnej substancji i elementów stanowiących autentyczne dokumenty przeszłości. Ustaje ona tam gdzie zaczyna się domysł; poza tą granicą wszelkie, uznane za nieodzowne, prace uzupełniające mają wywodzić się z kompozycji architektonicznej i będą nosić znamię naszych czasów. Restauracja będzie zawsze poprzedzona i będzie szła w parze z badaniami archeologicznymi i historycznymi zabytku.

Efektywność energetyczna budynku zależy od:

- Izolacji termicznej przegród budowlanych:
 - ścian, dachu, stropu piwnic, stolarki: okien i drzwi...
- Systemu wentylacji
- Systemu grzewczego (c.o., c.w.u.)
- Szczelności powietrznej budynku
- Systemu chłodniczego
- Oświetlenia
- Systemu zarządzania i sterowania
- Urządzeń pomocniczych



ZACZNIJMY OD PRZYKŁADÓW

Złych...

Samodzielne inicjatywy właścicieli budynków



11 DOE - Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r



11 DOE - Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r



Inwestycje Wspólnot Mieszkaniowych



11 DOE - Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r



11 DOE - Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r



Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r



Iwona Solisz, Opolski Wojewódzki Konserwator Zabytków, 26.10.2016r

Podsumowanie



- Brak jednoznacznie określonych zasad dotyczących termomodernizacji zabytków
- Brak informacji nt. wpływu wykonywania szczelnych powłok izolacyjnych na budynkach zabytkowych
- Brak wsparcia finansowego dla metod i technologii termomodernizacyjnych korzystnych i bezpiecznych dla zabytków:
 - system kredytów,
 - weryfikacja kosztu uzyskania jednostkowej oszczędności energii w kontekście wartości zabytkowych.

Niezbędne definicje - Zabytek

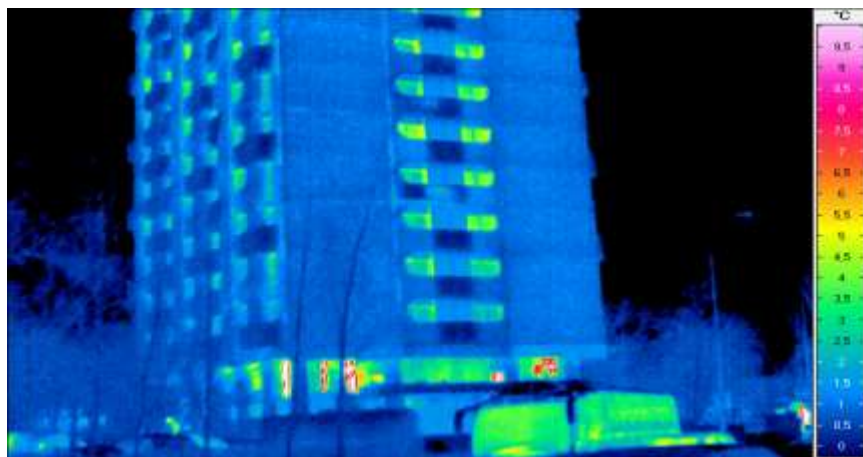
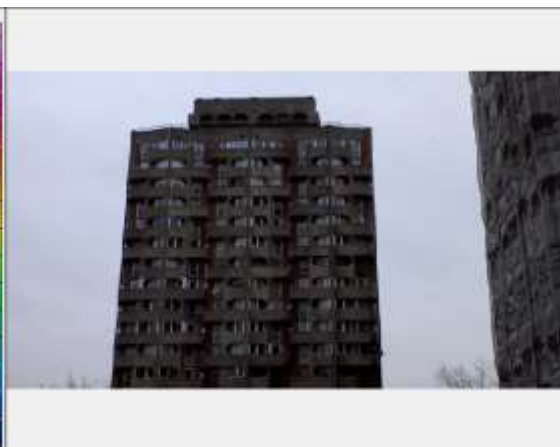
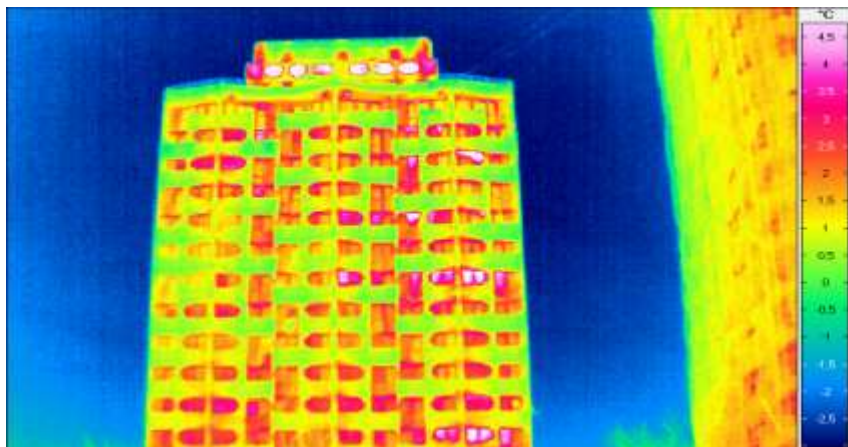
Zabytek - jest nim nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i **stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową**. Warto wskazać, że uznanie wartości historycznej budynku w rozumieniu art. 3 pkt 1 ustawy nie zależy od jego wieku.

Pojęcie świadectwa minionej epoki bądź zdarzenia dotyczyć może także obiektów stosunkowo nowych, np. „Spodek” w Katowicach.

Opieka nad zabytkiem polega w szczególności na zapewnieniu m.in. : prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich i robót budowlanych. Zabezpieczenia i utrzymania zabytku oraz jego otoczenia w jak najlepszym stanie, korzystania z zabytku w sposób zapewniający trwałe zachowanie jego wartości.

Zachowanie polegające na „**utrzymywaniu**” zabytku zgodnie z przepisami ustawy można sprowadzić do przestrzegania w szczególności tych przepisów, **które nakładają na właściciela obowiązek realizacji działań wynikających z definicji opieki nad zabytkami, a zatem zabezpieczenia i utrzymania zabytku oraz jego otoczenia w jak najlepszym stanie i korzystania z zabytku w sposób zapewniający trwałe zachowanie jego wartości.**





Rejestr zabytków

Rejestr zabytków Jedną z form ochrony jest wpis do rejestru zabytków. Jest to wykaz obiektów zabytkowych w danym kraju, objętych szczególną ochroną prawną. Wpis do rejestru zabytków wywołuje skutki prawne w postaci objęcia danego obiektu ochroną prawną, pozwalającą na ingerencję państwa w konstytucyjnie chronione prawo własności.

Wpis do rejestru oznacza, że historyczny obiekt podlega indywidualnej ochronie konserwatorskiej w celu jego zachowania ze względu wyższe (ponadprzeciętne) wartości wobec innych obiektów tego samego typu.

Rejestr dla zabytków znajdujących się na terenie województwa prowadzi wojewódzki konserwator zabytków w formie odrębnych ksiąg dla zabytków nieruchomych, ruchomych i archeologicznych. Do rejestru zabytków wpisuje się zabytek nieruchomy na podstawie decyzji wydanej przez wojewódzkiego konserwatora zabytków z urzędu bądź na wniosek właściciela zabytku nieruchomego lub użytkownika wieczystego gruntu, na którym znajduje się zabytek nieruchomy.

Wojewódzka ewidencja zabytków

Wojewódzka ewidencja zabytków stanowi ona zbiór kart ewidencyjnych zabytków znajdujących się na terenie województwa, sporządzanych zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 26 maja 2011 r. w sprawie prowadzenia rejestru zabytków, krajowej, wojewódzkiej i gminnej ewidencji zabytków.

W wojewódzkiej ewidencji zabytków znajdują się wszystkie zabytki na terenie objętym zakresem właściwości danego wojewódzkiego konserwatora zabytków. Skutkiem wpisu do wojewódzkiej ewidencji zabytków, prowadzonej niezależnie od rejestru przez wojewódzkiego konserwatora zabytków, jest obowiązek informacyjny.

Gminna ewidencja zabytków. Gminna ewidencja zabytków powinna być prowadzona przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) w formie zbioru kart adresowych zabytków nieruchomych z terenu gminy. **W gminnej ewidencji zabytków powinny być ujęte: zabytki nieruchome wpisane do rejestru zabytków, inne zabytki nieruchome znajdujące się w wojewódzkiej ewidencji zabytków oraz inne zabytki nieruchome wyznaczone przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) w porozumieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków. Obiekty ujęte w gminnej ewidencji zabytków powinny zostać uwzględnione w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz przy kształtowaniu środowiska.**

Strefy ochrony konserwatorskiej

Podstawowym elementem wytycznych konserwatorskich opracowywanych w ramach studiów historyczno - urbanistycznych jest ustalenie obszaru podlegającego ochronie, a więc wyznaczenie stref ochrony konserwatorskiej.

Wyznaczenie stref następuje w oparciu o analizy stanu istniejącego, analizy przekazów historycznych, kartograficznych i ikonograficznych.

W zależności od stopnia zachowania istniejącej historycznej substancji oraz stopnia zachowania historycznej kompozycji urbanistycznej wyznacza się strefy ochrony konserwatorskiej:

- .A. . strefa pełnej ochrony konserwatorskiej
- .B. . strefa ochrony konserwatorskiej
- .K. . strefa ochrony krajobrazu
- .W. . strefa ochrony archeologicznej
- .E. . strefa ochrony ekspozycji
- .AW. - strefa ścisłej ochrony archeologicznej
- .OW. - strefa obserwacji archeologicznej.



Co oznacza objęcie nieruchomości strefą ochrony konserwatorskiej?

Objęcie obszaru strefą prawnej ochrony konserwatorskiej **rodzi obowiązek zwrócenia się przez inwestora do Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków o zezwolenie na realizację przedsięwzięcia inwestycyjnego.**

Z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wynika, że obszar, na którym znajduje się nieruchomość jest objęty strefą prawnej ochrony konserwatorskiej, w obrębie której wszelkie prace ziemno-budowlane należy uzgodnić z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.

Co to oznacza?

Niniejszy zapis w mpzp **nakłada na inwestora**, zgodnie z normą zawartą w art. 31 ust. 1a Ust.Och.Zab. **obowiązek zwrócenia się do Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, z wnioskiem o wydanie decyzji administracyjnej zezwalającej na realizację przedsięwzięcia inwestycyjnego.**

Strefa A ochrony konserwatorskiej

Strefa A ochrony konserwatorskiej układu urbanistycznego miasta lokacyjnego - **teren objęty ścisłą ochroną konserwatorską**. Obszar obejmujący historyczny, czytelny układ przestrzenny, wyróżniający się wartością i wysokim stopniem zachowania historycznie ukształtowanej struktury oraz wypełniony oryginalną i mało przekształconą zabudową historyczną.

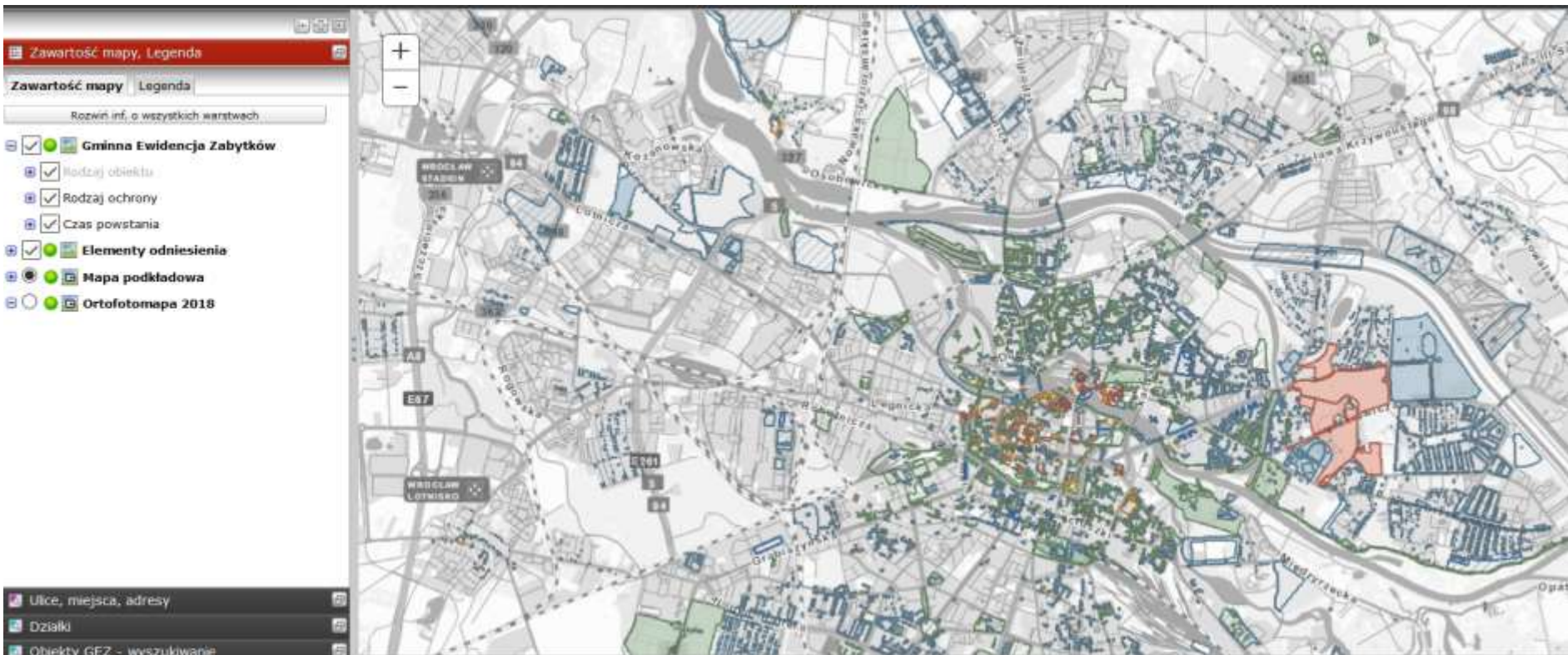
Celami ochrony w strefie A są:

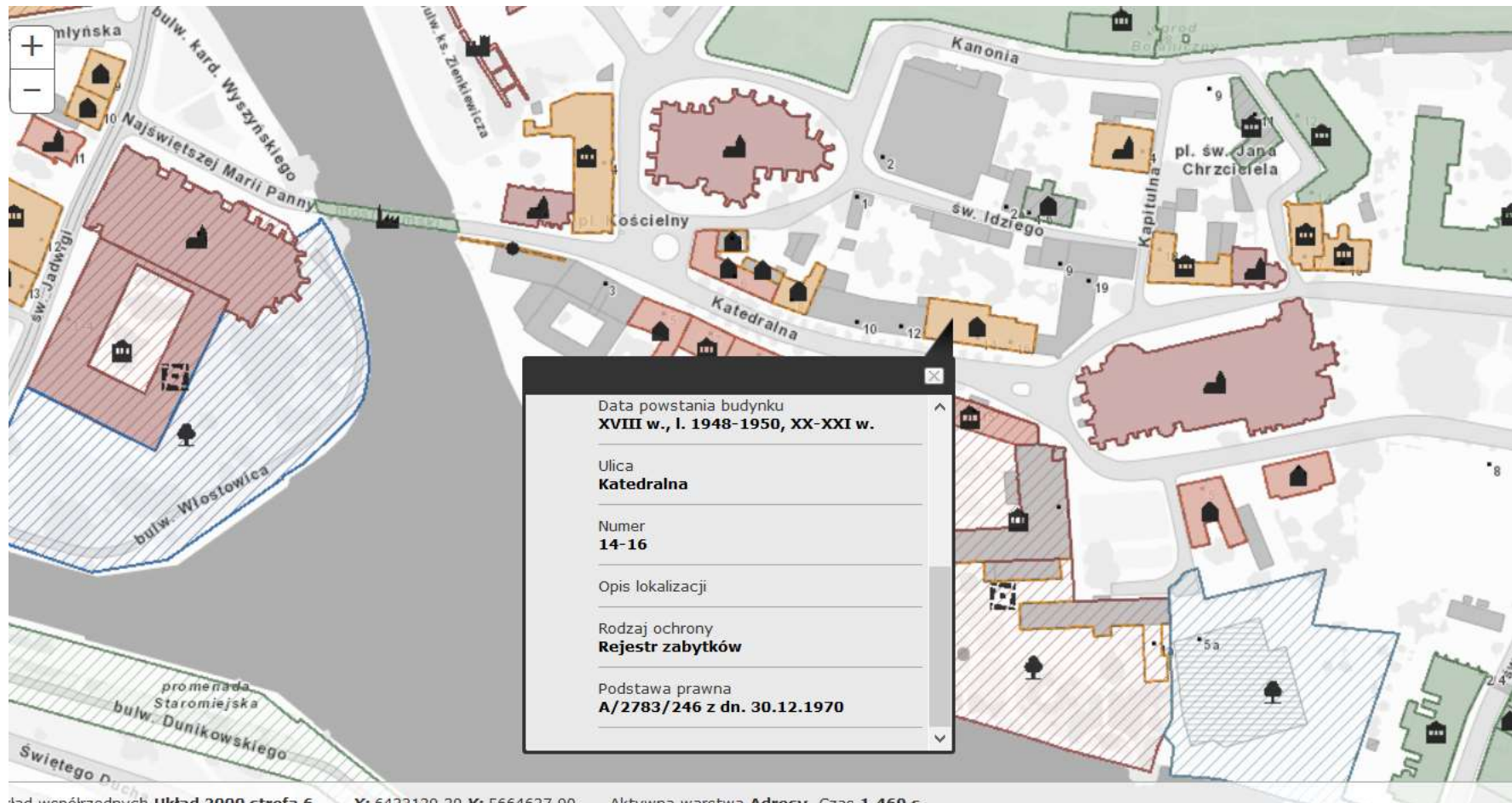
- 1. zachowanie historycznych proporcji wysokościowych kształtujących sylwetę zespołu, wraz z dominantami,**
- 2. zachowanie i odtworzenie historycznych cech charakteru wewnątrz urbanistycznych,**
- 3. zachowanie i odtworzenie historycznego układu ulic i placów z zachowaniem ich przebiegu, przekrojów, dawnych linii rozgraniczających i linii zabudowy,**
4. utrzymanie i odtworzenie historycznej dyspozycji terenu, na który składają się: historycznych podziałów parcelacyjnych w postaci podziałów geodezyjnych lub poprzez ich uczytelnienie w terenie,
5. utrzymanie istniejącej zabudowy o wartości historycznej lub lokalnej - kulturowej oraz zachowanych elementów zagospodarowania terenu we właściwym stanie technicznym i funkcjonalnym,
6. utrzymanie historycznej kompozycji obiektów z ograniczeniem zakresu dopuszczalnych przekształceń i z dostosowaniem elementów nowych do kompozycji istniejącej,
7. nawiązanie w nowej zabudowie do zasad historycznej kompozycji zespołu i charakteru zabudowy sąsiadującej (historyczna dyspozycja terenu i typ zabudowy)

Strefa A ochrony konserwatorskiej

Realizacja celów ochrony nastąpi poprzez zapisy planistyczne w zakresie ustalenia:

1. kompozycji urbanistycznej,
2. linii zabudowy,
3. intensywności zabudowy,
4. podziałów parcelacyjnych,
5. form zabudowy - w tym: wysokości budynków, rodzaju dachów, proporcji i kompozycji elewacji, użytych materiałów budowlanych, rodzaju detalu architektonicznego, kolorystyki,
6. form zagospodarowania - w tym: elementów małej architektury i zieleni towarzyszącej zabudowie, użytych materiałów, lokalizacji reklam,
7. inne ustalenia ochrony dóbr kultury, w tym wynikające z ochrony ustawowej terenu wpisanego do rejestru zabytków i zobowiązania publicznoprawne Miasta - uwzględniające wytyczne konserwatorskie;
8. zapisy planistyczne zawierające wymogi sporządzania dodatkowych opracowań studialnych oraz wymogi udziału Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w procedurze lokalizacji inwestycji i procedurze wydawania pozwolenia na budowę.







Strefa B ochrony konserwatorskiej

Strefa B ochrony konserwatorskiej zachowanych elementów zabytkowych - teren objęty pośrednią ochroną konserwatorską. Obszar obejmujący czytelne, lecz nie dominujące historyczne zagospodarowanie, charakterystyczne w skali lokalnej; częściowo wypełniony oryginalną lub przekształconą zabudową historyczną z możliwymi ubytkami lub uzupełnieniami nową zabudową.

Celami ochrony w strefie B jest utrzymanie wybranych elementów istniejących oraz częściowe ograniczenie swobody kształtowania elementów nowych, a w szczególności:

- 1. utrzymanie zasadniczego układu ulic i placów,**
2. utrzymanie historycznej zasady podziałów parcelacyjnych,
- 3. utrzymanie istniejącej zabudowy o wartości historycznej,**
- 4. utrzymanie historycznej kompozycji wybranych obiektów z dostosowaniem elementów nowych do kompozycji istniejącej,**
5. zachowanie kompozycji układów zieleni wraz z koniecznością uzupełniania ubytków i kontrolą dosadzeń,
6. nawiązanie w nowej zabudowie do zasad historycznej kompozycji zespołu i typu zabudowy sąsiadującej.

Strefa B ochrony konserwatorskiej

Realizacja celów ochrony nastąpi poprzez zapisy planistyczne w zakresie ustalenia:

- 1. kompozycji urbanistycznej,**
- 2. linii zabudowy,**
- 3. intensywności zabudowy,**
4. podziałów parcelacyjnych,
- 5. form zabudowy, w tym wysokości budynków, rodzajów dachów, proporcji i kompozycji elewacji ,**
- 6. ograniczenia możliwości fragmentarycznych remontów elewacji,**
7. inne ustalenia ochrony dóbr kultury oraz zobowiązania publicznoprawne Miasta - uwzględniające wytyczne konserwatorskie;
8. zapisy planistyczne zawierające wymóg uzgadniania Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków decyzji o warunkach zabudowy dla wybranych obiektów (elementów krajobrazu), istotnych dla odbioru przestrzeni publicznej.

Strefa E ochrony ekspozycji

Strefa E ochrony ekspozycji – obszar widoczności układów zabudowy i dominant oraz elementów naturalnych. Teren objęty ochroną konserwatorską, zapewniającą ekspozycję obszarów z określonych kierunków widokowych.

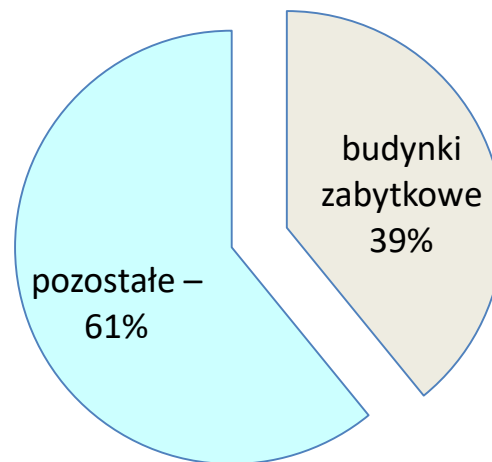
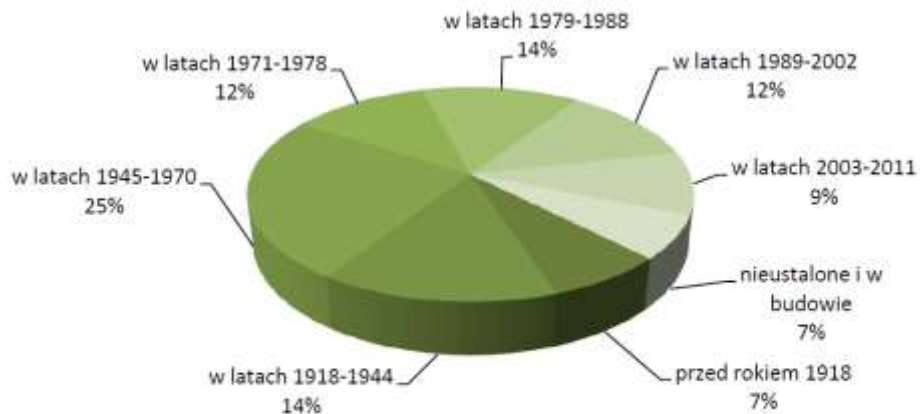
Celem ochrony strefy E jest utrzymanie i ochrona ekspozycji wskazanych wartościowych zespołów i obiektów.

Realizacja celów ochrony powinna nastąpić poprzez zapisy planistyczne ograniczające lub wykluczające realizacje kubaturowe, inżynierskie oraz nowe nasadzenia na wskazywanych terenach.

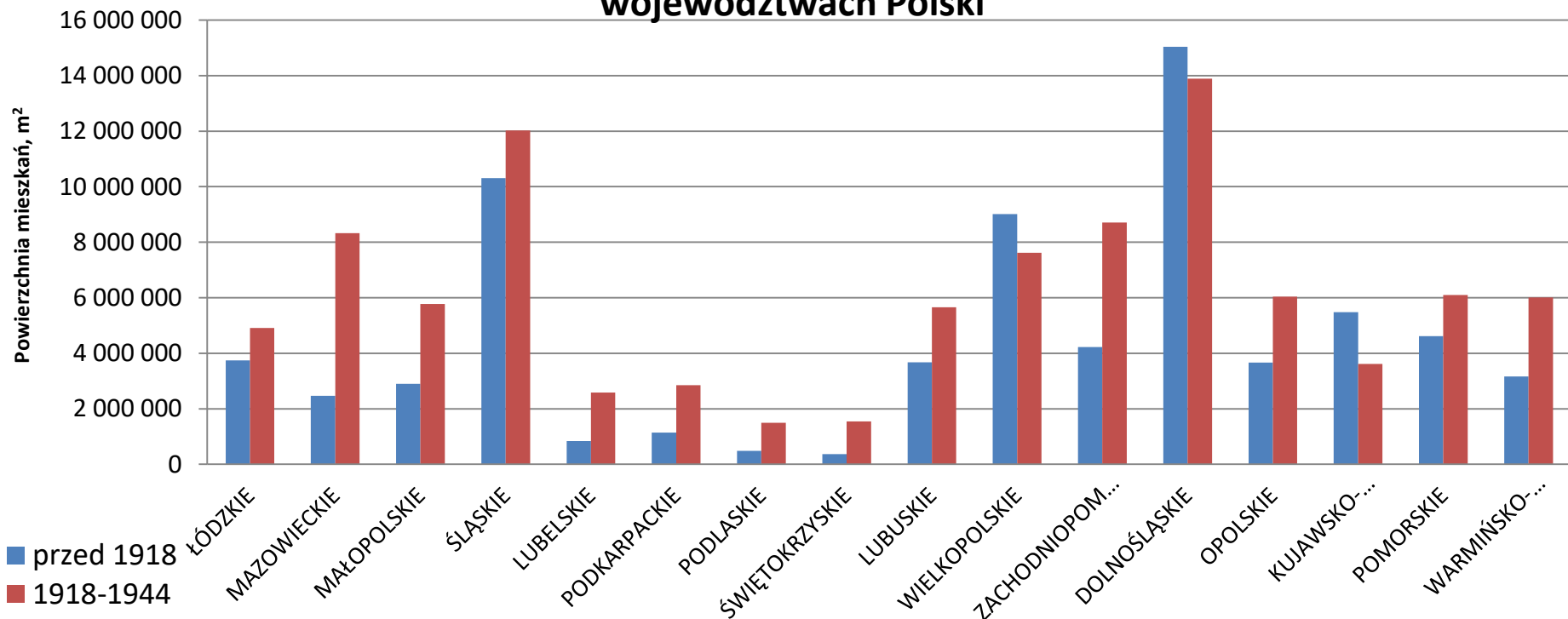
Realizacja celów ochrony nastąpi poprzez zapisy planistyczne w zakresie ustalenia:

1. kompozycji urbanistycznej,
2. form zabudowy, w tym wysokości budynków i innych obiektów w tym inżynierskich
3. inne ustalenia ochrony dóbr kultury oraz zobowiązania publicznoprawne Miasta uwzględniające wytyczne konserwatorskie;
4. zapisy planistyczne zawierające wymóg uzgadniania przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków decyzji o warunkach zabudowy dla wybranych obiektów (elementów krajobrazu), istotnych dla odbioru przestrzeni publicznej..

Udział budownictwa wykonanego do 1945 r. w całości zasobów budowlanych na Dolnym Śląsku



Powierzchnie mieszkań w budynkach do 1945 r w poszczególnych województwach Polski



Zalecenia konserwatorskie.

Zalecenia konserwatorskie, a dawniej wytyczne konserwatorskie to niezbędny dokument wykorzystywany przy planowaniu prac remontowo-termomodernizacyjnych na zabytku architektury.

Powinny one pełnić wraz z ekspertyzą budowlaną, **rolę drogowskazu dla działań audytora energetycznego, architekta, inwestora i wykonawcy. Zalecenia konserwatorskie pełnią podwójną rolę – uściślają zakres ochrony konserwatorskiej zabytkowego obiektu oraz określają kierunki działania w związku z planowanym zamierzeniem inwestycyjnym.**

Pierwsza funkcja jest zazwyczaj realizowana w formie restrykcyjnej i **zawiera spis zakazów prowadzących do ochrony tych elementów budowli, które są rozpoznane jako elementy dziedzictwa koniecznego do zachowania.**

Gdy urząd konserwatorski ma słabe rozpoznanie zachowanej substancji zabytkowej, cenne warstwy malarskie są odkrywane dopiero w trakcie prowadzenia badań stratygraficznych a nawet w trakcie realizacji prac remontowo-termomodernizacyjnych.

Zalecenia konserwatorskie.

Zalecenia konserwatorskie.

Wydaje się właściwe, by na etapie wydawania zaleceń konserwatorskich formułować wymóg wykonania niezbędnych badań poprzedzających działania inwestycyjne.

W uzasadnionych przypadkach istnieje konieczność dwuetapowego opracowywania zaleceń konserwatorskich.

Pierwszy etap dotyczyć powinien wydania zaleceń wykonania czynności prowadzących do szczegółowego rozpoznania obiektu. Ono dopiero umożliwi sporządzenie zaleceń związanych z przyszłym funkcjonowaniem obiektu i dotyczących procesu adaptacyjnego czy remontowego, który będzie prowadzony.

Trzeba pamiętać, że zgodnie z art. 32 ust. 1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami: „Kto, w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkrył przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, jest obowiązany:

- 1) wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- 2) zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
- 3) niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta)”.

Wymagania PB od września 2020

Wszelkie roboty budowlane, wykonywane:

- 1) przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków - wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę,
 - 2) na obszarze wpisanym do rejestru zabytków - wymagają dokonania zgłoszenia
- przy czym do wniosku o decyzję o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia należy dołączyć pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków wydane na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Dwa rodzaje obiektów i obszarów znajdujących się pod ochroną konserwatora zabytków

Wyróżniamy dwa rodzaje obiektów i obszarów znajdujących się pod ochroną konserwatora zabytków:

1. **wpisane do rejestru zabytków;**
2. **objęte ochroną konserwatorską** (na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub ujęte w gminnej ewidencji zabytków).

W zależności od tego czy mamy do czynienia z:

- obiektem wpisanym do rejestru zabytków czy gminnej ewidencji zabytków albo
- z obszarem wpisanym do rejestru zabytków lub objętym ochroną konserwatorską zastosowanie mają różne przepisy.

Obiekt lub obszar wpisany do rejestru zabytków

Podstawowa zasada określona w art. 28 prawa budowlanego mówi, że **roboty budowlane możemy rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę**. Od tej zasady istnieją jednak wyjątki wskazane w art. 29. Są tam określone obiekty i roboty, które nie wymagają pozwolenia na budowę i możemy je wykonywać na podstawie uproszczonej procedury zgłoszenia lub nawet bez żadnych formalności. Te ogólne zasady, o których mowa powyżej, nie dotyczą jednak obiektów i obszarów wpisanych do rejestru zabytków.



Poprawa efektywności energetycznej obejmuje następujące działania

1. Ocieplenie:
 - Ścian, **ocieplenie na ocieplenia**
 - Ponowne dachów, stropu strychu
 - **Ścian od zewnątrz, od zewnątrz i od wewnątrz oraz od wewnątrz w budynkach zabytkowych**
 - Ocieplenie stropu nad piwnicą
 - Ocieplenie ścian fundamentowych, ścian piwnicy
2. Osuszenie ścian i głównie w budynkach zabytkowych
3. Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych.
4. Wymiana lub renowacja okien i drzwi.
5. Osłony przeciwsłoneczne, ochrona przed przegrzewaniem.
6. Wentylacja.
7. Oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne.
8. Modernizacja instalacji c.o.
9. Modernizacja instalacji c.w.u.. stosowanie punktów czerpalnych z fotokomórka.
10. Modernizacja źródła ciepła.
11. Kolektory słoneczne termiczne.
12. Kolektory PV.
13. Urządzenia pomocnicze.
14. Modernizacja lub wymiana wind.
15. Sterowanie i zarządzanie mediami.
16. Zieleń w architekturze
17. Szczelność powietrzna budynku

Budynki zabytkowe wpisane do rejestru zabytków stanowią zespoły zabudowy historycznej objęte ochroną służb konserwatorskich co ma dobre i złe strony.

Dobre strony to opieka merytoryczna i czasami (rzadko) pomoc finansowa.

Złe strony to potencjalny paraliż inwestycyjny wynikając z ograniczeń konserwatorskich, co może stanowić o wyroku destrukcyjnym obiektu.

W grupie tej priorytetem jest zachowanie geometrii, proporcji, tradycyjnych technik budowy i remontu oraz stosowanych materiałów i technologii.

Nie wyklucza się stosowania współczesnych rozwiązań ale nie mogą mieć charakteru dominującego. Współczesne elementy powinny się odróżniać od autentycznych zabytkowych form zabudowy, elementów wykończeniowych i technologicznych.

Liczba budynków wpisanych do rejestru stanowi ok. 2-3% i nieznacznie rośnie.

Budynki w tej grupie charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem na energię na ogrzewanie i często bardzo niską sprawnością systemu grzewczego. Wskaźnik EK jest w przedziale 700 – 300 kWh/m²rok. Wskaźnik EP jest w przedziale 800 – 400 kWh/m²rok. Koszty ogrzewania w zależności od źródła ciepła mogą wynosić od 4,5 -6,5 zł/m²/m-c.



Budynki zabytkowe wpisane do rejestru zabytków.

Możliwości poprawy efektywności energetycznej są ograniczone.

Zazwyczaj można wykonać ocieplenie stropu strychu i stropu nad piwnicą i to ni zawsze, osuszenie i ocieplenie ścian piwnic w gruncie.

Na mury, w których występują wysolenia można zastosować renowacyjno-termoizolacyjne tynki oraz zastosowanie efektywnego energetycznie systemu grzewczego, wykonanie ekranów w postaci ułożonych tynków ciepłochronnych we wnękach grzejnikowych, o ile istnieją.

Często nie można zastosować nowoczesnej energooszczędnej stolarki budowlanej, dlatego stosuje się remont istniejącej stolarki wraz z wymianą szyb pojedynczych na specjalne pakiety szybowe, renowację okien wraz z uszczelnieniem. Czasami możliwe jest wykonanie ocieplenia od wewnątrz. Możliwa jest też wymiana oświetlenia i zastosowanie systemów sterowania i zarządzania energią.

Nie ma możliwości zastosowania kolektorów słonecznych.

Obniżenie energochłonności budynku jest możliwe w przedziale 15%-40%.

Przy zastosowaniu pomp ciepła oszczędności energii końcowej mogą przekroczyć 60%.

Budynki z XIX i początku XX wieku wpisane do ewidencji wojewódzkiej lub gminnej zabytków.

Grupę tą obejmują budynki z okresu dynamicznego rozwoju przemysłowego miast (głównie mieszkalne), stanowią podstawą tkankę obszarów śródmiejskich. Są to budynki o cechach: neoklasycyzmu, neogotyckich i neobarokowych. Jakość zabudowy jest różna, najczęściej nie reprezentuje wysokiego poziomu technicznego. Wskaźnik EK jest w przedziale 600 – 250 kWh/m²rok, EP=650 – 450 kWh/m²rok. Koszty ogrzewania w zależności od źródła ciepła mogą wynosić od 3,5 -5,5 zł/m²/m-c.

W grupie tej dopuszcza się dokonanie zmian adaptacyjnych, wymianę elementów konstrukcyjnych, zmiany w zakresie formy i użytkowania obiektu. W przypadku poprawy charakterystyki energetycznej można stosować materiały na ocieplenia od wewnątrz, czasami też od zewnątrz, głównie tynkami termoizolacyjnymi, rzadko styropianem lub efektywnymi energetycznie piankami gr 2-4 cm z zachowaniem zewnętrznego lica elewacji. W przypadku wymiany lub remontu stolarki istotne niezbędne jest zachowanie jednolitej formy i struktury podziałów w całym obiekcie. Można wykonać ocieplenie stropu strychu i stropu nad piwnicą, osuszenie i ocieplenie ścian piwnic oraz zastosowanie efektywnego energetycznie systemu grzewczego, wykonanie ekranów we wnękach grzejnikowych.

Możliwa jest też wymiana oświetlenia i zastosowanie systemów sterowania i zarządzania energią.

Zazwyczaj nie ma możliwości zastosowania kolektorów słonecznych, choć widać pierwsze zmiany w tym zakresie u konserwatorów zabytków. Możliwe obniżenie energochłonności budynku jest w przedziale 20%-50%. Przy zastosowaniu pomp ciepła i kompleksowej termomodernizacji oszczędności energii sięgnąć mogą 40-70%.



Budynki z okresu międzywojennego, z okresu wczesnego modernizmu, często o stosunkowo dobrej jakości technicznej. O ile nie są objęte ścisłą ochroną konserwatorską dopuszcza się przekształcenia adaptacyjne, trzeba jednak mieć na uwadze, że konstrukcja budynków modernistycznych ma specyficzny charakter wąskoprofilowych elementach elewacji, cienkich stropów płyt balkonowych, konstrukcji żelbetowych. Wpływ mostków cieplnych jest stosunkowo duży a zapewnienie poprawności rozwiązań cieplno-wilgotnościowych nie jest zadaniem prostym, podobnie jak zaprojektowanie i wykonanie izolacji termicznej ścian. Charakterystyka energetyczna tej grupy budynków waha się $EP=500 - 300 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$. Koszty ogrzewania w zależności od źródła ciepła mogą wynosić od 3,5 -5,0 zł/m²/m-c.

W przypadku poprawy charakterystyki energetycznej można stosować materiały na ocieplenia od wewnątrz, czasami też od zewnętrzną na tynki ciepłochronne lub za pomocą nowoczesnych technologii, przy zachowaniu oryginalnych proporcji. W przypadku wymiany stolarki istotne jest zachowanie jednolitej formy i struktury podziałów w całym obiekcie. Można wykonać ocieplenie stropu strychu i stropu nad piwnicą, osuszenie i ocieplenie ścian piwnic oraz zastosowanie efektywnego energetycznie systemu grzewczego, wykonanie ekranów we wnękach grzejnikowych. Możliwa jest też wymiana oświetlenia i zastosowanie systemów sterowania i zarządzania energią. Zazwyczaj nie ma możliwości zastosowania kolektorów słonecznych, choć widać pierwsze zmiany w tym zakresie u konserwatorów zabytków. Obniżenie energochłonności budynku jest możliwe w przedziale 25%-55%. Przy zastosowaniu pomp ciepła i kompleksowej termomodernizacji oszczędności energii sięgnąć mogą 40-70%.



NE
JOW
YCZYCH

Budynki wybudowane w okresie powojennym w latach 1945-1956, to obiekty często poddane odbudowie, rekonstrukcji w stylu historycznym lub w duchu realizmu socjalistycznego zazwyczaj o stosunkowo średniej jakości technicznej.

Charakterystyka energetyczna budynków z tego okresu jest niezadowalająca i waha się $EP=600 - 400$ kWh/m²rok. Koszty ogrzewania w zależności od źródła ciepła mogą wynosić od 3,5 -5,0 zł/m²/m-c.

W grupie tej dopuszcza się dokonanie zmian adaptacyjnych, wymianę elementów konstrukcyjnych, zmiany w zakresie formy i użytkowania obiektu. W przypadku poprawy charakterystyki energetycznej można stosować materiały na ocieplenia od wewnątrz, czasami też od zewnętrzną na tynki ciepłochronne z zachowaniem zewnętrznego lica elewacji. Można wykonać ocieplenie stropu strychu i stropu nad piwnicą, osuszenie i ocieplenie ścian piwnic oraz zastosowanie efektywnego energetycznie systemu grzewczego, wykonanie ekranów we wnękach zagrzejnikowych.

Możliwa jest też wymiana oświetlenia i zastosowanie systemów sterowania i zarządzania energią. Zazwyczaj nie ma możliwości zastosowania kolektorów słonecznych, choć widać pierwsze zmiany w tym zakresie u konserwatorów zabytków. Możliwe obniżenie energochłonności budynku jest możliwe w przedziale 35%-55%. Przy zastosowaniu pomp ciepła i kompleksowej termomodernizacji oszczędności energii sięgnąć mogą 50-75%



Budynki z tzw. okresu modernistycznego, wybudowane w latach 1957-1969, w większości wznoszone metodą tradycyjną o niezadowalającej jakości i zaawansowaniu technicznym

W okresie tym pojawiła się też technologia wielkoblokowa. Stosowane były też konstrukcje monolityczne.

W 1966 roku wprowadzone zostało Prawo budowlane oraz rok później pierwsze normy w których określono podstawowe wymagania w zakresie izolacji termicznej przegród budowlanych.

Ostatecznie budowane budynki cechowały się charakterystyką energetyczną budynków w przedziale $EP=550 - 150 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$. Koszty ogrzewania w zależności od źródła ciepła mogą wynosić od 3,5 -5,0 $\text{zł/m}^2\text{/m-c}$.

W grupie tej dopuszcza się dokonanie zmian adaptacyjnych, wymianę elementów konstrukcyjnych, zmiany w zakresie formy i użytkowania obiektu.

Możliwe jest ocieplanie budynku w systemie ETIKS. W przypadku poprawy charakterystyki energetycznej można stosować wszystkie możliwe ulepszenia w tym wymiana oświetlenia i zastosowanie systemów sterowania i zarządzania energią.

Zazwyczaj jest możliwość zastosowania kolektorów słonecznych głównie na płaskich dachach. Obniżenie energochłonności budynku jest możliwe w przedziale 20%-60%.

Przy zastosowaniu pomp ciepła i kompleksowej termomodernizacji oszczędności energii sięgnąć mogą 70-85%.

NABÓR REFUNDACJE

Szanowni Państwo,

Dnia 4 maja 2020 r. Rozpoczął się Nabór wniosków o przyznanie dotacji - refundacji środków za wykonane w latach 2017, 2018, 2019 prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków ze środków budżetu państwa, będących w dyspozycji Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w roku 2020.

Zapraszamy do utworzenia konta na platformie Witkac, znalezienia konkursu pod poniższym linkiem oraz do złożenia wniosku:

<https://witkac.pl/#/contest/view?id=13015>

WNIOSKI MOŻNA SKŁADAĆ DO DNIA 30. czerwca 2020 roku do godziny 23:59

!!! Aby wniosek został prawidłowo złożony do Urzędu należy poprawnie uzupełniony wniosek zatwierdzić przyciskiem „złóż ofertę” !!!

DOTACJE PRYZNANE

Szanowni Państwo,

Dnia 30 kwietnia 2020 r. Komisja Dotacyjna Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Warszawie rozpatrzyła wnioski dotacyjne.

Zapraszamy do zapoznania się z listą, wnioskodawców oraz przyznanymi kwotami dotacji:

Pobierz plik PDF: [DOTACJE_2020_przyznane.pdf](#)

PRZYKŁAD I

Wystąpienie w sprawie uzyskania zaleceń konserwatorskich
Zalecenia konserwatorskie dwustopniowe

Przykład





Dotyczy: zaleceń konserwatorskich dla inwestycji polegającej na poprawie efektywności energetycznej budynku „A” Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego przy ul. Poświęckiej 8 we Wrocławiu (kontynuacja sprawy MKX-IZN.410.99.2016, ACH/00081732/2016/W, pismo z dnia 17.10.2016 w załączniku)

Prosimy o ponowne wydanie zaleceń konserwatorskich dla planowanej inwestycji polegającej na przeprowadzeniu kompleksowej poprawy efektywności energetycznej budynku ‘A” szpitala przy ul. Poświęckiej 8 we Wrocławiu w uszczegółowionym zakresie:

Remont dachu wraz z remontem lukarn, kominów, wymianę pokrycia, remont konstrukcji dachu, obróbkę blacharskich, parapetów, rynien, rur spustowych oraz ocieplenia:

Docieplenie – stropodach. Materiał termoizolacyjny wełna min.

Docieplenie – dachu w połaci. Materiał termoizolacyjny wełn min.

Docieplenie - strop strychu - materiał termoizolacyjny – wełna min.

Wymiana instalacji c.o. i c.w.u. wraz ze źródłem ciepła (pompa ciepła)

Wymiana tynków elewacyjnych na mineralne (krzemowo-wapienne) tynki termoizolacyjne gr. do 3 cm.

Osuszenie i wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na nową drewnianą o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ i $U_d \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Docieplenie ścian wewnętrznych na kondygnacjach oraz na poddaszu od strony strychu

Docieplenie - ściana w gruncie gr. 14 cm

W celu spełnienia norm higienicznych wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej centralnej, opartej o centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną, w pomieszczeniach gabinetów lekarskich, gabinetach zabiegowych, salach lekcyjnych i salach chorych, kuchni, stołówce, aptece, szatniach, pom. socjalnych, bibliotece, pom. służbowych, pokojach. Lokalizacja centrali na poddaszu, czerpnia i wyrzutnia w połaci dachu.

Zalecenia konserwatorskie.

W odpowiedzi na pismo z dnia 21.01.20 r. (wpływ do Biura MKZ: 24.01.20 r.) o ponowne wydanie zaleceń konserwatorskich (poprzednie zalecenia: znak MKZ-IZN.410.99.2016 z dnia 17.10.2016 r.) dla planowanej inwestycji polegającej na przeprowadzeniu kompleksowej poprawy efektywności energetycznej budynku „A” Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego przy ul. Poświęckiej 8 we Wrocławiu, proszę uprzejmie przyjąć, co następuje:

Budynek „A” przy ul. Poświęckiej 8 we Wrocławiu, stanowi element Specjalistycznego Rehabilitacyjnego Zespołu Opieki Zdrowotnej, który wpisany został do rejestru zabytków pod nr A/2371/451/Wm, decyzją z dnia 21.12.1990 r. Wobec powyższego obiekt ten podlega ścisłej ochronie konserwatorskiej na mocy Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j.: Dz. U. 2020 poz. 282).

Wobec planowanej inwestycji polegającej na przeprowadzeniu kompleksowej poprawy efektywności energetycznej przedmiotowego budynku szpitala, przewidującej: remont dachu wraz z remontem lukarn i kominów w tym wymiany pokrycia, remont konstrukcji dachów, obróbek blacharskich, parapetów, rynien, rur spustowych oraz ocieplenia stropodachu i dachu, wymianę instalacji c.o. i c.w.u. wraz ze źródłem ciepła (pompa ciepła), wymianę tynków elewacyjnych na mineralne (krzemowo-wapienne) tynki termoizolacyjne gr. do 3 cm., osuszenie i wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na nową drewnianą, docieplenie ścian wewnętrznych na poddaszu od strony strychu, docieplenie ścian w gruncie oraz wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej centralnej, opartej o centralę wentylacyjno-wywiewną przewidzianą dla pomieszczeń gabinetów lekarskich, zabiegowych, sal lekcyjnych, sal chorych itd., z lokalizacją centrali na poddaszu, zaś czerpni i wyrzutni w połąci dachu, - proszę uprzejmie o przyjęcie poniższych zaleceń:

1. Co do zasady opiniuję pozytywnie samo zamierzenie przeprowadzenia kompleksowej poprawy efektywności energetycznej zabytkowego budynku szpitala, lecz należy mieć na uwadze, że punktem wyjścia dla konkretnych rozwiązań projektowych, stosowanych materiałów i technik oraz zakresu działań przy zabytku muszą być względy konserwatorskie.

Zalecenia konserwatorskie.

Wobec planowanej inwestycji polegającej na przeprowadzeniu kompleksowej poprawy efektywności energetycznej przedmiotowego budynku szpitala, przewidującej: remont dachu wraz z remontem lukarn i kominów w tym wymiany pokrycia, remont konstrukcji dachów, obróbkę blacharskich, parapetów, rynien, rur spustowych oraz ocieplenia stropodachu i dachu, wymianę instalacji c.o. i c.w.u. wraz ze źródłem ciepła (pompa ciepła), wymianę tynków elewacyjnych na mineralne (krzemowo-wapienne) tynki termozolacyjne gr. do 3 cm., osuszenie i wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na nową drewnianą, docieplenie ścian wewnętrznych na poddaszu od strony strychu, docieplenie ścian w gruncie oraz wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej centralnej, opartej o centralę wentylacyjno-wywiewną przewidzianą dla pomieszczeń gabinetów lekarskich, zabiegowych, sal lekcyjnych, sal chorych itd., z lokalizacją centrali na poddaszu, zaś czerpni i wyrzutni w połaci dachu, - proszę uprzejmie o przyjęcie poniższych zaleceń:

1. Co do zasady opiniuję pozytywnie samo zamierzenie przeprowadzenia kompleksowej poprawy efektywności energetycznej zabytkowego budynku szpitala, lecz należy mieć na uwadze, że punktem wyjścia dla konkretnych rozwiązań projektowych, stosowanych materiałów i technik oraz zakresu działań przy zabytku muszą być względy konserwatorskie.

Zalecenia konserwatorskie.

2. Warunkiem przeprowadzenia inwestycji oraz jej zakresu wobec budynku „A” szpitala, który wraz z terenem, na którym się znajduje podlega ścisłej ochronie konserwatorskiej – jest zachowanie i utrzymanie wysokich i wyjątkowych wartości zabytkowych całego zespołu szpitala, jak i samego budynku „A”.
3. Ochronie konserwatorskiej podlegają bryła i gabaryty budynku, artykulacja jego elewacji wraz z wielkością, rozmieszczeniem i wykresem otworów okiennych i drzwiowych, jej wystrojem architektonicznym, oryginalna kolorystyka oraz materiałami budowlanymi.
4. Zachowaniu podlega także istniejący, zabytkowy wystrój wewnątrz budynku, w tym przed wszystkim układ pomieszczeń, stolarka drzwiowa i podziały stolarki okiennej, zabytkowe (wbudowane w ściany) meble, klatki schodowe, okładziny ścienne, zabytkowe posadzki itd.
5. Konkretne rozwiązania będą opiniowane na Miejskiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu na etapie procedury zmierzającej do wydania decyzji – pozwolenia konserwatorskiego, na podstawie sporządzonego projektu budowlanego.
6. Podstawą planowanych działań powinna być dalsza analiza możliwości przeprowadzenia inwestycji, uwzględniająca przede wszystkim prace remontowo-budowlane: wymianę pokrycia dachu, docieplenie stropu, prawidłowe odwodnienie i osuszenie budynku itd. Wyniki tych działań powinny stać się podstawą do sformułowania programu prac konserwatorskich i zaplanowania dalszych prac przy zabytku: doboru rodzaju i materiału stolarki okiennej i drzwiowej, materiałów wykończeniowych elewacji oraz ścian wewnętrznych, przy uwzględnieniu wyników badań konserwatorskich (stratygraficznych) wypraw tynkarskich i kolorystyki budynku.



PRZERWA 10-CIO MINUTOWA

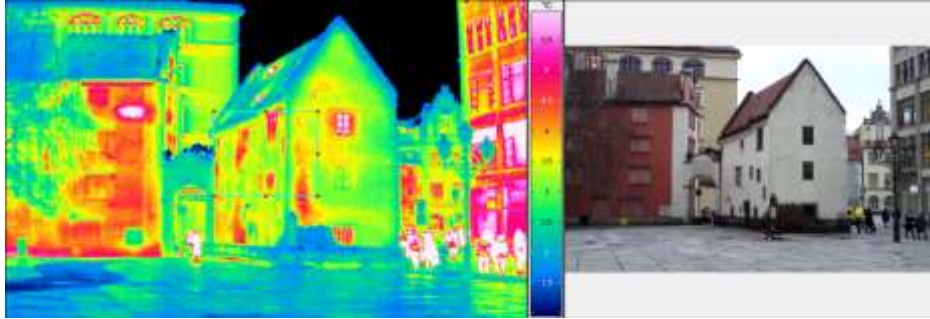
Wybrane metody ocieplenia ścian

- Od zewnątrz:
 - Ocieplenie w systemie ETIKS: styropianem, wełną mineralną , pianką: PUR, PIR, rezolową
 - Ocieplenie tynkiem termoizolacyjnym
 - Metodą suchą z warstwą zewnętrzną: drewno, kamień, blacha, łupek, płyty syntetyczne
- Od wewnątrz
 - Tynkiem termoizolacyjnym
 - Płytami klimatycznymi
 - Wełną mineralną
 - Płytami z pianki rezolowej

OCIEPLONYCH ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH

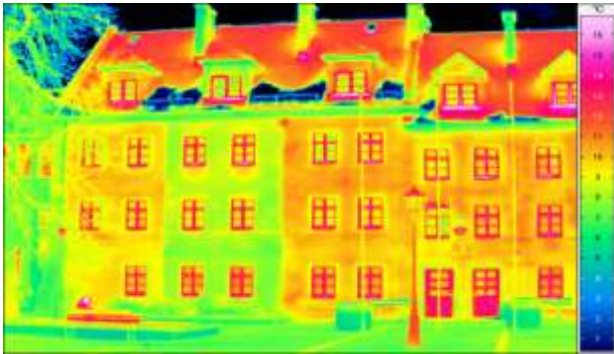
Ocieplenie ścian w obiekcie zabytkowym

Stan przed ociepleniem



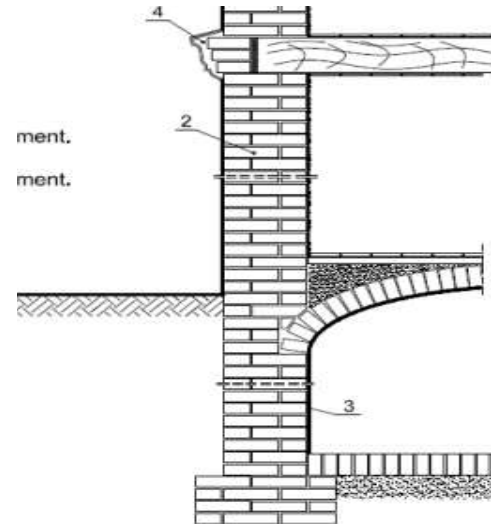
Przykładowy obiekt zabytkowy:

- Tynk wap-cem.
- Mur ceglany grubość ścian zewnętrznych (38 cm – $U=1,43$ W/m²K, 51 cm – $U=1,151$ W/m²K)
- Tynk wap-cem.



Warianty ocieplenia:

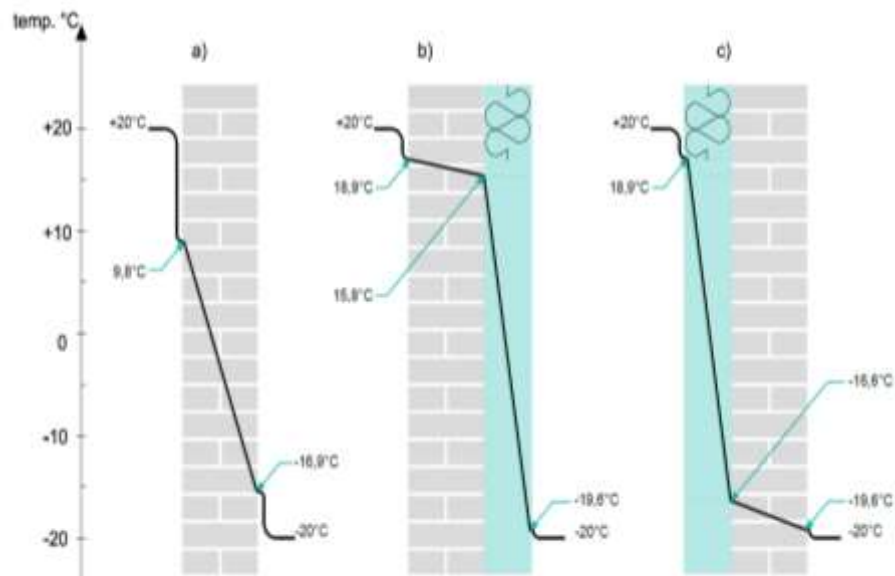
- od wewnątrz
- od zewnątrz
- od wewnątrz oraz od zewnątrz



[3] Maciej Nocoń XII Dni Oszczędzania Energii ,
Ocieplenia budynków zabytkowych od zewnątrz oraz od wewnątrz

Kryteria oceny przegrody

- całkowita izolacyjność termiczna - U ,
- Występowanie mostków termicznych i kondensacji powierzchniowej,
- dyfuzja pary wodnej,
- głębokość przemarzania,
- rozszerzalność termiczna,
- pojemność cieplna,
- stateczność cieplna



Wpływ docieplenia na rozkład temperatury w przegrodzie

Przy projektowaniu termomodernizacji elewacji należy pamiętać o zachowaniu

- geometrii budynku,
- proporcji,
- pierwotnej faktury,
- pierwotnej tekstury,
- pierwotnej kolorystyki,
- właściwej technologii wznoszenia,
- Stosowaniu materiałów oraz receptur tożsamyh lub zbliżonych do występujących na obiekcie, w ostateczności receptur opartych o materiały naturalne



Przy projektowaniu termomodernizacji elewacji należy pamiętać o:

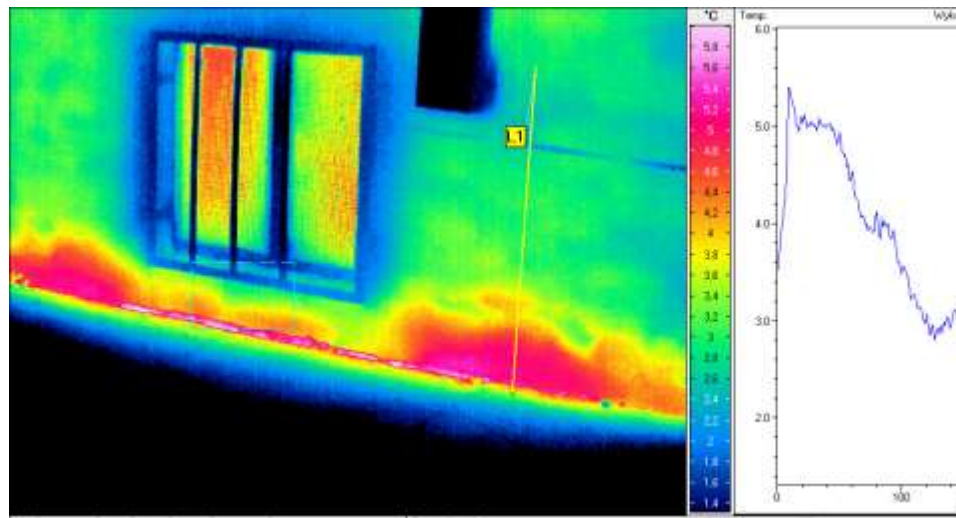
- Zawilgocenia a co za tym idzie zasolenia i rozwoju grzybów pleśniowych przegród,
- Uwzględnieniu wpływu mostków cieplnych:
 - Stropowych,
 - Balkonowych,
 - Fundamentowych...
- Wnęć podokiennych



WYBRANE METODY OCIEPLENIA ŚCIAN

Głównymi problemami, z jakimi borykają się wykonawcy w renowacji obiektów zabytkowych, jest naprawa zniszczeń spowodowanych oddziaływaniem wilgoci i soli.

Sole mogą się znajdować w suchych murach przez dziesiątki lat i tylko w niewielkim stopniu przyczynią się do powstawania zniszczeń. Największe zniszczenia powodują w murach wilgotnych.





Brak hydroizolacji

- Ściany uważane za suche charakteryzują się wilgotnością masową na poziomie 3% masowych.
- Najczęstszą przyczyną przedostawania się soli do muru jest uszkodzenie lub brak hydroizolacji zabezpieczającej mury przed przedostawaniem się wilgoci od strony gruntu.
- W renowacji obiektów zabytkowych z zawilgoconymi i zasolonymi murami można wyróżnić powtarzalne zabiegi prowadzące do trwałego zmniejszenia poziomu zawilgocenia ścian. Schemat działań : identyfikacja źródła → usuwanie przyczyny → naprawa.
- Ograniczenie prac renowacyjnych tylko do odtworzenia barier przeciwwilgociowych nie gwarantuje wysychania murów.
- Jeżeli nie zostaną w odpowiedni sposób przeprowadzone zabiegi osuszające, to wilgotny mur zawierający sole w dalszym ciągu będzie ulegał niszczeniu i degradacji.
- Zdarza się, że nowoczesne materiały naprawcze wchodzi w reakcje z substancją murów, co prowadzi do nieoczekiwanych efektów, takich jak pęcznienie czy odspojenia. Kolejne ograniczenia związane są z samym sposobem wykonywania prac renowacyjnych.
- Przy osuszaniu murów zdarza się, że zbyt gwałtowne usuwanie wilgoci powoduje uszkodzenie substancji murów i tracą one swoją wytrzymałość wskutek oddziaływania sił kapilarnych w porach

Stopnie zawilgocenia murów

Do określenia stopnia zawilgocenia stosować można klasyfikacją dla murów ceglanych zgodnie z normą PN-EN ISO 12570. W

- nie większej niż 3%,
- podwyższonej wilgotności (3-5%),
- mur średnio wilgotny (o wilgotności masowej 5-8%).
- mur bardzo wilgotny (8-12%),
- mur mokry o wilgotności masowej przekraczającej 12%.

Wybór metody naprawczej

Podczas renowacji obiektów zabytkowych konieczne jest rozpoznanie charakteru i właściwości zastosowanych materiałów.

Po przeprowadzeniu szczegółowych badań dokonuje się wyboru materiałów dobrze współpracujących z materiałem oryginalnym, umożliwiających łatwą naprawę. Określenie stopnia zasolenia i zawilgocenia murów jest tylko jednym z koniecznych do przeprowadzenia badań, wśród których wyróżnić należy: wytrzymałość oryginalnych materiałów, współczynnik sorpcji, gęstość, mikrostruktura porów, cegieł i spoin. Dobór sposobu odtwarzania izolacji poziomej zależy od konstrukcji murów, ich grubości, a przede wszystkim ich stanu tech.

Dosyć często się zdarza, że budynki na przestrzeni wieków były przebudowywane, a same obiekty modernizowane i remontowane zgodnie z wiedzą i technologią odpowiadającą danej epoce.

Tynki renowacyjne przeznaczone są na zawilgocone i zasolone mury. Są to tynki porowate charakteryzujące się dużą odpornością na oddziaływanie soli. Właściwości, jakimi powinny się charakteryzować takie tynki, ujęte są w normie PN-EN 998-1:2016 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska. Szerzej zagadnienie tynków renowacyjnych przedstawione jest w instrukcji WTA nr 2-9-04/D.

Instrukcja WTA wymienia następujące badania, które przeprowadza się podczas oględzin (typowe badania zaznaczono kursywą):

- *badania struktury muru* (za pomocą wierceń, metod endoskopowych, termografii);
- *badania szerokości rozwarcia i głębokości rys;*
- badania zmian szerokości rozwarcia rys;
- wykrywanie obecności pustek;
- *oznaczenie zawilgocenia* (wilgotności masowej – za pomocą np. metody CM, wago-suszarki itp.);
- oznaczenie chłonności kapilarnej (za pomocą rurki Karstena);
- *oznaczenie obecności soli;*
- *określenie warunków cieplno-wilgotnościowych;*
- badania parametrów wytrzymałościowych (np. młotek Schmidta, metoda pull-off);
- *badania otaczającego gruntu/badania geologiczne.*

Wykonanie analizy ilościowej i jakościowej szkodliwych soli jest czynnością wręcz niezbędną przy opracowywaniu projektu zabezpieczenia i renowacji obiektu budowlanego . **Skład chemiczny soli jest jednym z ważniejszych czynników determinujących stopień zagrożenia obiektu.**

Do najczęściej spotykanych w zabytkowych obiektach soli należą: chlorki, siarczany, siarczyny oraz azotany i azotyny, węglany sodu, potasu, magnezu, wapnia, żelaza i amonu. Powstają one zarówno w wyniku korozji biologicznej i chemicznej skał znajdujących się w gruncie, jak również naturalnego rozkładu minerałów skałotwórczych.

Stopnie zasolenia murów wg WTA określone na podstawie ilościowej i jakościowej analizy soli

Rodzaj związków	Poziom niski [%]	Poziom średni [%]	Poziom wysoki [%]
chlorki	<0,2	0,2–0,5	>0,5
azotany	<0,1	0,1–0,3	>0,3
siarczany	<0,5	0,5–1,5	> 1,5

Wskazanie miejsc przeprowadzenia badań zawilgocenia i zasolenia

Na rzucie kondygnacji piwnic zaznaczono miejsca, w których przeprowadzono badania zawilgocenia oraz zawartości soli.

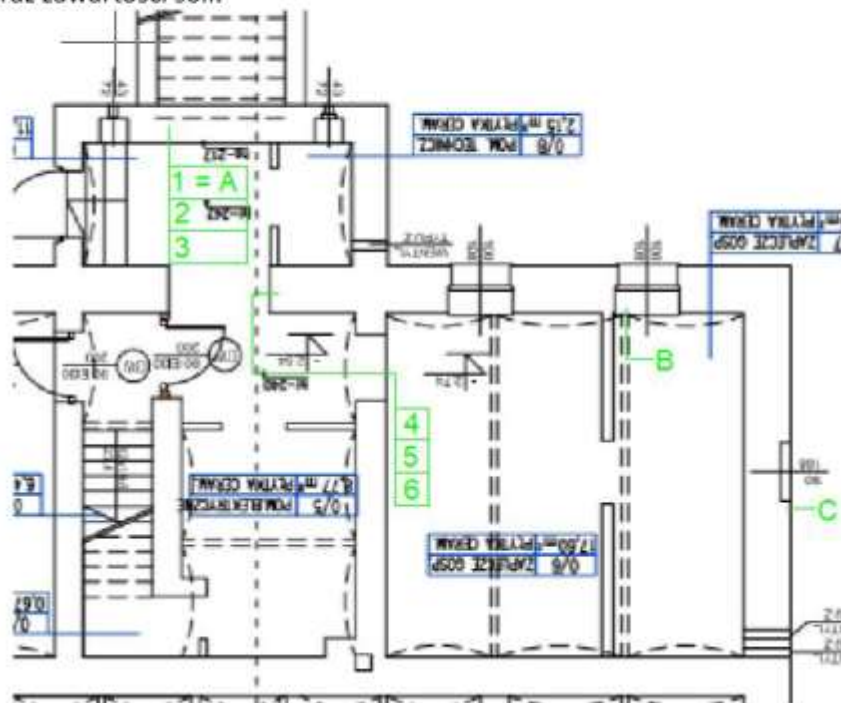


Tabela przedziału zawilgoceń murów ceglanych:

Stopień zawilgocenia	% zawilgocenie
Ściany od dopuszczalnej wilgotności	0 – 3%
Ściany o podwyższonej wilgotności	3 – 5%
Ściany średnio zawilgocone	5 – 8%
Ściany mocno zawilgocone	8 – 12%
Ściany mokre	> 12%

Nr próbki	Lokalizacja ściany względem stron świata	Ściana zew./wew.	Wysokość punktu pomiarowego nad poziomem gruntu / posadzki [cm]	Wilgotność, %
1=A	S	wew.	50 cm	9
2	S	wew.	100 cm	6,8
3	S	wew.	150 cm	6,8
4	W	wew.	50 cm	9,3
5	W	wew.	100 cm	2,5
6	W	wew.	150 cm	3,0

Ocena stopnia zasolenia wg instrukcji WTA nr 2-9-04/D Sanierputzsysteme

Rodzaj soli	Stopień zasolenia, %		
	Niski	Średni	Wysoki
Azotany (NO_3^-)	< 0,1	0,1 - 0,3	> 0,3
Siarczany (SO_4^-)	< 0,5	0,5 - 1,5	>1,5
Chlorki (Cl^-)	< 0,2	0,2 - 0,5	> 0,5

Nr próbki	Lokalizacja ściany względem stron świata	Ściana zew./wew.	Wysokość punktu pomiarowego nad poziomem gruntu / posadzki [cm]	Materiał (cegła, tynk, spoina)	Stopień zasolenia, %			pH
					Azotany	Siarczany	Chlorki	
A	S	wew.	50 cm	tynk	0,0125	0,1	0,25	8
A	S	wew.	50 cm	cegła	0,0125	0,1	0,25	8
B	S	wew.	50 cm	cegła	0,25	0,4	0,25	8
C	W	zew.	50 cm	cegła	0,005	0,1	0,25	8

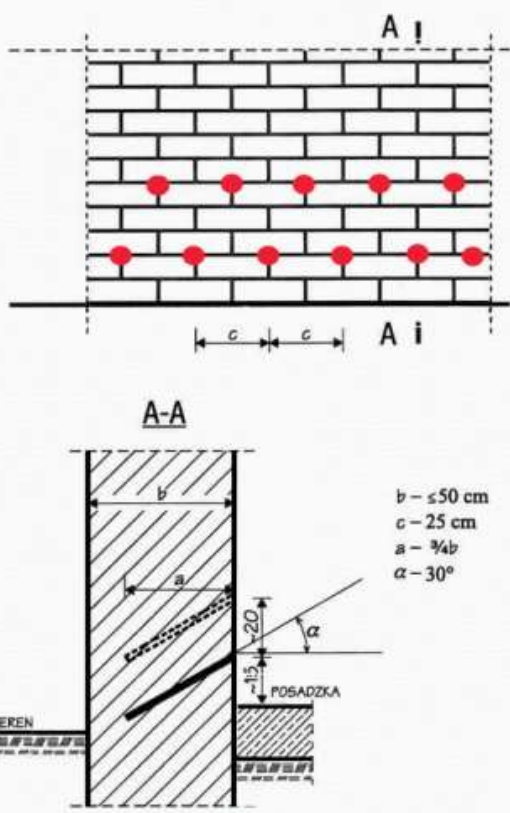
W przypadku punktu pomiarowego B stwierdzono podwyższony poziom azotanów i siarczanów względem pozostałych punktów pomiarowych. Zaistniała sytuacja może wynikać z faktu uszkodzenia rury wodno – kanalizacyjnej w sąsiednim pomieszczeniu (fot.9.), w wyniku czego woda wraz ze szkodliwymi substancjami wniknęła w strukturę muru.

Metody naprawy

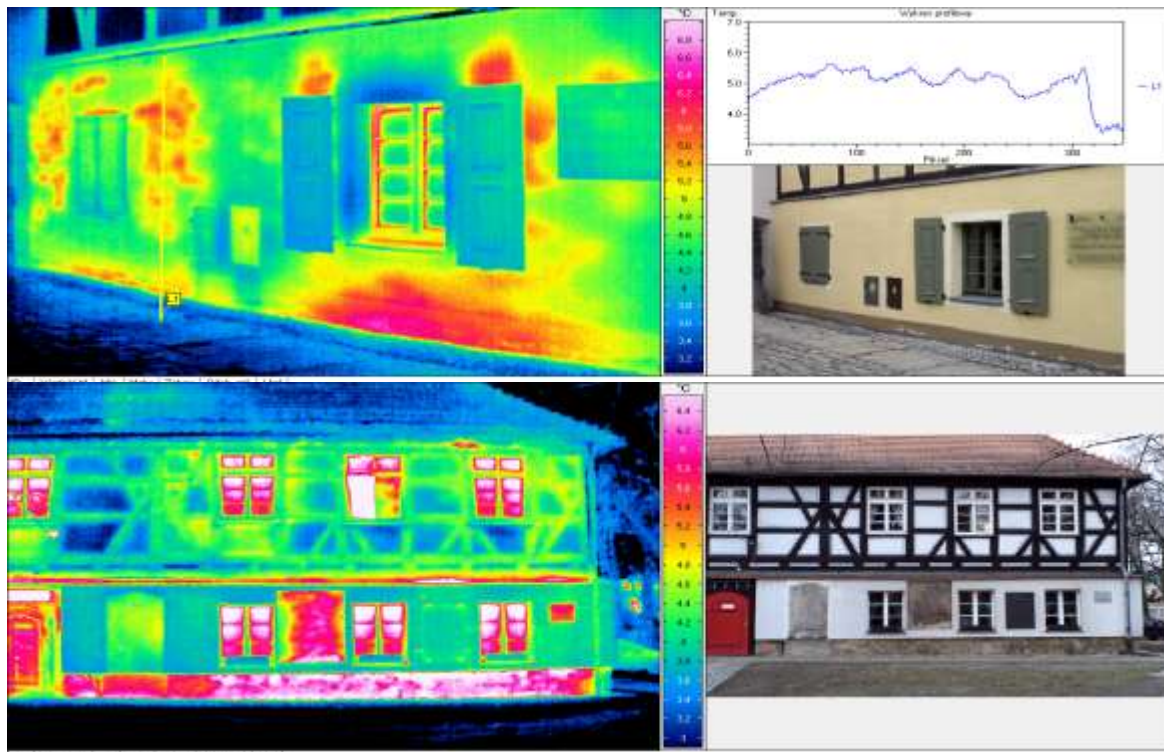
- Likwidacja źródła zawilgocenia
- Usunięcie mokrego tynku i osuszenie ściany
- Wykonanie przepony poziomej
- Wykonanie izolacji przeciwwodnej pionowej?
- Wykonanie tynku renowacyjnego lub termorenowacyjnego -WTA

Koszty

- Koszt wykonania tynku termorenowacyjnego zewnętrznego gr. 2-3 cm: 160-180 zł/m²,
- Koszt wykonania termoizolacji w gruncie przy grubości 10-15 cm wraz z wykopem i izolacją przeciwwodną: 300-360 zł/m²
- Wykonanie przepony: 100-120 zł/m^b



Ściany fundamentowe, ściany piwnic



Ściany fundamentowe

Typowe konstrukcje	U	ΔU	U wg. WT2017-2021	nZE	Oszczędności globalne	Uwagi
	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	%	
Ściana fundamnet.						
Z żelbet 20 cm + tynk	3,115		0,3	0,2-0,15	2-8%	Mostki cieplne na ławach fundamentowych
Z cegły 38 cm + tynk	1,428					
Z cegły 51 cm + tynk	1,151					
Z cegły 77 cm + tynk	0,829					
Z cegły 103 cm + tynk	0,648					
Ściana kam. 50 cm	2,497					
Ściana fundament wilg.						
Z cegły 25 cm + tynk	3,18	2,0%	0,3	0,2-0,15	3-10%	Mostki cieplne na ławach fundamentowych, wysolenia
Z cegły 38 cm + tynk	1,611	11,4%				
Z cegły 51 cm + tynk	1,309	12,1%				
Z cegły 77 cm + tynk	0,953	13,0%				
Z cegły 103 cm + tynk	0,749	13,5%				
Ściana kam. 50 cm	2,618	4,6%				

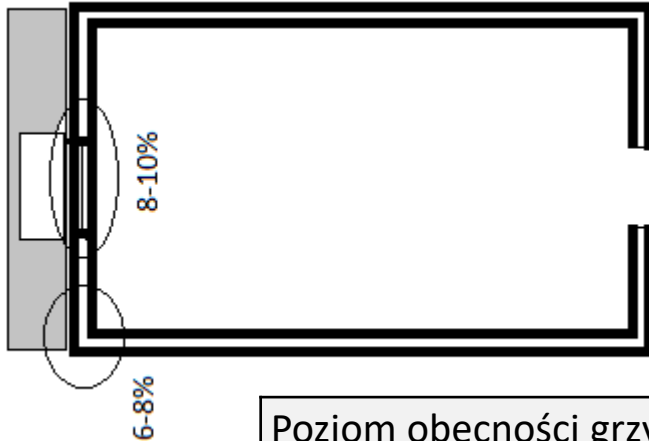


Tabela przedziału zawilgoceń murów ceglanych:

Stopień zawilgocenia	% zawilgocenie
Ściany od dopuszczalnej wilgotności	0 – 3%
Ściany o podwyższonej wilgotności	3 – 5%
Ściany średnio zawilgocone	5 – 8%
Ściany mocno zawilgocone	8 – 12%
Ściany mokre	> 12%

Ekspertyza mykologiczna wybranych pomieszczeń

Ocena stopnia zawilgocenia budynku



Mur suchy to mur do 3% wilgotności masowej.

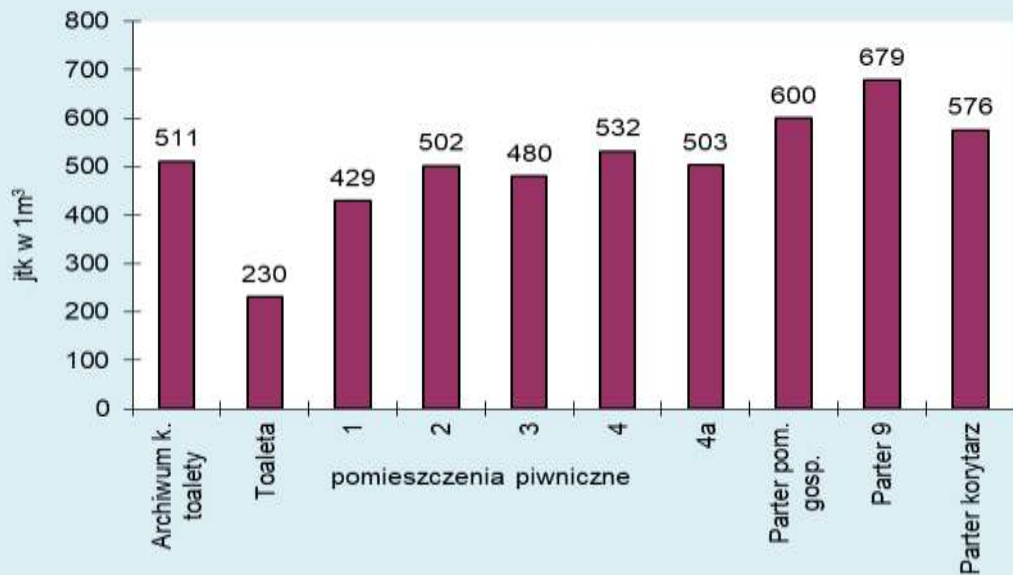
3-4 % to nieznaczne zawilgocenie.

Przy 6 % wilgotności masowej następuje już wzrost grzybów.

Przy 8 % wilgotności masowej to już silne zawilgocenie muru.

Poziom obecności grzybów na murze	Liczba kolonii/100 cm ²
Niski	do 10
Przeciętny	do 100
Wysoki	do 1000
Bardzo wysoki	> 1000

Wyk.1. Liczba jednostek tworzących kolonie grzybów (jtk) w 1 m³ powietrza



Poziom obecności grzybów na murze	Liczba kolonii/100 cm ²
Niski	do 10
Przeciętny	do 100
Wysoki	do 1000
Bardzo wysoki	> 1000

Grzyby uzyskane z murów piwnicy

Gatunek grzyba	próba							
	archiwum k. toalety	1	2	3	4	4a	toaleta	archiwu m
	liczba kolonii grzybów/100 cm ² muru							
Absidia glauca		3		1				
Alternaria alternata	1			23	32	21	11	15
Aspergillus sulphureus	43			11				1
Cladosporium cladosporioides	23	32	32	43	26	26	46	45
Mortierella hygrophila	1			1				
Mucor racemosus				3				1
Penicillium chrysogenum	12	13	32	1		11	23	32
Penicillium lilacinum	5	32						
Penicillium roseum		2		2				3
Penicillium waksmani	1		1			5	12	1
razem kolonii grzybów	86	82	65	85	58	63	92	98

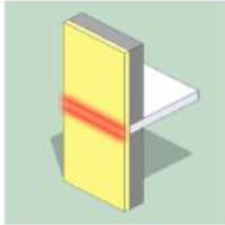
W budynku nie stwierdzono obecność bakterii chorobotwórczych z rodzajów: *Staphylococcus*, *Clostridium* i *Escherichia*.

WNIOSKI I ZALECENIA DO PROJEKTOWANIA TERMOMODERNIZACJI

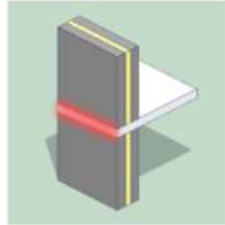
- Stan mikrobiologiczny budynku jest dobry.
- Grzyby i bakterie obecne w badanych pomieszczeniach nie stanowią zagrożenia dla zdrowia użytkowników budynku
- Nie ma konieczności dezynfekcji ani odkażania murów w piwnicy budynku.
- Źródłem zapachu w pomieszczeniu technicznym nie są mikroorganizmy.
- Najbardziej prawdopodobną przyczyną zamakania muru w jednym z pomieszczeń piwnicy był zatkany odpływ w studziencie doświetlającej okno.

MOSTKI CIEPLNE

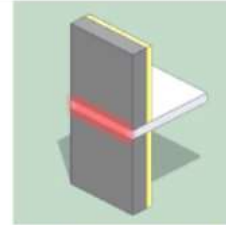
Mostki cieplne – stropy, balkony



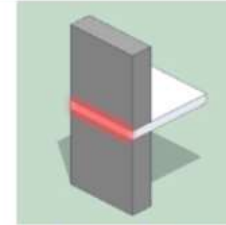
IF01-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0$



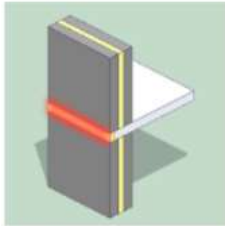
IF02-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,95$



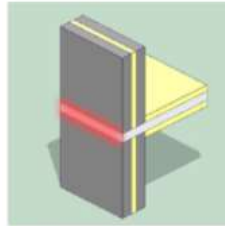
IF03-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,9$



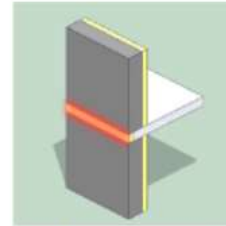
IF04-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,7$



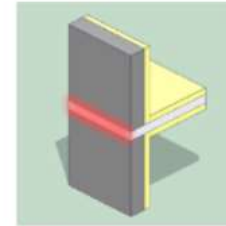
IF05-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,6$



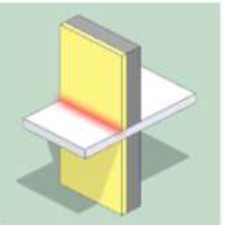
IF06-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,9$



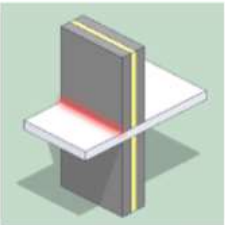
IF07-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,7$



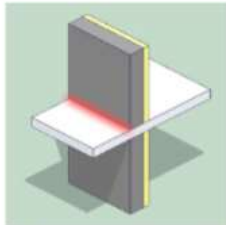
IF08-2008 - mostek strop-ściana
 $\psi=0,45$



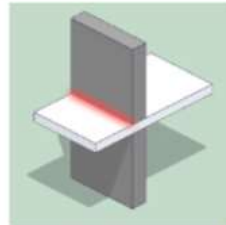
B01-2008 - balkon $\psi=0,95$



B02-2008 - balkon $\psi=0,95$

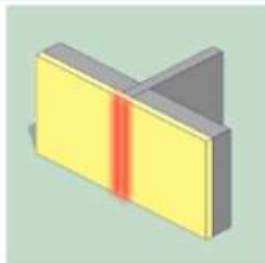


B03-2008 - balkon $\psi=0,9$

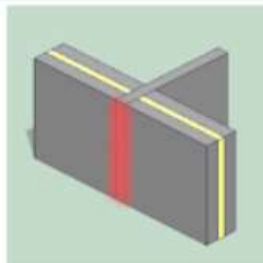


B04-2008 - balkon $\psi=0,7$

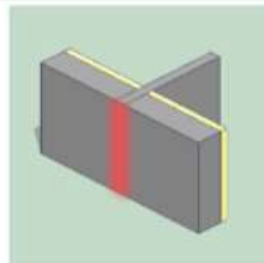
Mostki cieplne – ściana wewnętrzna



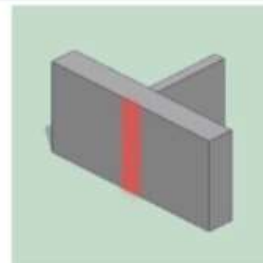
IW01-2008 - ściana zew.-wew. $\psi=0$



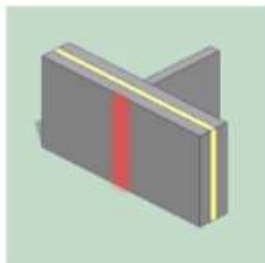
IW02-2008 - ściana zew.-wew.
 $\psi=0,95$



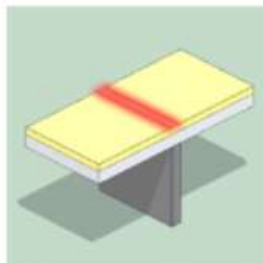
IW03-2008 - ściana zew.-wew.
 $\psi=0,9$



IW04-2008 - ściana zew.-wew. $\psi=0$

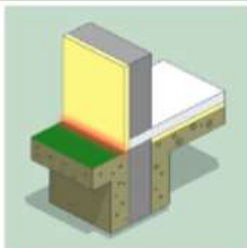


IW05-2008 - ściana zew.-wew. $\psi=0$

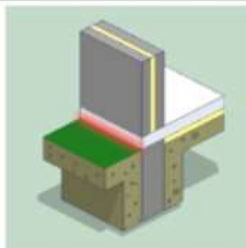


IW06-2008 - ściana zew.-wew. $\psi=0$

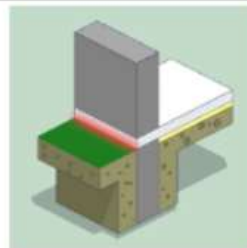
Mostki cieplne – ściana wewnętrzna



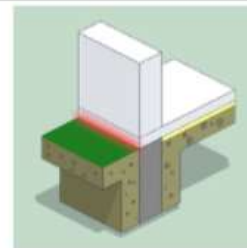
GF01-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,65$



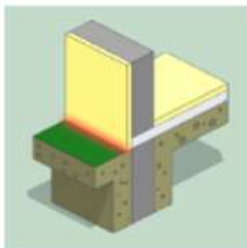
GF02-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,6$



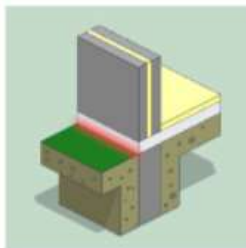
GF03-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,55$



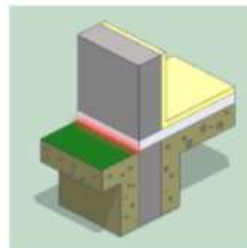
GF04-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,5$



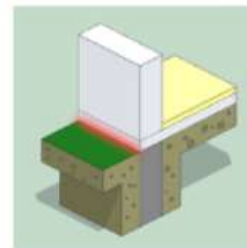
GF05-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,6$



GF06-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,45$



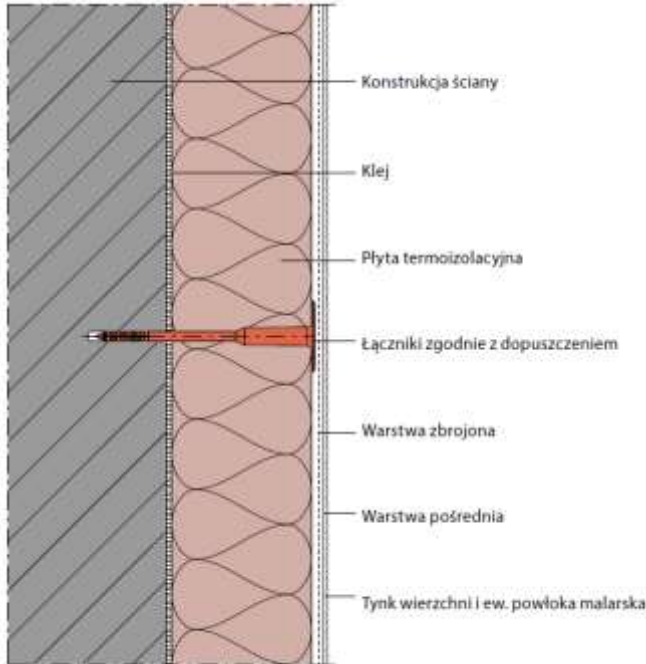
GF07-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=-0,05$



GF08-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,05$

SYSTEM OCIEPLEŃ ETICS O NIEWIELKIEJ GRUBOŚCI I WYSOKIEJ EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

System ociepleń ETICS o niewielkiej grubości izolacji termicznej



Zachowanie pierwotnych proporcji narzuca wykonanie izolacji termicznej gr. 2 cm , maksymalnie 3 cm.

Aby uzyskać zadowalające efekty termomodernizacji należy stosować materiały termoizolacyjne o niskim λ

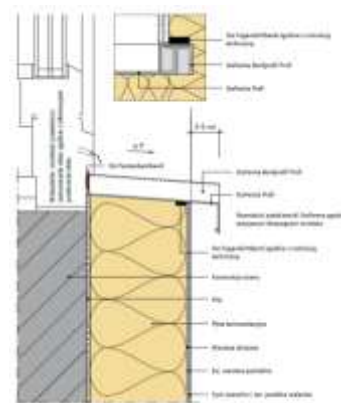
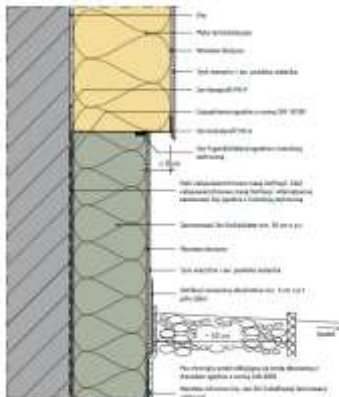
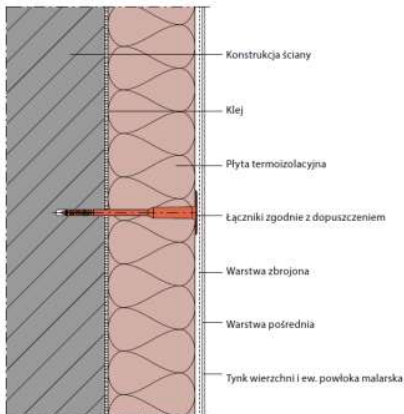
Pianki PUR $\lambda = 0,026$ W/mK

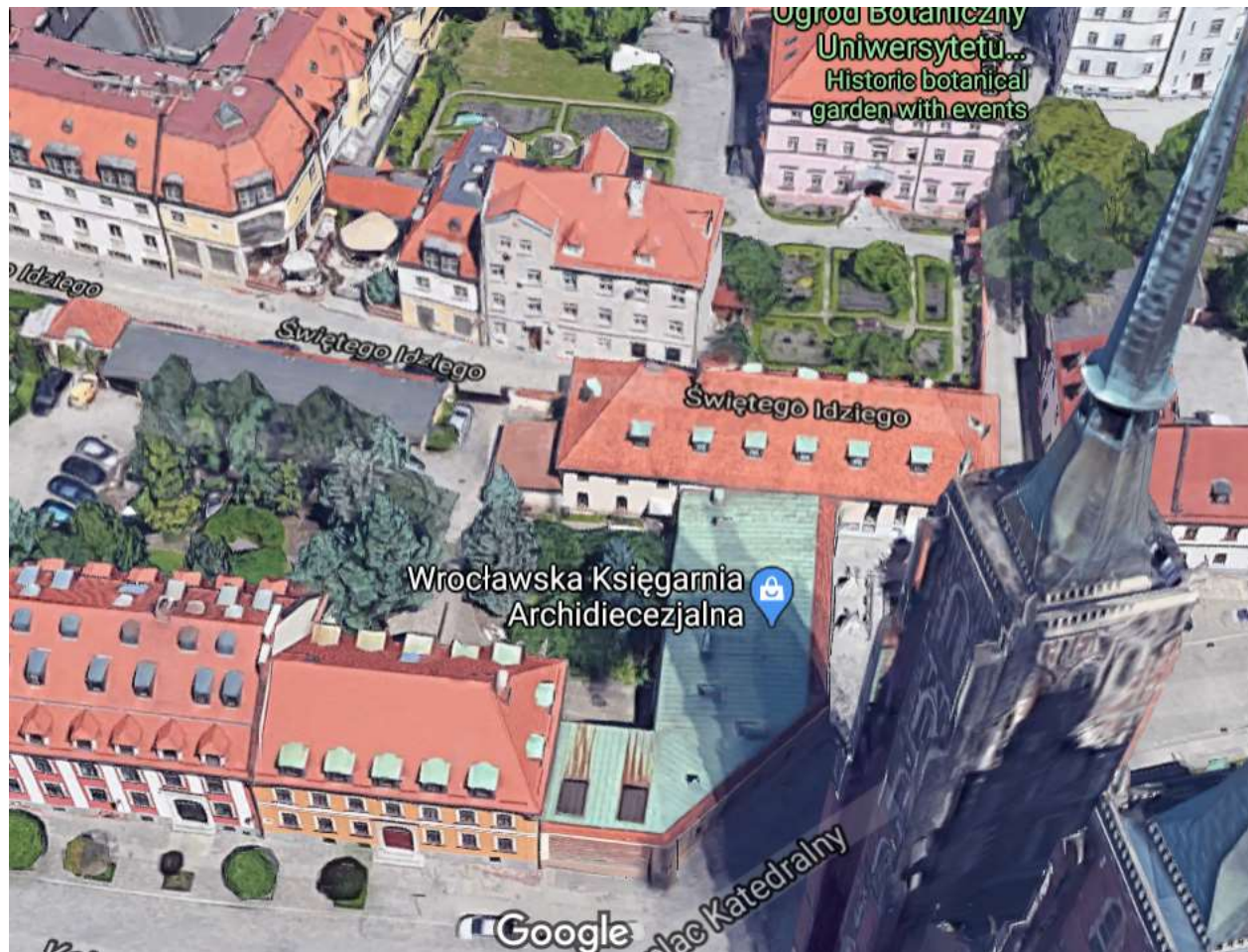
Pianki PIR $\lambda = 0,022$ W/mK

Pianki rezolowe $\lambda = 0,020 - 0,019$ W/mK

System ociepleń ETICS o niewielkiej grubości izolacji termicznej

Konstrukcja muru	U muru	U muru + 2 cm PUR	Poprawa	U muru + 2 cm PIR	Poprawa	U muru + 2 cm REZOL.	Poprawa
	W/m2K	W/m2K	%	W/m2K	%	W/m2K	%
mur z cegły gr. 0,25 m otynk. 4 cm	1,84	0,78	57,6%	0,703	61,8%	0,661	64,1%
mur z cegły gr. 0,38 m otynk. 4 cm	1,416	0,689	51,3%	0,629	55,6%	0,595	58,0%
mur z cegły gr. 0,51 m otynk. 4 cm	1,143	0,617	46,0%	0,568	50,3%	0,54	52,8%







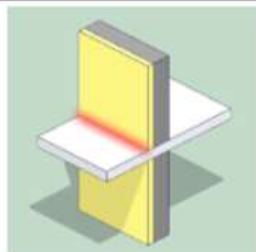


NAPRAWA BALKONÓW I ZMNIEJSZENIE WPŁYWU MOSTKÓW TERMICZNYCH

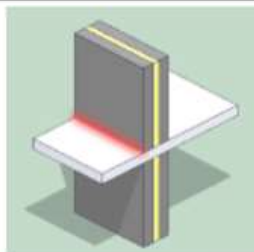


Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych

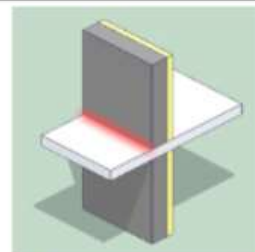
Rodzaj płyty balkonowej	Liniowy współczynnik przewodzenia ciepła ψ [W/mK]				Wpływ na izolacyjności ściany	Szacunkowe oszczędności energii
	bez ocieplenia	Z ociepleniem „od dołu”	z ociepleniem obustronnym	z przekładką termiczną	ΔU [W/m ² K]	%
Konstrukcja płyta żelbetowa	0,95	0,65-0,75	0,15 - 0,2	0,15-0,1	0,25-0,02	5-1%
Konstrukcja typu Kleina	0,7	0,5	0,12-0,15	0,12-0,1	0,2-0,02	4-1%
Konstrukcja typu WPS	0,75	0,55	0,12-0,17	0,15-0,1	0,2-0,02	4-1%
Konstrukcja strop drewniany	0,3	0,2	0,1	0,05-0,03	0,1-0,005	1,5-0,5%



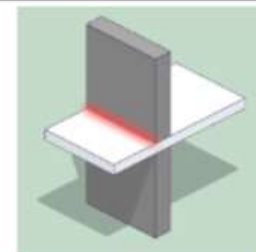
B01-2008 - balkon $\psi=0,95$



B02-2008 - balkon $\psi=0,95$

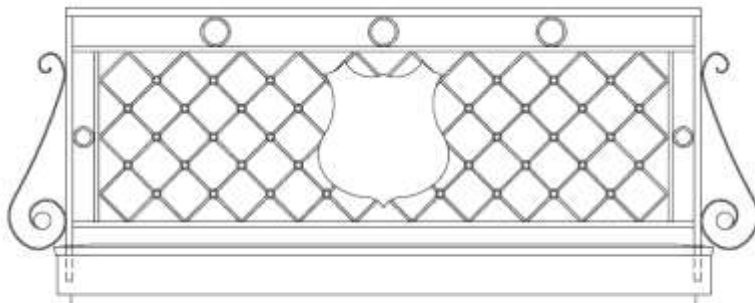


B03-2008 - balkon $\psi=0,9$

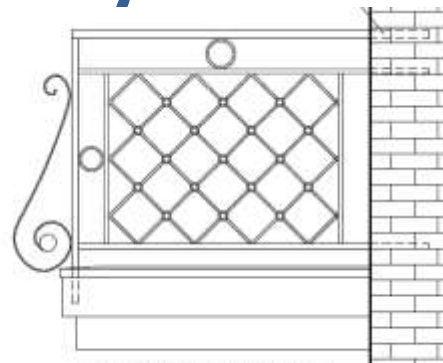


B04-2008 - balkon $\psi=0,7$

Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych



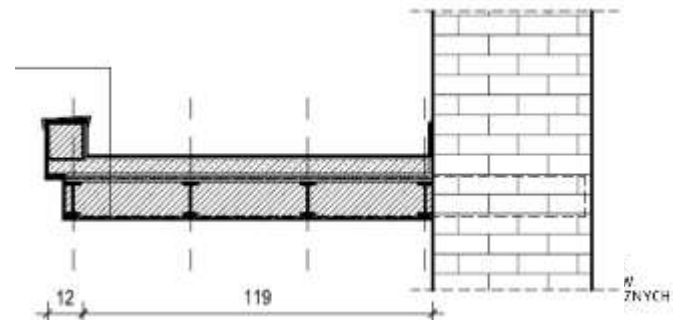
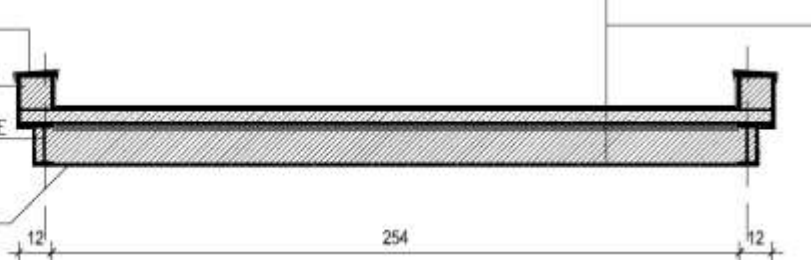
WIDOK FRONTOWY BALKONU



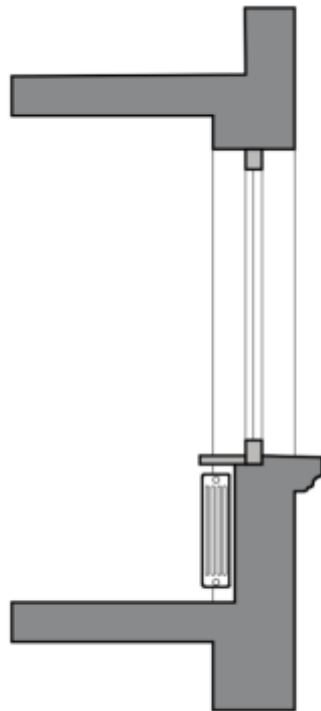
WIDOK BOCZNY BALKONU

- PLTYKI GRESOWE ANTYPOŚLIZGOWE MROZOODPORNE NA KLEJU, COKÓŁ 12CM
- MEMBRANA HYDROIZOLACYJNA NP, weber.dry PUR secl, COKÓŁ 12CM
- PLTA BETONOWA ZBROJONA SIATKĄ GR. MIN. 5CM
- STYROPIAN XPS 300 $\lambda=0,038(W/mK)$ GR. MIN 3CM
- ISTNIEJĄCE ELEMENTY KONSTRUKCYJNY BALKONU
- TYNK CIEPŁOCHRONNY SYSTEMOWY NA SIATCE Z KLEJEM

- OPIERZENIE
- BLACHA TYTANOCYNK 0,7
- BŁOCZEK GAZOBETONOWY
- WYM. 12X12CM
- ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE
- EL. STALOWYCH
- TYNK NA SIATCE RABICA
- TYNK CIEPŁOCHRONNY
- SYSTEMOWY

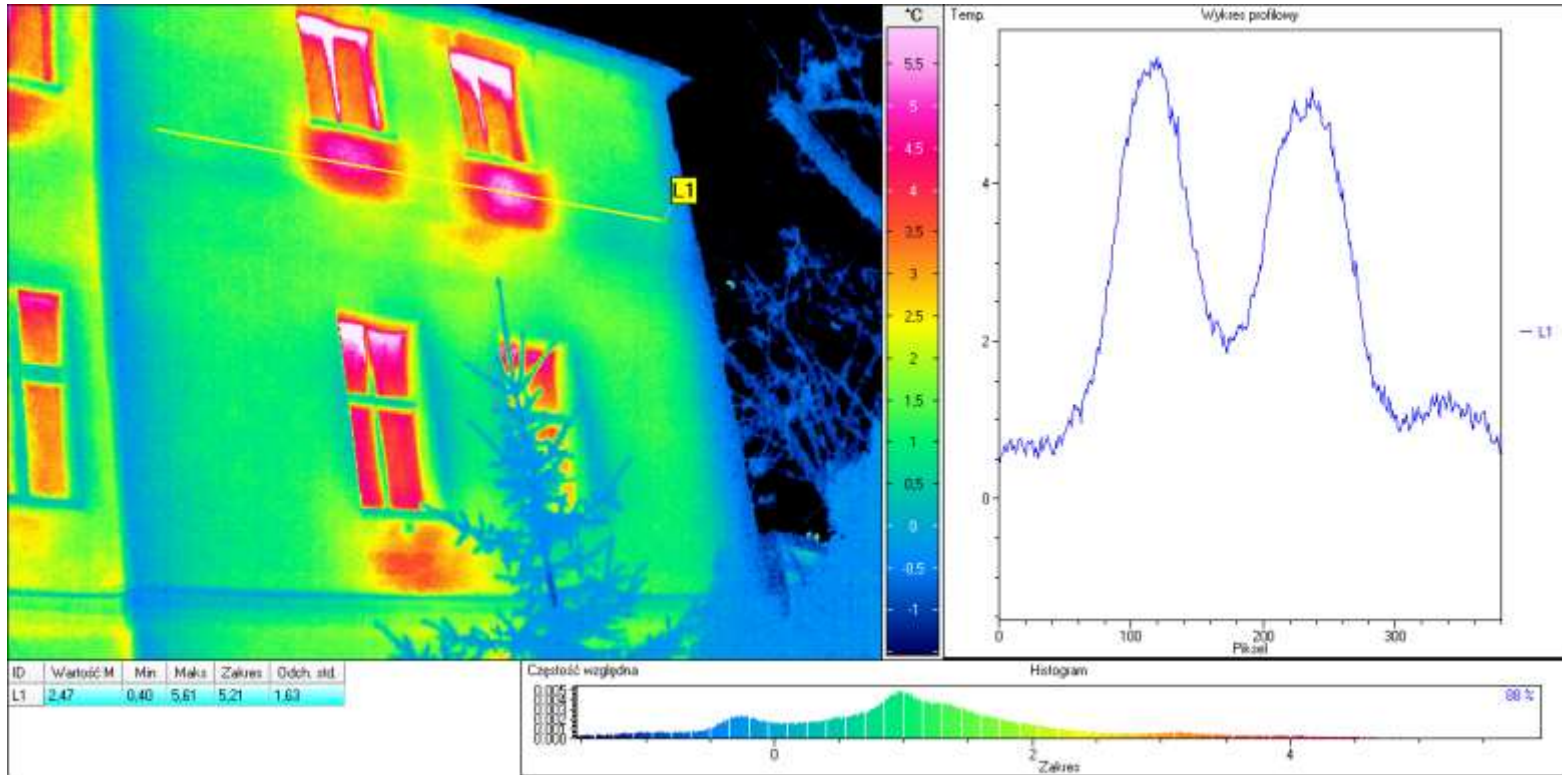


WNĘKI PODOKIENNE



1. Mniejsza izolacja termiczna
2. Wyższa temperatura
3. Często ograniczona cyrkulacja powietrza przez firanki i zastony

Wnęki podokienne



System ociepleń ETICS o niewielkiej grubości izolacji termicznej – wnęki podokienne

Konstrukcja ściany	A	U	Konstrukcja ściany	A	U
	m2	W/m2K		m2	W/m2K
SZ cegła 38 cm	11,25	1,416	SZ cegła 38 cm + 2 cm PUR	11,25	0,689
wnęka gr 25 cm	2,7	1,84	wnęka gr 25 cm + 2 cm PUR	2,7	0,78
Razem	13,95	1,498	Razem	13,95	0,707
Wzrost U sz przez wnękę		5,5%	Wzrost U sz przez wnękę		2,5%
Konstrukcja ściany	A	U	Konstrukcja ściany	A	U
	m2	W/m2K		m2	W/m2K
SZ 51	11,25	1,143	SZ cegła 51 + 2 cm PUR	11,25	0,617
wnęka gr 38 cm	2,7	1,416	wnęka gr 38 cm + 2 cm PUR	2,7	0,689
Razem	13,95	1,196	Razem	13,95	0,631
Wzrost U sz przez wnękę		4,4%	Wzrost U sz przez wnękę		2,2%

System ociepleń ETICS o niewielkiej grubości izolacji termicznej – wnęki podokienne

Konstrukcja ściany	A	U	Konstrukcja ściany	A	U
	m2	W/m2K		m2	W/m2K
SZ cegła 38 cm + 2 cm PIR	11,25	0,629	SZ cegła 38 cm + 2 cm REZOL	11,25	0,595
wnęka gr 25 cm + 2 cm PIR	2,7	0,703	wnęka gr 25 cm + 2 cm REZOL	2,7	0,661
Razem	13,95	0,643	Razem	13,95	0,608
Wzrost U sz przez wnękę		2,2%	Wzrost U sz przez wnękę		2,1%
Konstrukcja ściany	A	U	Konstrukcja ściany	A	U
	m2	W/m2K		m2	W/m2K
SZ 51 + 2 cm PIR	11,25	0,568	SZ cegła 51 + 2 cm REZOL	11,25	0,54
wnęka gr 38 cm + 2 cm PIR	2,7	0,629	wnęka gr 38 cm + 2 cm REZOL	2,7	0,595
Razem	13,95	0,580	Razem	13,95	0,551
Wzrost U sz przez wnękę		2,0%	Wzrost U sz przez wnękę		1,9%

Ulepszenia można realizować za pomocą:



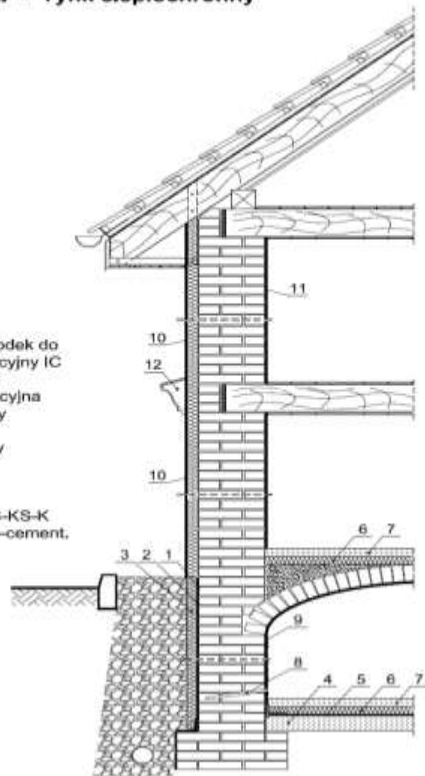
- Ekrany zagrzejnikowe
- Tynki termoizolacyjne zagrzejnikowe
- Płyty klimatyczne zagrzejnikowe

**PRZERWA 15 MINUTOWA
NA KAWĘ I**

TYNKI TERMOIZOLACYJNE

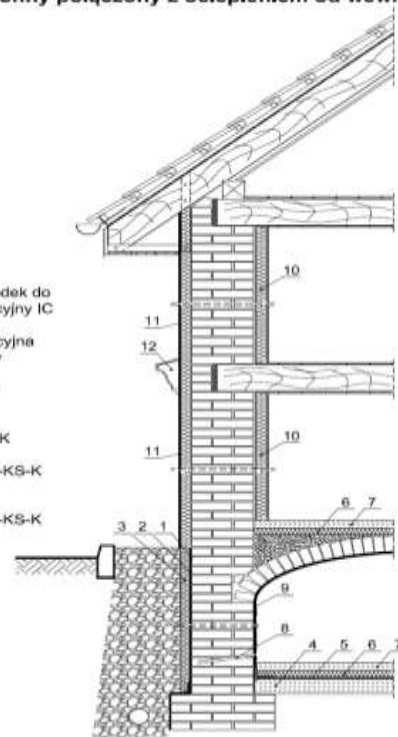
Ocieplenie ścian w obłokle zabytkowym Wariant II - Tynk ciepłochronny

1. K 01 Zaprawa tynkarska
2. BD 2K Bitumiczna powłoka uszczelniająca
3. Styrodur
4. B 03 Jastrych betonowy
5. BD 2K Bitumiczna powłoka uszczelniająca
6. Styrodur
7. ZE D4 Jastrych cementowy
8. Przepona pozioma, BLV Środek do uszczelniania lub krem iniekcyjny IC
9. Tynk renowacyjny
 - SAN-V Obrzutka renowacyjna
 - SAN-A Tynk renowacyjny podkładowy
 - SAN-1 Tynk renowacyjny drobnoziarnisty
10. Ocieplenie od zewnątrz
 - tynk ciepłochronny DP-B
 - zaprawa szpachlowa MS-KS-K
11. Tynk wewnętrzny wapienno-cement.
12. Gzyms - profil systemowy



Ocieplenie ścian w obłokle zabytkowym Wariant III - Tynk ciepłochronny połączony z ociepleniem od wewnątrz

1. K 01 Zaprawa tynkarska
2. BD 2K Bitumiczna powłoka uszczelniająca
3. Styrodur
4. B 03 Jastrych betonowy
5. BD 2K Bitumiczna powłoka uszczelniająca
6. Styrodur
7. ZE D4 Jastrych cementowy
8. Przepona pozioma, BLV Środek do uszczelniania lub krem iniekcyjny IC
9. Tynk renowacyjny
 - SAN-V Obrzutka renowacyjna
 - SAN-A Tynk renowacyjny podkładowy
 - SAN-1 Tynk renowacyjny drobnoziarnisty
10. Ocieplenie Lobootherm MI-XI
 - zaprawa klejowa MS-KS-K
 - płyta MI-XI
 - zaprawa szpachlowa MS-KS-K
11. Ocieplenie od zewnątrz
 - tynk ciepłochronny DP-B
 - zaprawa szpachlowa MS-KS-K
12. Gzyms - profil systemowy



[3] Maciej Nocoń 12 Dni Oszczędzania Energii ,
Ocieplenia budynków zabytkowych od zewnątrz oraz od wewnątrz

- **Wysoka izolacyjność termiczna,**
współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$,
min. grubość warstwy 2 cm ($R = 0,714 \text{ m}^2\text{k/W}$)
- **Bardzo dobra wytrzymałość mechaniczna**
klasa wytrzymałości na ściskanie CS I
- **Paroprzepuszczalność**
brak niebezpieczeństwa wystąpienia kondensacji pary wodnej, współczynnik oporu dyfuzyjnego < 5
- **Wodoodporny**
w przypadku absorpcji wilgoci tynk zachowuje stałość parametrów izolacyjnych i mechanicznych
- **Materiał grzybo-odporny i pleśnio-odporny**
dzięki składnikom mineralnym wchodzącym w skład aerogelu
- **Bardzo dobra izolacyjność akustyczna**
ze względu na porowatą oraz włóknistą strukturę
- **Odporność ogniowa**
klasa A2 (niepalny)
- **Nakładanie**
ręcznie lub maszynowo



Typowa ściana budynku zabytkowego	U ściany przed ociepleniem	U ściany po ociepleniu min. 2 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu 4 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu 6 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu max. 20 cm aerobranem
	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
z cegły 25 cm + tynk	1,882	0,812	0,514	0,376	0,131
z cegły 38 cm + tynk	1,428	0,714	0,473	0,353	0,128
z cegły 51 cm + tynk	1,151	0,637	0,438	0,334	0,125



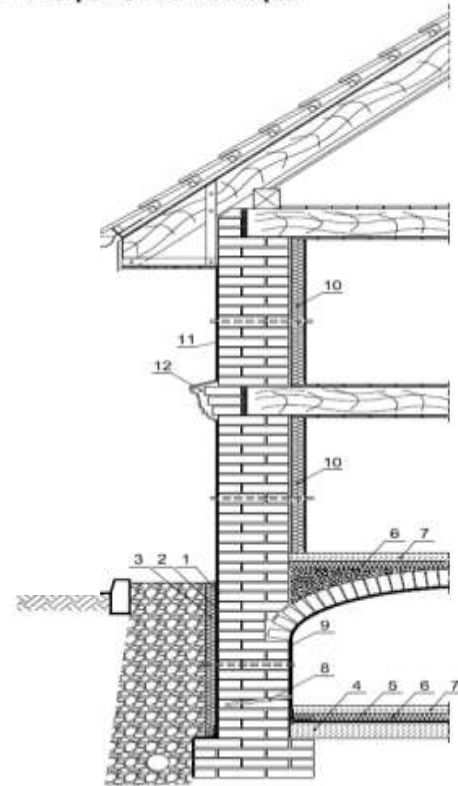
PREZENTACJA TYNKÓW TERMOIZOLACYJNYCH

OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ

Ocieplenie ścian w obiekcie zabytkowym Wariant 1 - Ocieplenie od wewnątrz

Za pomocą:

1. Tynków termoizolacyjnych
2. Płyt klimatycznych
3. Płyt na bazie pianki rezolowej
4. Płyt z wełny szklanej
5. Pianką PUR
6. Płyty na bazie pianki PIR



[3] Maciej Nocoń 12 Dni Oszczędzania Energii ,
Ocieplenia budynków zabytkowych od zewnątrz oraz od wewnątrz

Ogólne zasady ocieplenia przegród od wewnątrz

Docieplenia od wewnątrz powinny być wykonywane przy zachowaniu uniwersalnych zasad konstruowania przegród warstwowych.

Przed wszystkim do niedawna przyjmowano, że opór cieplny przegrody można zwiększać warstwami dociepleniowymi układanymi od wewnątrz do poziomu niezagrażającego wystąpieniem wewnętrznej kondensacji pary wodnej.

Obecnie dopuszcza się zwiększanie oporu cieplnego przegrody warstwami układanymi na jej wewnętrznej powierzchni, powodującymi kondensację wewnętrzną pary wodnej, jednak skondensowana w okresie zimowym wilgoć powinna wyschnąć w okresie letnim, czyli w przegrodzie musi być zapewniony ujemny roczny bilans wilgoci.

Przy realizacji tego postulatu występują ograniczenia polegające na określeniu krytycznej wartości oporu cieplnego i dyfuzyjnego warstwy dociepleniowej, której nie można przekroczyć, gdyż skutkowałoby to corocznym przyrostem wilgoci akumulowanej we wnętrzu przegrody.

Ogólne zasady ocieplenia przegród od wewnątrz

W praktyce kondensacja pary wodnej występuje głównie w miejscach najbardziej wychłodzonych, jak narożniki ścian czy nadproża. Aby wartość krytyczna temperatury lokalnie nie została przekroczona, skondensowana para powinna się kapilarnie przemieszczać do suchszych stref warstwy dociepleniowej.

Tak właśnie się dzieje w starych tynkach wapiennych, pokrywających stosunkowo cienkie mury, na których bardzo rzadko rozwijają się grzyby pleśniowe. Współcześnie takie możliwości dają materiały, które w nieco mniejszym stopniu zaspokajają potrzeby termoizolacyjne, jednak bardzo dobrze akumulują i transportują kapilarnie wilgoć.

Zwiększenie oporu cieplnego warstwą izolacyjną wykonaną za pomocą tynków termoizolacyjnych lub tzw. płyt klimatycznych, doskonale akumulujących wodę dzięki wysokiej wilgociochłonności właściwej (nawet 200%), można dopisać do listy dociepleń od wewnątrz.

Należy jednak pamiętać o wymaganiach wilgotnościowych stawianych docieplanej przegrodzie, o otwartości dyfuzyjnej powłok malarskich i oczywiście ekonomicznej efektywności całego przedsięwzięcia, gdyż nie są to tanie materiały.

Metody ocieplania od wewnątrz

Wyróżnić można trzy podstawowe metody docieplenia ścian od strony wewnętrznej:

1. Z barierą paroszczelną: metoda może być stosowana w dowolnych obiektach w tym w obiektach o wysokiej wilgotności powietrza, wysokiej temperaturze np. pływanie, oraz w lokalach użytkowanych okresowo np. salach konferencyjnych czy kościołach, gdzie występują duże wahania wilgotności,
2. Ze swobodnym przepływem strumienia pary wodnej przez przegrodę, metoda stosowana dla budynków mieszkalnych o stosunkowo niewielkim obciążeniu wilgocią, wykorzystująca naturalną regulację wilgotności wewnętrznej, wynikającą ze swobodnego przepływu pary przez warstwy ocieplenia;
3. układy mieszane przeznaczone do pomieszczeń w których może występować okresowe zwiększone zawilgocenie.

Kondensacja pary wodnej

Punkt rosy zależy od temperatury i wilgotności powietrza. Większym wartościom wilgotności i temperatury powietrza odpowiadają większe wartości punktu rosy. Przy większej wilgotności powietrza kondensacja pary wodnej może występować na większej powierzchni przegród w pomieszczeniu.

Przewiduje się w wymienionych węzłach występowanie temperatur poniżej wartości krytycznej, stwarzające ryzyko rozwoju pleśni. W Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określono, że minimalna wartość współczynnika temperaturowego wynosi $f_{rsi, \min} = 0,72$ i dla każdej przegrody wartość f_{rsi} powinna spełniać równanie:

$$f_{rsi} > f_{rsi, \min} = 0,72$$

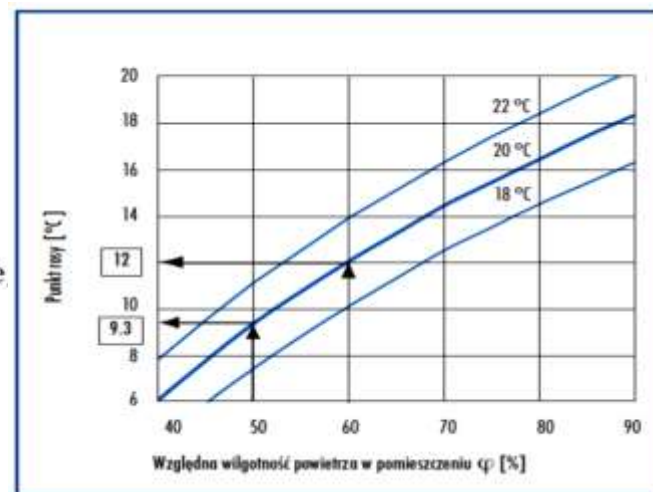
przy czym:

$$f_{rsi} = \frac{T_{w,p} - T_Z}{T_W - T_Z}$$

$T_{w,p}$ – temperatura na powierzchni przegrody w analizowanym punkcie

T_Z – temperatura zewnątrz, dla której wyznaczona została $T_{w,p}$;

T_W – temperatura wewnątrz, dla której wyznaczona została $T_{w,p}$;



Kondensacja pary wodnej

Kraj	Rodzaj budynku lub pomieszczenia	$f_{Rsi\ min}$	R_{si}
			$m^2\ K/W$
Zjednoczone Królestwo	Mieszkalne, szkolne*	0,75	0,13
	Budynki z pomieszczeniami o wysokiej wilgotności wewnętrznej, jak kryte baseny pływakie, pralnie* **	0,90	
	Magazyny**	0,30	
	Biura**	0,50	
	Kuchnie, hale sportowe, budynki z grzejnikami gazowymi bez odprowadzenia spalin do komina**	0,80	
Holandia	Nowe budynki mieszkalne i hotele	0,65	0,25
	Nowe budynki niemieszkalne	0,50	
Belgia		0,70	0,20
Francja	Emisja wilgoci $W/n \leq 2,5\ g/m^3$	0,25	b.d.
	$2,5 < W/n \leq 5\ g/m^3$	0,52	
	$5 < W/n \leq 7,5\ g/m^3$	0,73	
Szwajcaria		0,570 ÷ 0,761	0,167
RFN		0,70	b.d.
Austria		0,69	b.d.

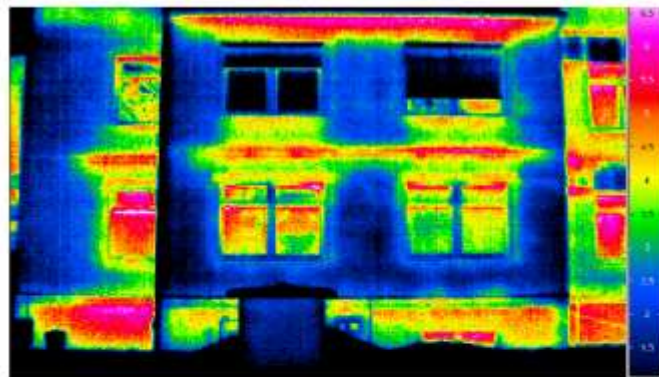
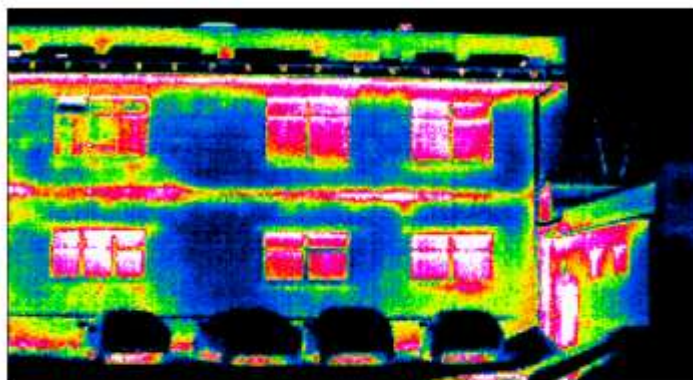
Rodzaj budynku lub pomieszczenia	$f_{Rsi\ min}$
Mieszkalne, szkolne*	0,75
Budynki z pomieszczeniami o wysokiej wilgotności wewnętrznej, jak kryte baseny pływakie, pralnie* **	0,90
Magazyny**	0,30
Biura**	0,50
Kuchnie, hale sportowe, budynki z grzejnikami gazowymi bez odprowadzenia spalin do komina**	0,80

IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA

Wartość U_c przegrody należy obliczać wg wzoru:

$$U_c = U + \Delta U$$
$$U_c = U + \frac{\sum \psi_i \cdot l_i}{A} + \frac{\sum X_j}{A}$$

Wartości średnie U przegród uzyskane na podstawie pomiarów termowizyjnych uwzględniają wpływ liniowych mostków cieplnych. Oczywiście są to wartości szacunkowe, jednak odbiegają znacząco od założeń projektowych (tabela 5). Powodem jest pominięcie w obliczeniach projektowych wpływu mostków cieplnych.



TERMOGRAM 1 I 2. ZOBRAZOWANIE TERMICZNE BUDYNKÓW OCIEPLONYCH OD WEWNĄTRZ.

TABELA 6. SZACUNKOWA ANALIZA OBLICZENIOWYCH WARTOŚCI U ŚCIAN BUDYNKU OCIEPLONEGO OD WEWNĄTRZ ORAZ PORÓWNANIE Z WARTOŚCIAMI OSZACOWANYMI NA PODSTAWIE POMIARÓW TERMOWIZYJNYCH.

Budynek	I	A1	A	B	C	D	E	J
U ścian projektowane bez wpływu mostków cieplnych [W/m ² K]	0,45	0,419	0,35	0,379	0,437	0,4	0,418	0,39
Średnia szacowane wartość U ściany z cegły pełnej gr. 38 cm ocieplonej od wewnątrz uzyskane na podstawie pomiarów termowizyjnych [W/m ² K]	1,07	0,85	0,79	0,585	1,070	0,977	0,763	0,4

Dla potrzeb opracowania obliczono wartość U_c z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych na połączeniu ścian zewnętrznej ze stropami oraz ścianami wewnętrznymi. Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli 6.

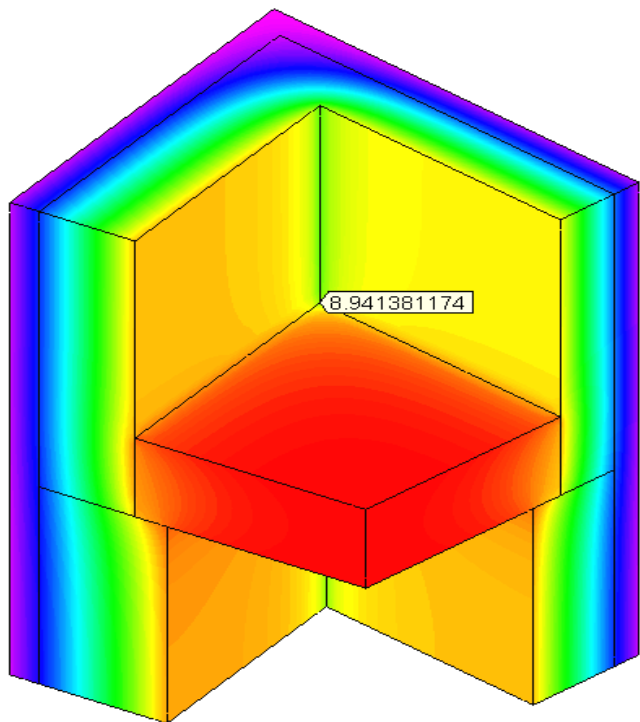
TABELA 7.OBLICZENIE WARTOŚCI U_c Z UWZGLĘDNIENIEM WPŁYWU MOSTKÓW CIEPLNYCH

Mur	U_s ścian	U ściany ocieplonej bez wpływu mostków cieplnych	Powierzchnia ściany A	liniowy współczynnik przewodzenia ciepła ψ	długość mostka liniowego l	ΔU	$U_c=U_s+\Delta U$ dla ścian z udziałem mostków cieplnych
m	W/m ² K	W/m ² K	m ²	W/mK	m	W/m ² K	W/m ² K
0,25	1,861	0,278	16,2	0,55	12	0,407	0,685
0,38	1,416	0,266	16,2	0,55	12	0,407	0,673
0,51	1,143	0,254	16,2	0,55	12	0,407	0,661

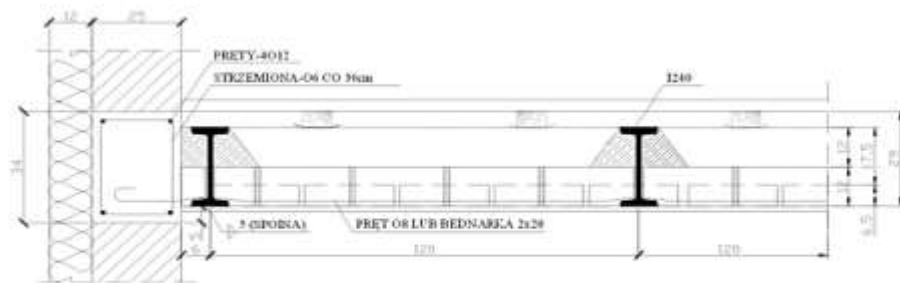
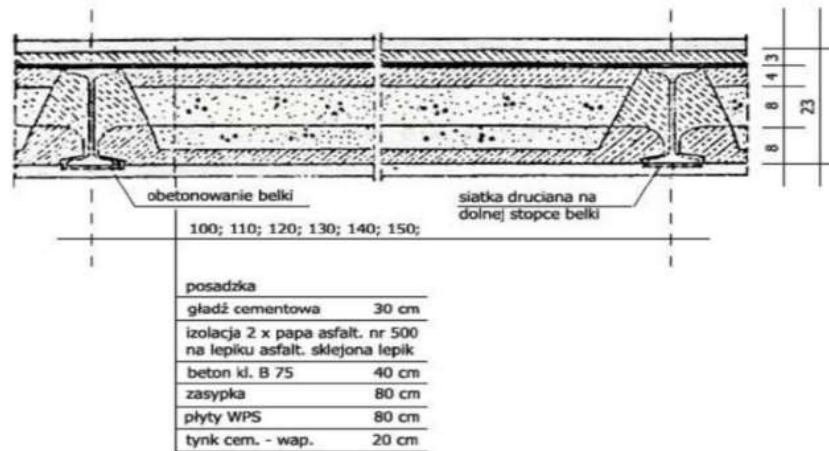
Przy obliczeniach U_c uwzględniono wpływ mostków cieplnych do ścian wewnętrznych i stropów międzykondygnacyjnych. W takim przypadku mostki cieplne stanowią około 60% całkowitych strat przez przegrodę. Pominięcie ich wpływu jest istotny błędem projektowym o trudnych do przewidzenia konsekwencjach.

Do projektowania niezbędne jest określenie wartości liniowego współczynnika przewodzenia ciepła ψ dla różnych kombinacji rozwiązań konstrukcyjnych węzłów.

MOSTKI CIEPLNE Efekt docieplenia ściana zewn. –ściana wewn.

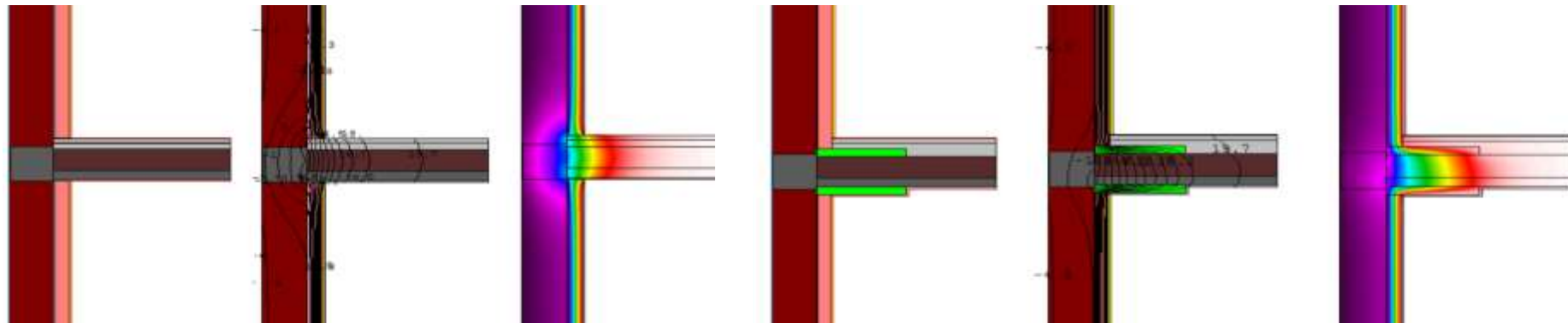


[2] Konferencja Dni Oszczędzania Energii ,
Ocieplanie od wewnątrz, prof. dr hab. Robert Wójcik,



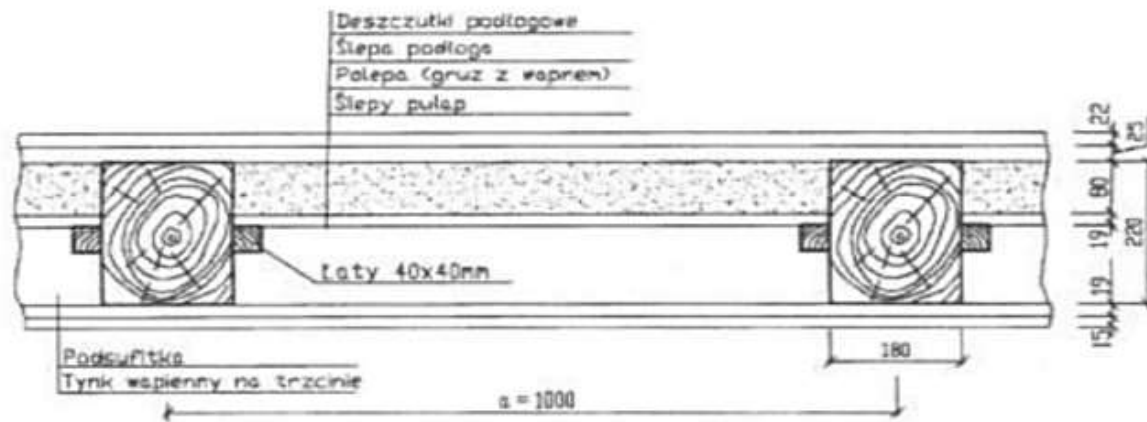
RYСУNEK 7. BUDOWA STROPU KLEINA ORAZ SCHEMAT WĘZŁA

RYСУNEK 6. BUDOWA STROPU WPS I SCHEMAT WĘZŁA



WPS, brak ocieplenia poziomego stropu	grubość ocieplenia	U	ψ
	cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop WPS bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,442
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,462
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,468
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop WPS bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,511
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,525
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,522
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop WPS bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,611
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,625
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,618

WPS, ocieplenie poziomego stropu grubości o 5cm ($\lambda=0,036$ W/mK) i szerokości 50cm	grubość ocieplenia	U	ψ
	cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop WPS z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,166
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,177
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,176
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop WPS z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,182
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,188
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,196
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop WPS z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,203
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,204
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,240



RYСУNEK 8. STROP DREWNIANY ORAZ SCHEMAT WĘZŁA.

DREWNIANY, brak ocieplenia poziomego stropu	grubość ocieplenia	U	ψ
	cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,153
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,158
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,163
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,171
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,171
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,171
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,190
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,191
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,189
DREWNIANY, ocieplenie poziomego stropu grubości o 5cm ($\lambda=0,036$ W/mK) i szerokości 50cm	grubość ocieplenia	U	ψ
	cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop DREWNIANY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,021
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,026
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,029
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop DREWNIANY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,025
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,031
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,034
Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop DREWNIANY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,027
	K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,032
	K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,034

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop WPS bez ocieplenia poziomego stropu



ψ

U_{sz} = 0,261 W/m²K

U_{sz} = 0,231 W/m²K

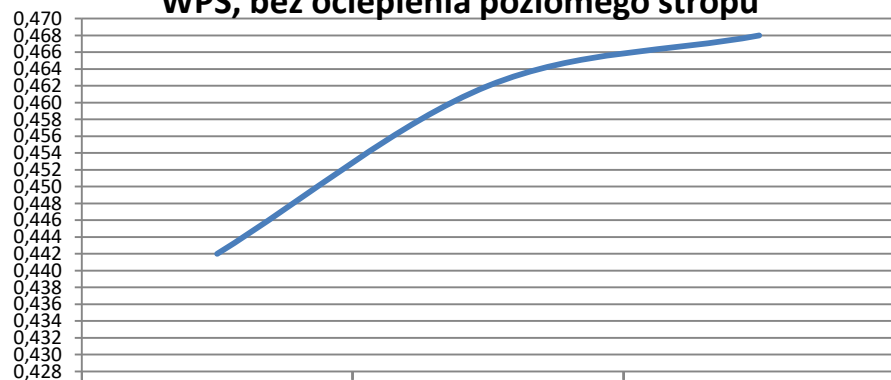
U_{sz} = 0,207 W/m²K

K17, grubość 6cm

K17, grubość 7cm

K17, grubość 8cm

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop WPS, bez ocieplenia poziomego stropu



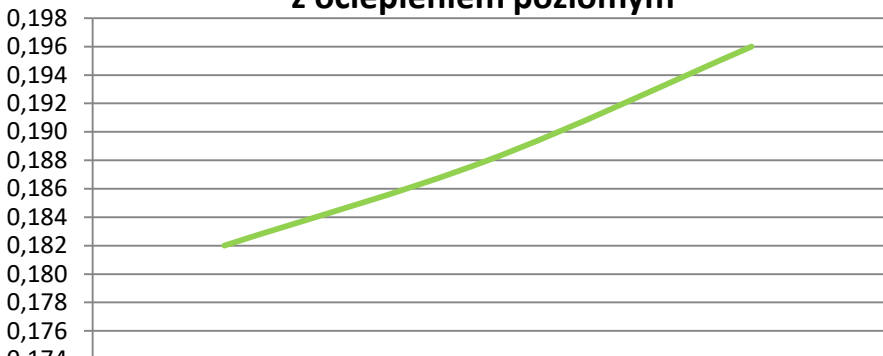
ψ

U_{sz} = 0,250 W/m²K

U_{sz} = 0,222 W/m²K

U_{sz} = 0,200 W/m²K

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop WPS z ociepleniem poziomym



ψ

U_{sz} = 0,261 W/m²K

U_{sz} = 0,231 W/m²K

U_{sz} = 0,207 W/m²K

K17, grubość 6cm

K17, grubość 7cm

K17, grubość 8cm

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop WPS z ociepleniem poziomym



ψ

U_{sz} = 0,250 W/m²K

U_{sz} = 0,222 W/m²K

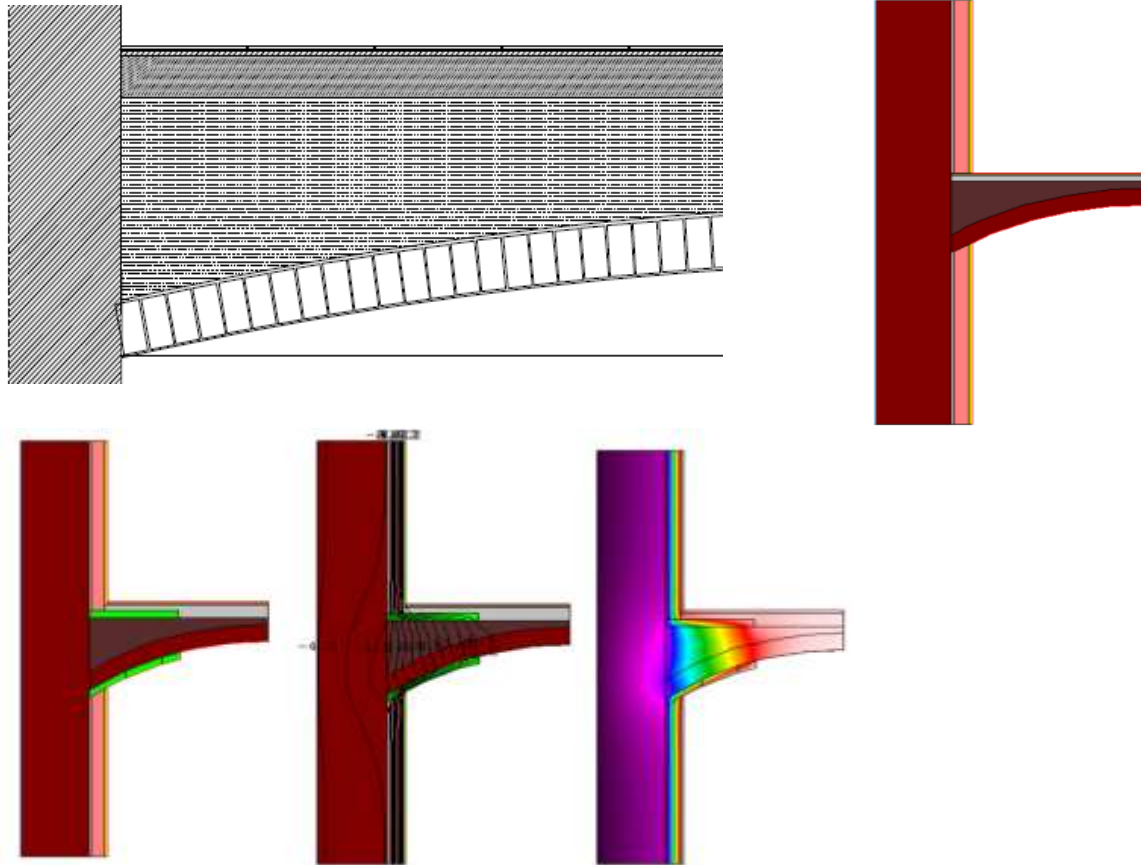
U_{sz} = 0,200 W/m²K

K17, grubość 6cm

K17, grubość 7cm

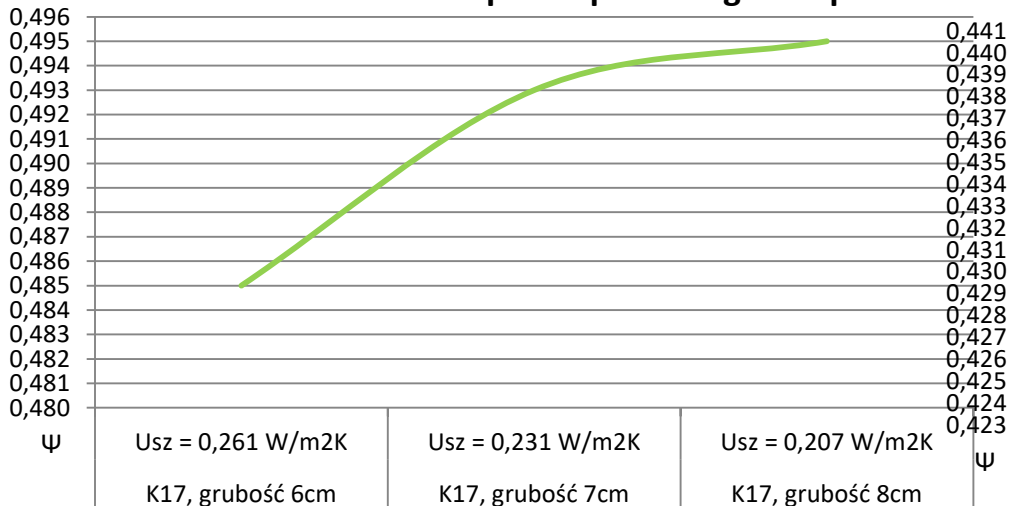
K17, grubość 8cm

Rysunek 9. Schematy stropu odcinkowego i węzła

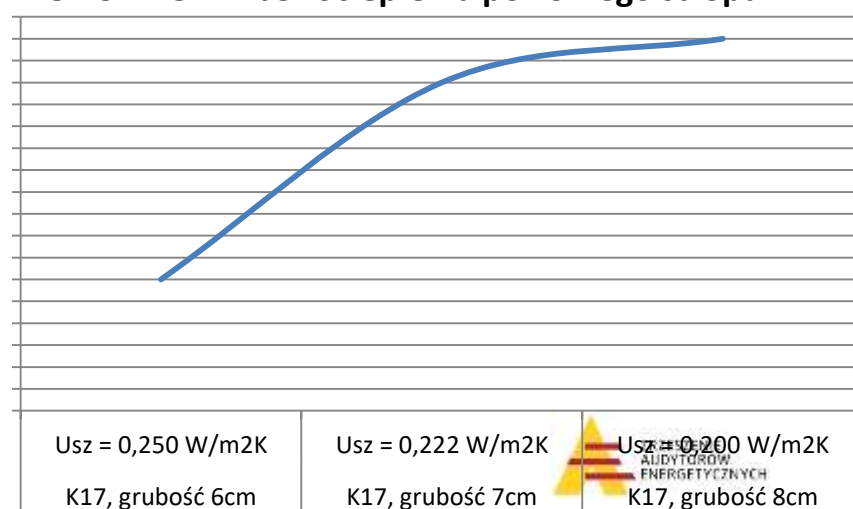


STROP	ODCINKOWY, brak ocieplenia poziomego stropu	grubość ocieplenia	U	ψ
		cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop ODCINKOWY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,429
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,438
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,440
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop ODCINKOWY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,485
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,493
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,495
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 76cm, strop ODCINKOWY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,345
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,357
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,373

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop ODCINKOWY bez ocieplenia poziomego stropu

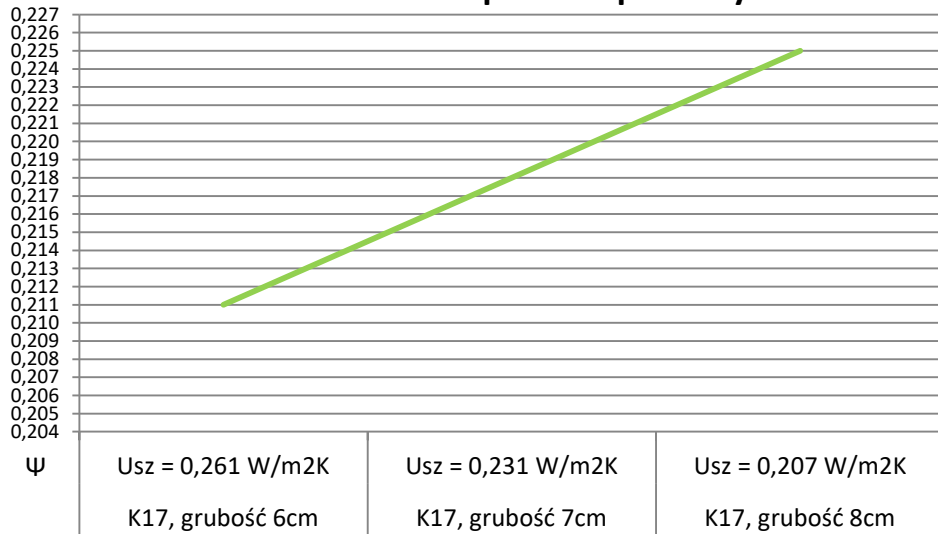


Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop ODCINKOWY bez ocieplenia poziomego stropu

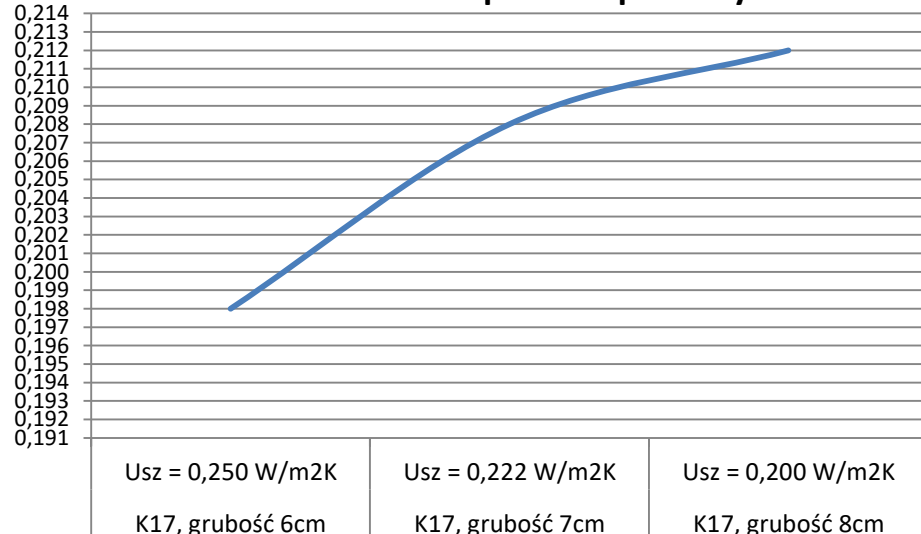


STROP	ODCINKOWY, ocieplenie poziomego stropu grubości o 5cm ($\lambda=0,036 \text{ W/mK}$) i szerokości 50cm	grubość ocieplenia	U	ψ
		cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop ODCINKOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,198
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,208
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,212
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop ODCINKOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,211
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,218
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,225
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 76cm, strop ODCINKOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,044
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,065
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,081

Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop ODCINKOWY z ociepleniem poziomym



Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop ODCINKOWY z ociepleniem poziomym



STROP	ŻELBETOWY, brak ocieplenia poziomego stropu	grubość ocieplenia	U	ψ
		cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,468
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,475
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,480
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,538
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,544
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,548
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop DREWNIANY bez ocieplenia poziomego stropu	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,630
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,631
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,627

STROP	ŻELBETOWY, ocieplenie poziomego stropu grubości o 5cm ($\lambda=0,036$ W/mK) i szerokości 50cm	grubość ocieplenia	U	ψ
		cm	W/m ² K	W/mK
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 51cm, strop ŻELBETOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,250 W/m ² K	0,284
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,222 W/m ² K	0,296
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,200 W/m ² K	0,305
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 38cm, strop ŻELBETOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,261 W/m ² K	0,319
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,231 W/m ² K	0,329
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,207 W/m ² K	0,337
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, cegła pełna 25cm, strop ŻELBETOWY z ociepleniem poziomym	K17, grubość 6cm	U _{sz} = 0,273 W/m ² K	0,356
		K17, grubość 7cm	U _{sz} = 0,240 W/m ² K	0,365
		K17, grubość 8cm	U _{sz} = 0,214 W/m ² K	0,371

OCIEPLENIE TYNKIEM TERMOIZOLACYJNYM OD WEWNĄTRZ

- **Wysoka izolacyjność termiczna,**
współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$,
min. grubość warstwy 2 cm ($R = 0,714 \text{ m}^2\text{k/W}$)
- **Bardzo dobra wytrzymałość mechaniczna**
klasa wytrzymałości na ściskanie CS I
- **Paroprzepuszczalność**
brak niebezpieczeństwa wystąpienia kondensacji pary wodnej, współczynnik oporu dyfuzyjnego < 5
- **Wodoodporny**
w przypadku absorpcji wilgoci tynk zachowuje stałość parametrów izolacyjnych i mechanicznych
- **Materiał grzybo-odporny i pleśnio-odporny**
dzięki składnikom mineralnym wchodzącym w skład aerogelu
- **Bardzo dobra izolacyjność akustyczna**
ze względu na porowatą oraz włóknistą strukturę
- **Odporność ogniowa**
klasa A2 (niepalny)
- **Nakładanie**
ręcznie lub maszynowo

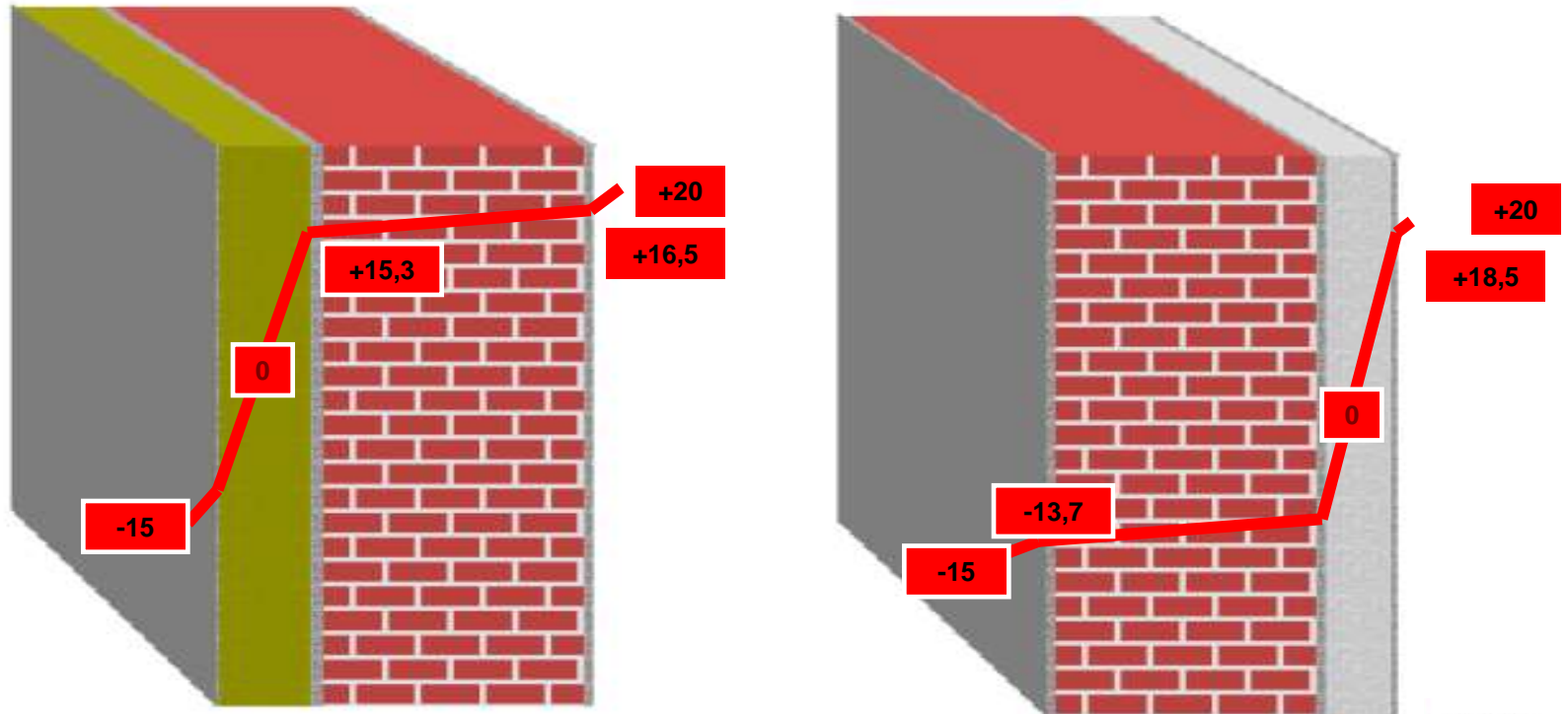


Typowa ściana budynku zabytkowego	U ściany przed ociepleniem	U ściany po ociepleniu min. 2 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu 4 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu 6 cm aerobranem	U ściany po ociepleniu max. 20 cm aerobranem
	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
z cegły 25 cm + tynk	1,882	0,812	0,514	0,376	0,131
z cegły 38 cm + tynk	1,428	0,714	0,473	0,353	0,128
z cegły 51 cm + tynk	1,151	0,637	0,438	0,334	0,125



Ocieplenie zewnętrzne / wewnętrzne

Rozkład temperatur





11 DOE - Piotr Napierała, 26.10.2016r





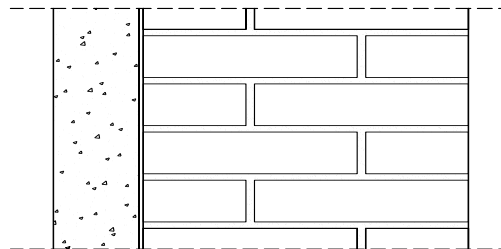
Ocieplenie od wewnątrz muru ceglanego

Konstrukcja muru

Materiał	Grubość
Tynk zewnętrzny	20 mm
Mur z cegły pełnej, $\lambda_R = 0,76 \text{ W/(mK)}$	380 mm
Tynk wewnętrzny	15 mm
Zaprawa	3 mm
Płyta klimatyczna- uwaga należy wyznaczyć λ obliczeniowe	100 mm
Cienkowarstwowa zaprawa tynkarska z siatką	5 mm

ściana nie ocieplona

$$U = 1,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

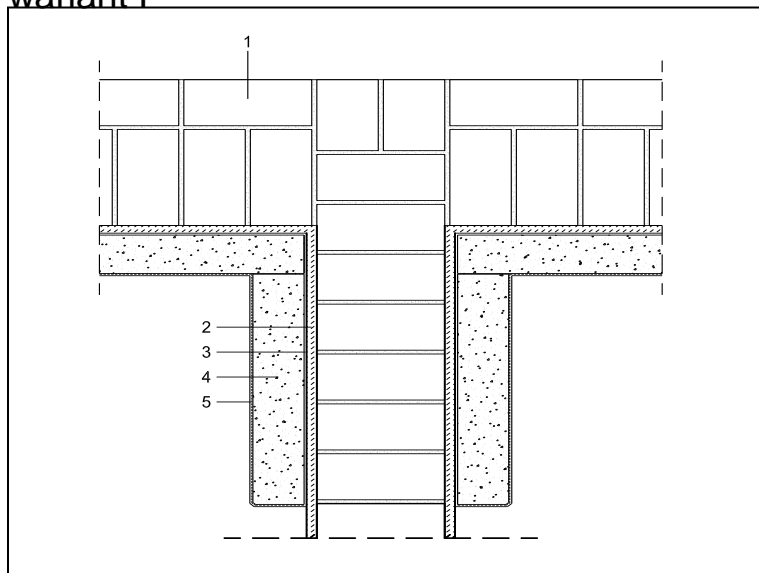


Ściana ocieplona płytami klimatycznymi od wewnątrz

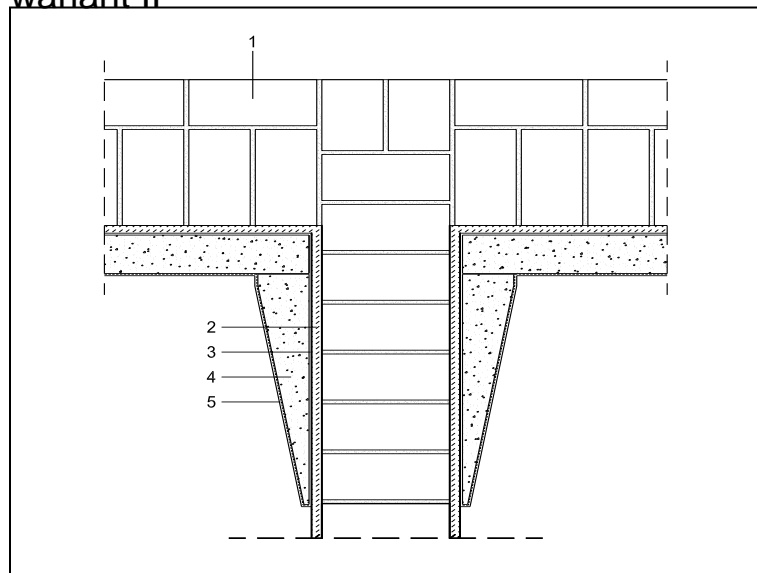
$$U = 0,34 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Zabezpieczenie przed występowaniem mostków termicznych

Styk ściany zewnętrznej i wewnętrznej murowanej
warant I

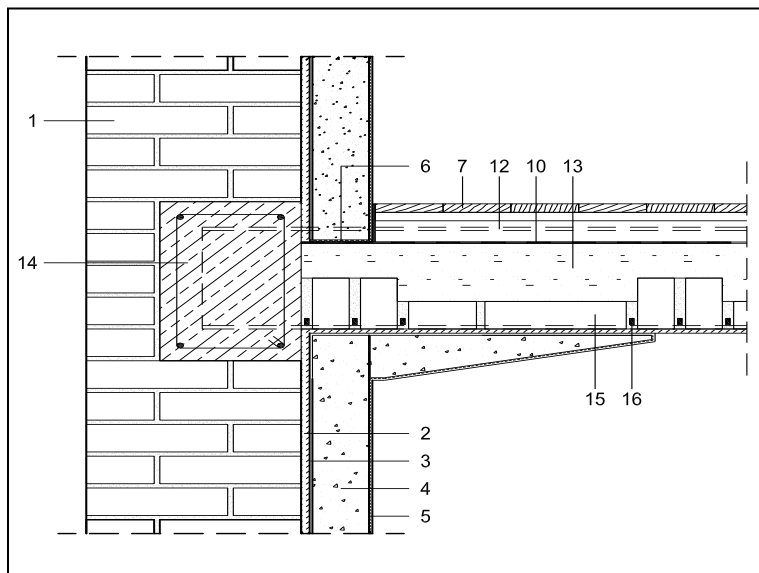


warant II

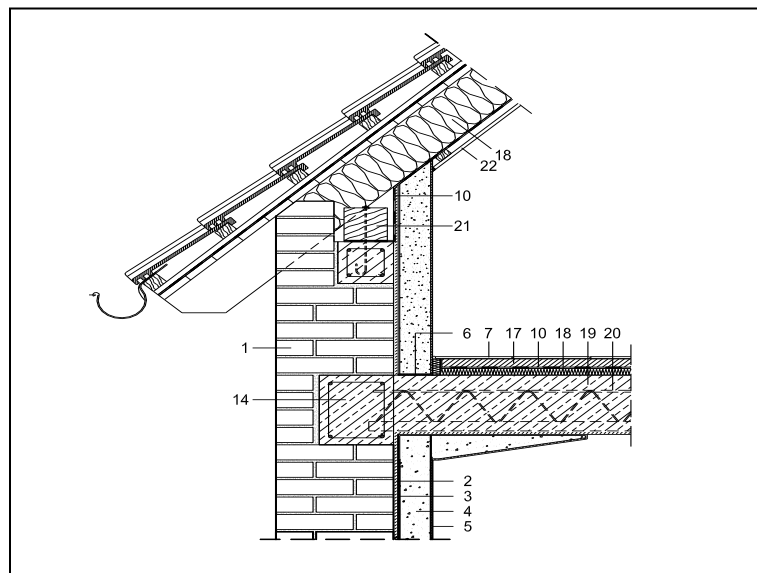


Zabezpieczenie przed występowaniem mostków termicznych

Styk ściany zewnętrznej i stropu Kleina

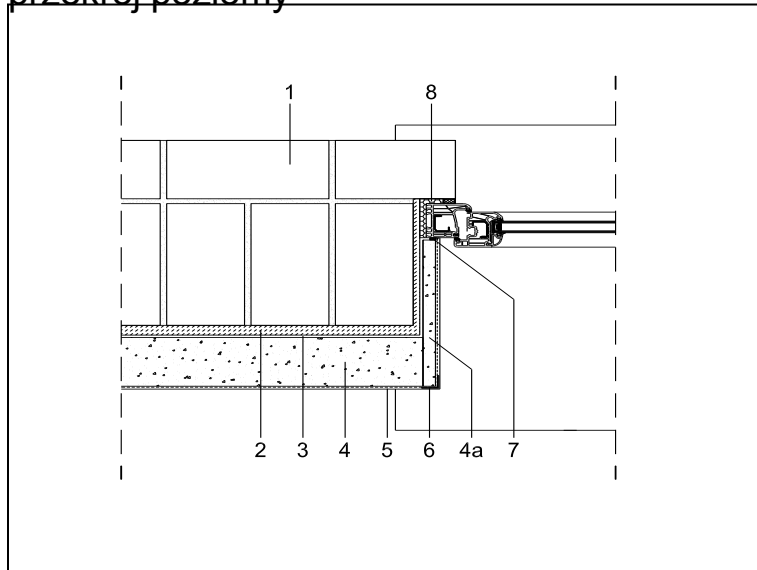


Ścianka kolankowa poddasza

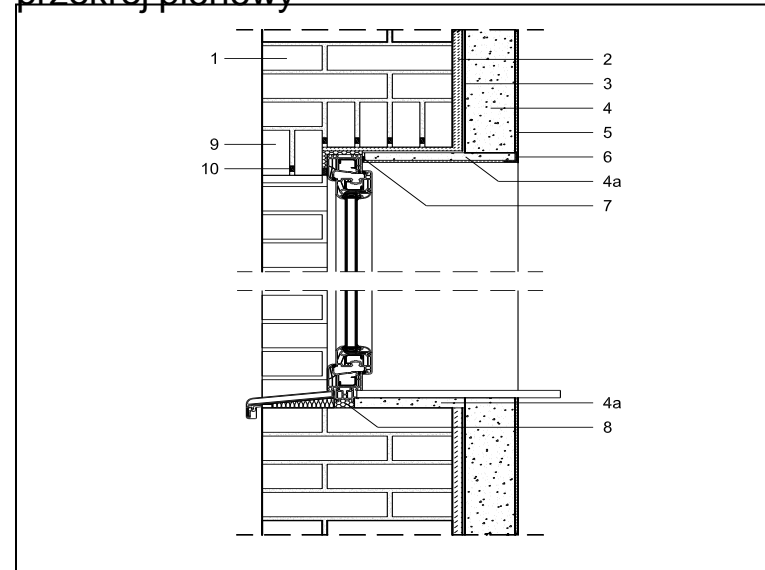


Zabezpieczenie przed występowaniem mostków termicznych

Okno
przekrój poziomy

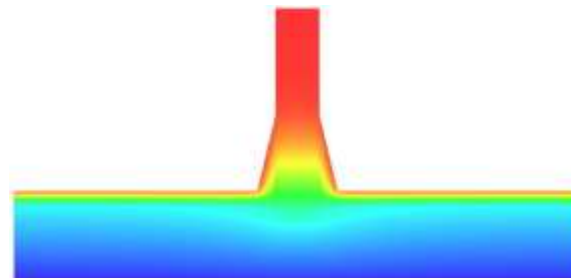
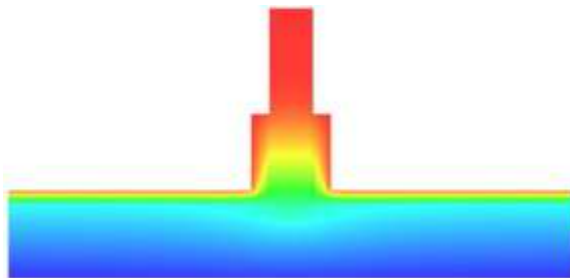
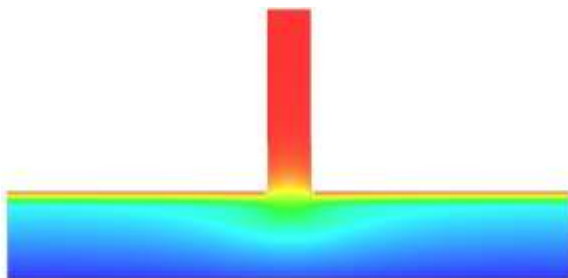


przekrój pionowy



Połączenie ściana – ściana

Bez dodatkowego ocieplenia	Ocieplenie 39 cm pełną płytą	Ocieplenie 39 cm klinem
$\psi = 0,19103 \text{ W}/(\text{mK})$	$\psi = 0,07690 \text{ W}/(\text{mK})$	$\psi = 0,08926 \text{ W}/(\text{mK})$



Przygotowanie podłoża



Przygotowanie podłoża



Wyrównanie przyklejonych płyt



Wykończenie powierzchni

- Systemy paroprzepuszczalne
- Zalecane farby krzemianowe
- Zalecane tynki / szpachlówki wapienne

Wytyczne użytkowania pomieszczeń

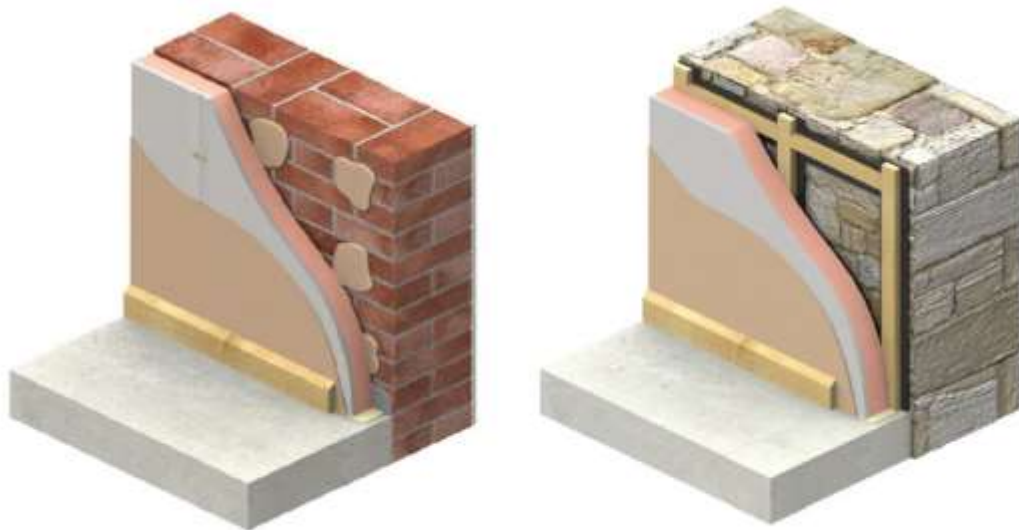
- Zmienna wilgotność płyt a co za tym idzie i izolacyjność termiczna,
- Wilgoć zgromadzona w zimie musi odparować latem
- Konieczna sprawna wentylacja
- Zalecane wietrzenie pomieszczeń
- Niedopuszczalne stosowanie tapet i powłok paroszczelnych (olejnych, lateksowych, akrylowych) - od wewnątrz i od zewnątrz
- Zalecane stosowanie powłok hydrofobowych

Ograniczenia w stosowaniu

- Warunki klimatyczne - np. w górach (niskie temperatury, długa zima, krótkie lato)
- Narażenie na silnie zacinający deszcz – np. budynki wysokie, budynki nad brzegiem morza
- Niewystarczająca świadomość przyszłych użytkowników pomieszczeń

ZESPOLONA PŁYTA DO SUCHEJ ZABUDOWY

ZESPOLONA PŁYTA DO SUCHEJ ZABUDOWY



Wartość współczynnika przewodzenia ciepła:

- $\lambda_D = 0,021 \text{ W/(mK)}$ dla dN 15 – 44 mm
- $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(mK)}$ dla dN 45 – 120 mm

RYСУNEK 2. SCHEMAT ŚCIANY OCIEPLONEJ OD WEWNĄTRZ PŁYTĄ K-17 NA ŁĄCZNIKU KLEJOWYM ORAZ NA RUSZCIE DREWNIANYM.

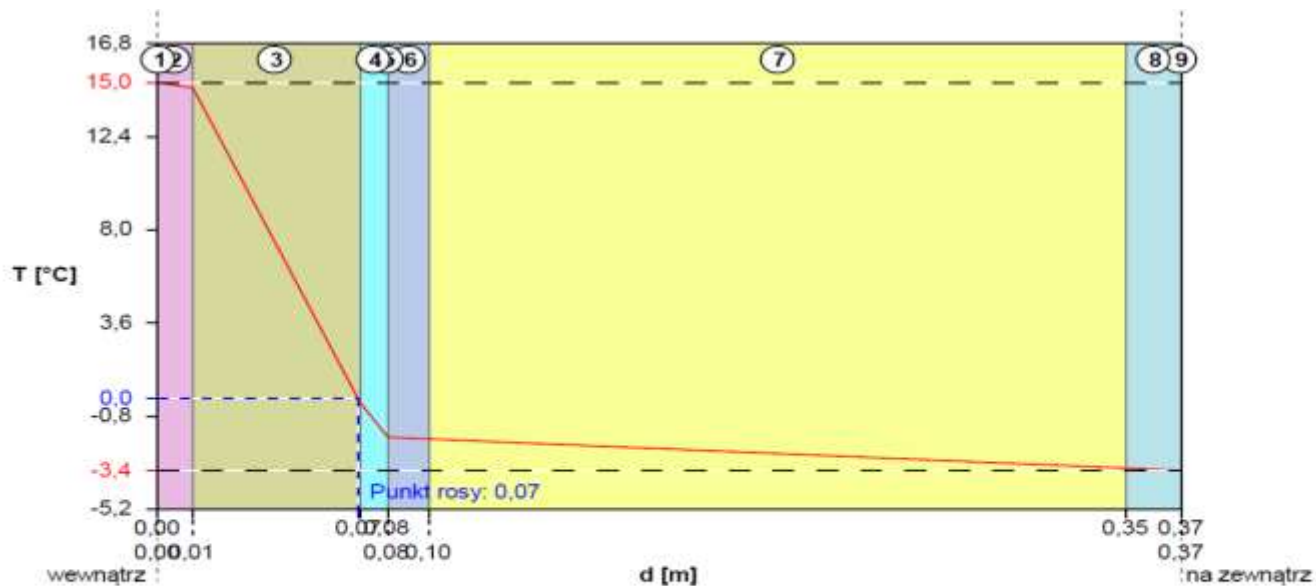
Płyta zespolona płyta do termoizolacji ścian od wewnątrz, wykonana ze sztywnej pianki rezolowej połączona z płytą kartonowo – gipsową (białą) o grubości 12,5 mm w jednostronnej okładzinie z białego welonu szklanego. Zastosowana biała płyta G-K wskazuje, że Kooltherm® K17 przeznaczony jest do ocieplania od wewnątrz pomieszczeń o wilgotności, takich jak pomieszczenia biurowe, szkolne, mieszkalne itp.

Izolacyjność termiczna bez wpływu mostków cieplnych

TABELA 5. IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA ŚCIAN Z CEGŁY PEŁNEJ O GRUBOŚCI 25, 38 ORAZ 51 CM BEZ IZOLACJI ORAZ Z IZOLACJĄ Z PŁYTY K17.

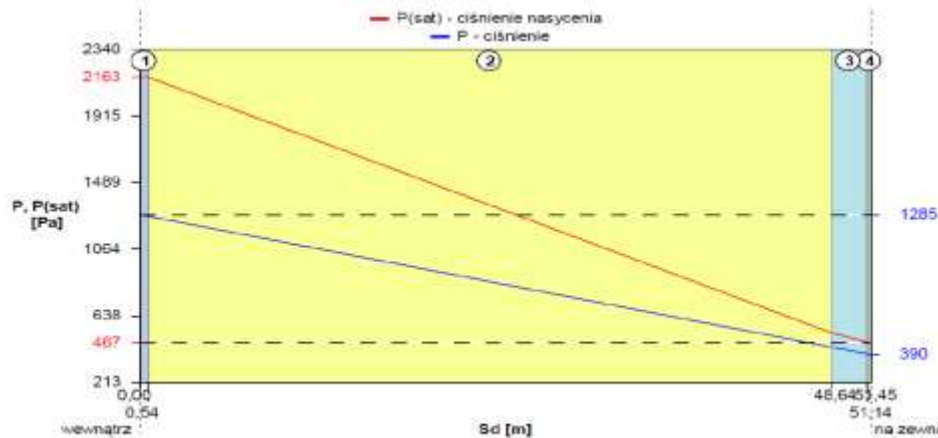
LP	Typ przegrody	U bez izolacji	U z izolacją pł. K17 gr. 6 cm	U z izolacją pł. K17 gr. 7 cm	U z izolacją pł. K17 gr. 8 cm
		[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]
1	mur z cegły pełnej gr. 25 cm otynkowany obustronnie	1,861	0,278	0,246	0,220
2	mur z cegły pełnej gr. 38 cm otynkowany obustronnie	1,416	0,266	0,236	0,212
3	mur z cegły pełnej gr. 51 cm otynkowany obustronnie	1,143	0,254	0,227	0,205

Punkt rosy

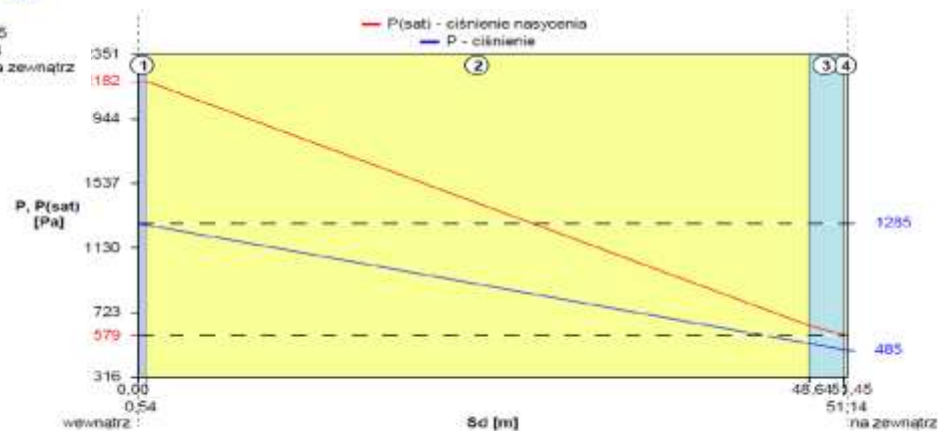


Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody jest wyższa od temperatury punktu rosy powiększonego o 1°C dla każdego miesiąca. Przegroda została zaprojektowana prawidłowo, zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690, załącznik 2, punkt 2.2) dotyczących punktu rosy.

Kondensacja międzywarstwowa



Wykres rozkładu ciśnienia pary wodnej w przegrodzie dla miesiąca: Styczeń



Wykres rozkładu ciśnienia pary wodnej w przegrodzie dla miesiąca: Grudzień

1. Przy wykonaniu ocieplenia ściany zewnętrznej od wewnątrz bez dodatkowej izolacji na ścianach i stropach należy:
 - określić przewidywaną – projektowaną wilgotność w pomieszczeniu,
 - zapewnić skuteczną wentylację pomieszczeń gwarantującą utrzymanie wilgotności w pomieszczeniach poniżej założonego poziomu,
 - dla projektowanej wilgotności powietrza przeanalizować ryzyko występowania temperatury krytycznej, przy której może nastąpić wykroplenie pary wodnej zwłaszcza w miejscach na styku ścian zewnętrznej oraz stropu i ściany wewnętrznej i zapewnić spełnienie warunku w zakresie $f_{rsi} > f_{rsi,min} = 0,72$
 - istnieje możliwość obniżenia wartości $f_{rsi,min}$ nawet do 0,5, jednak wymaga to bardziej szczegółowej analizy zjawisk cieplno-wilgotnościowych przegród oraz skuteczności wentylacji,
 - przy opracowaniu charakterystyki energetycznej należy uwzględnić wpływ mostków cieplnych występujących na połączeniach ściany zewnętrznej, stropu oraz ścian wewnętrznych.
 - zapewnić odpowiednią jakość wykonawstwa szczególnie w miejscach połączeń, mające zapewnić szczelność połączenia i duży opór dyfuzyjny.
 - zapewnić właściwe uszczelnienia paroizolacyjne wszystkich przebiegów izolacji termicznej np. przez instalację elektryczną c.o. lub c.w.u.

2. Przy wykonaniu ocieplenia ściany zewnętrznej od wewnątrz z dodatkową izolacją na ścianach i stropach na głębokość min. 50 cm materiałem izolacyjnym o $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ oraz oporze dyfuzyjnym $\mu \geq 50$, grubość izolacji 5 cm należy:
- przy opracowaniu charakterystyki energetycznej należy uwzględnić wpływ mostków cieplnych na łączniach ściany zewnętrznej, stropu oraz ścian wewnętrznych.
 - przy opracowaniu charakterystyki energetycznej należy uwzględnić wpływ mostków cieplnych występujących na łączniach ściany zewnętrznej, stropu oraz ścian wewnętrznych.
 - zapewnić odpowiednią jakość wykonawstwa szczególnie w miejscach połączeń, mające zapewnić szczelność połączenia i duży opór dyfuzyjny.
 - zapewnić właściwe uszczelnienia paroizolacyjne wszystkich przebiegów izolacji termicznej np. przez instalację elektryczną c.o. lub c.w.u.

ZESPOLONA PŁYTA DO SUCHEJ ZABUDOWY K17 I INNE ROZWIĄZANIA Z PIANKI REZOLOWEJ

PODSUMOWANI CZĘŚCI 1

Aktualne trendy demograficzne i migracyjne nie stwarzają dobrych prognoz dla budownictwa, szczególnie dla budynków podlegających ochronie konserwatorskiej.

Obserwowany od wielu lat głęboki niż demograficzny. W najbliższych latach będzie powodował znaczące zmniejszenie populacji zwłaszcza użytkowników starych budynków.

Budynki zabytkowe zamieszkują najczęściej ludzie zaawansowani wiekiem raczej o niskich dochodach. Młodzi poszukują nowych energooszczędnych budynków. Handel i usługi w ogromnej większości przenoszą swoją działalność do nowoczesnych centrów handlowych znajdujących się na obrzeżach miast. **Istnieje zagrożenie „wymierania” dzielnic z przedwojenną zabudową. Proces już się rozpoczął i dotyczy głównie małych i średnich miast.**

Poprawa efektywności energetycznej a właściwie ich rewitalizacja, może i powinna ratować budynki przed dalszą degradacją techniczną i wzrostem ilości pustostanów.

Wymaga to jednak współpracy, właściwego zrozumienia zagrożeń oraz tendencji rynkowych a także kompromisu ze strony konserwatorów zabytków, urzędników oraz inwestorów.

Budynki podlegające ochronie konserwatorskiej najczęściej wyposażone są nieefektywne energetycznie i szkodliwe dla ludzi i środowiska ale bardzo tanie w eksploatacji źródła ciepła.

Wysokie koszty remontu, niewielkie możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych oraz niekorzystne trendy demograficzne tworzą pesymistyczne prognozy dla przyszłości budynków zabytkowych.

Podsumowanie

Ze względu na energochłonność budynków oraz o strukturę i sposób produkcji energii cieplnej, budynki podlegające ochronie konserwatorskiej oraz powstałe do 1961 roku odpowiadają za emisję ponad 40-50% szkodliwych gazów: CO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, B-A-P. Sama zamiana źródła ciepła na ekologiczne oparte o paliwa kopalne nie przyniesie oczekiwanych efektów zwłaszcza w zakresie kosztów eksploatacyjnych.

Poprawa efektywności energetycznej budynków (termomodernizacji w zakresie energii użytkowej) podlegających ochronie konserwatorskiej umożliwi obniżyć zużycie energii do 20-35% bez modernizacji źródła energii oraz do 50-60% przy modernizacji źródła ciepła na konwencjonalne oparte o paliwa kopalne i termomodernizacji budynku. Przy kompleksowej termomodernizacji wraz z wykorzystaniem OZE (pompy ciepła + energia słoneczna) budynków podlegających ochronie konserwatorskiej i wybudowanych do 1961 roku, możliwe do osiągnięcia zmniejszenie zużycia energii wyniesie 60-90%.

Koszty kompleksowej, „głębokiej” termomodernizacji z OZE tego typu budynków są znacznie wyższe i aktualnie wynoszą 3000 zł/m² do 5000 zł/m²

Ekonomicznie działania termomodernizacyjne na budynkach podlegających ochronie konserwatorskiej nie należą do opłacalnych. Proste czasy zwrotu poniesionych nakładów kompleksowej termomodernizacji wynoszą od 20-50 lat. Ze względu na duże koszty należy liczyć się z ograniczeniem przez inwestorów i deweloperów zakresu termomodernizacji. Niezadowalające parametry energetyczne obiektów zabytkowych dalekie są od współczesnych wymagań prawnych i standardów.