

Projektowanie i wykonywanie innowacyjnych tynków ciepłochronnych o parametrach lepszych niż styropian. Zastosowanie od wewnątrz i na zewnątrz.



12. DNI OSZCZĘDZANIA ENERGII

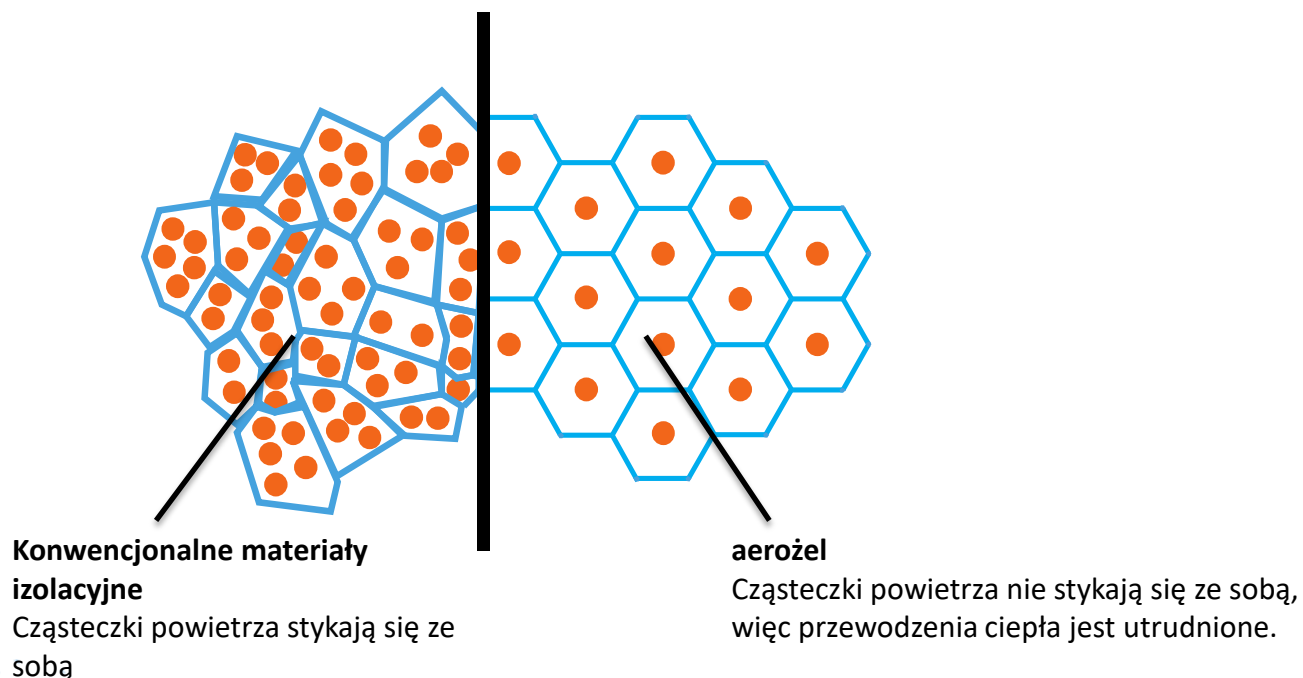
MODERNIZACJA BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH

mgr inż. Marek Klenk

AEROBRAN®
wysokiej jakości system tynków
ciepłochronnych z aerożelem

Właściwości termiczne aerożeli

Aerożele mają wyjątkowo porowatą mikrostrukturę. To zatrzymuje cząsteczki powietrza w porach, przenikanie ciepła jest utrudnione. Właśnie dlatego aerożel jest najlepszym materiałem izolacyjnym o najniższym przewodnictwie cieplnym $\lambda = 0,013 - 0,018 \text{ W/mK}$.

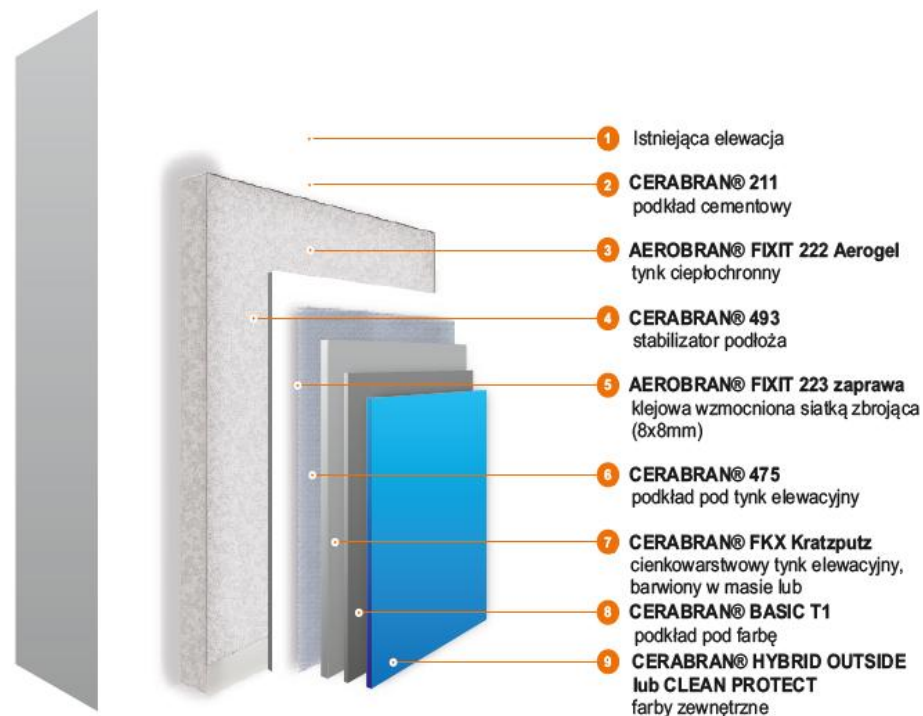


AEROBRAN® Fixit 222 tynk ciepłochronny z aerożelem

- ✓ **Wysoka izolacyjność termiczna** $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$
min. grubość warstwy – 2cm,
($R = 0,714 \text{ m}^2\text{k/W}$)
- ✓ **Bardzo dobra wytrzymałość na ściskanie**
klasa wytrzymałości CS I
- ✓ **Jednorodna warstwa izolacyjna z podłożem**
brak mostków cieplnych
- ✓ **Wodoodporny**
w przypadku absorpcji wilgoci tynk zachowuje stałość parametrów izolacyjnych i mechanicznych
- ✓ **Materiał grzybo-odporny i pleśnio-odporny**
dzięki składnikom wchodzącym w skład tynku mineralnego
- ✓ **Bardzo dobra izolacyjność akustyczna**
ze względu na porowatą strukturę
- ✓ **Odporność ogniowa**
klasa odporności ogniowej A2 (niepalny)
- ✓ **Nakładanie** ręcznie lub maszynowo

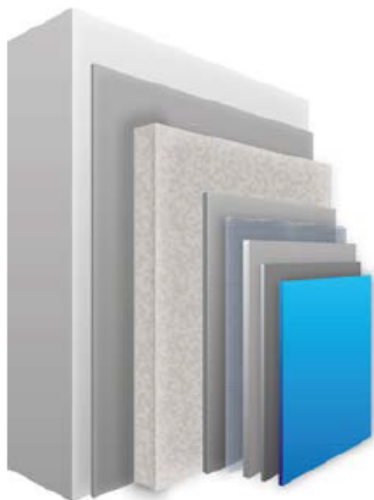


AEROBRAN® system tynku ciepłochronnego z aerożelem



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

AEROBRAN® Wysokiej jakości materiał izolacyjny



zewnętrzny

Poszczególne produkty

- 1) CERABRAN® 211 podkład cementowy
- 2) AEROBRAN® FIXIT 222 aerogel tynk ciepłochronny
- 3) CERABRAN® 493 stabilizator podłoża
- 4) AEROBRAN®FIXIT 223 zaprawa klejowa wzmocniona siatką zbrojącą (8x8mm)
- 5) CERABRAN® 475 podkład pod tynk elewacyjny
- 6) CERABRAN® FXK cienkowarstwowy tynk elewacyjny, barwiony w masie lub
- 7) CERABRAN® HYBRID OUTSIDE farba silikatowa + podkład pod farbę BASIC T1



wewnętrzny

Poszczególne produkty

- 1) CERABRAN® 211 podkład cementowy (opcjonalnie)
- 2) AEROBRAN® FIXIT 222 aerogel tynk ciepłochronny
- 3) CERABRAN® 493 stabilizator podłoża
- 4) AEROBRAN®FIXIT 223 zaprawa klejowa wzmocniona siatką zbrojącą (8x8mm)
- 5) CERABRAN® KPX tynk wapienny
- 6) CERABRAN® TECNISOL farba silikatowa + podkład pod farbę BASIC T1





stan istniejący



skucie



oczyszczenie



CERABRAN 211



Fixit 222



Ochrona przed
deszczem i wiatrem



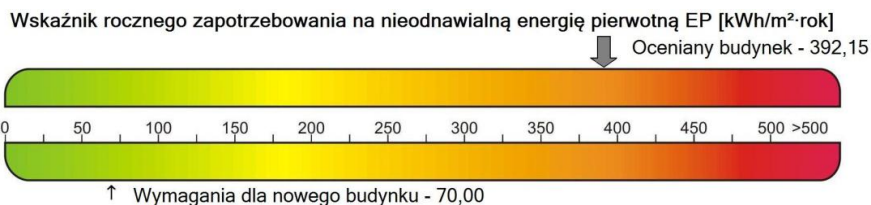
Cerabran 475



Fixit 223 z siatką tynkarską



Projektowanie termomodernizacji z użyciem systemu tynku ciepłochronnego AEROBRAN®



Stan szkoły	Charakterystyka energetyczna		
	Af, m ²	V, m ³	A/Ve, 1/m
	3176	9528	0,28





Charakterystyka budynków

- budynek zespołu szkół ponadgimnazjalnych
- wybudowany w latach 1937-1938
- 3 piętrowy z 23 lukarnami w połaci dachowej



pow. 1 334 m²

Renowacja elewacji budynku przy zastosowaniu systemu **AEROBRAN®**

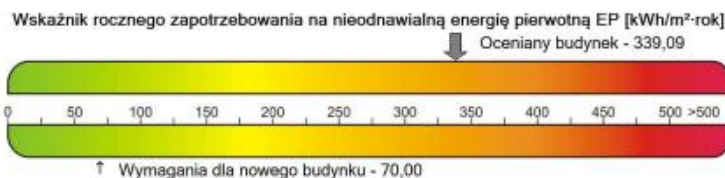
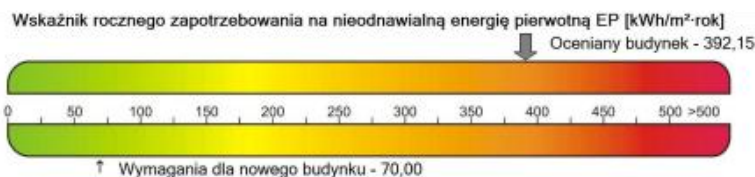
- CERABRAN® 211 zaprawa cementowa
- AEROBRAN® FIXIT 222 aerogel izolacyjny
- CERABRAN® 493 mineralny stabilizator podłoża
- AEROBRAN® FIXIT 223 zaprawa zbrojąca + siatka zbrojąca
- CERABRAN® 475 podkład pod tynk elewacyjny
- CERABRAN® tynk elewacyjny (kolorowy)
- HISTOBRAN® silikatowa farba elewacyjna

— AEROBRAN®-System

Przegrody budynku

Stan szkoły	Ściana z cegły 51 cm		Ściana z cegły 38 cm		Ściana z cegły 25 cm	
	U	F	U	F	U	F
	W/m2K	m2	W/m2K	m2	W/m2K	m2
Przed ociepleniem	1,151	444,89	1,428	876,06	2,159	13,52
Po ociepleniu Aerobranem 2 cm	0,632	444,89	0,707	876,06	0,929	13,52
Zmniejszenie strat ciepła	45,1%		50,5%		57,0%	

Rzuty elewacji wraz z oszczędnościami energii po zastosowaniu Aerobranu



Stan szkoły	Obciążenie cieplne kW	Energia		
		Użytkowa EU kWh/m2rok	Końcowa EK kWh/m2rok	Pierwotna EP kWh/m2rok
Przed ociepleniem	358,27	122,22	198,41	257,93
Po ociepleniu Aerobranem 2 cm	324,55	97,12	157,66	205,96
Zmniejszenie strat ciepła	33,72	20,5%	20,5%	20,1%

Projektowanie termomodernizacji z użyciem systemu tynku ciepłochronnego AEROBRAN®



Wysokość budynku: 12,45 m

Powierzchnia całkowita: 708,50 m²

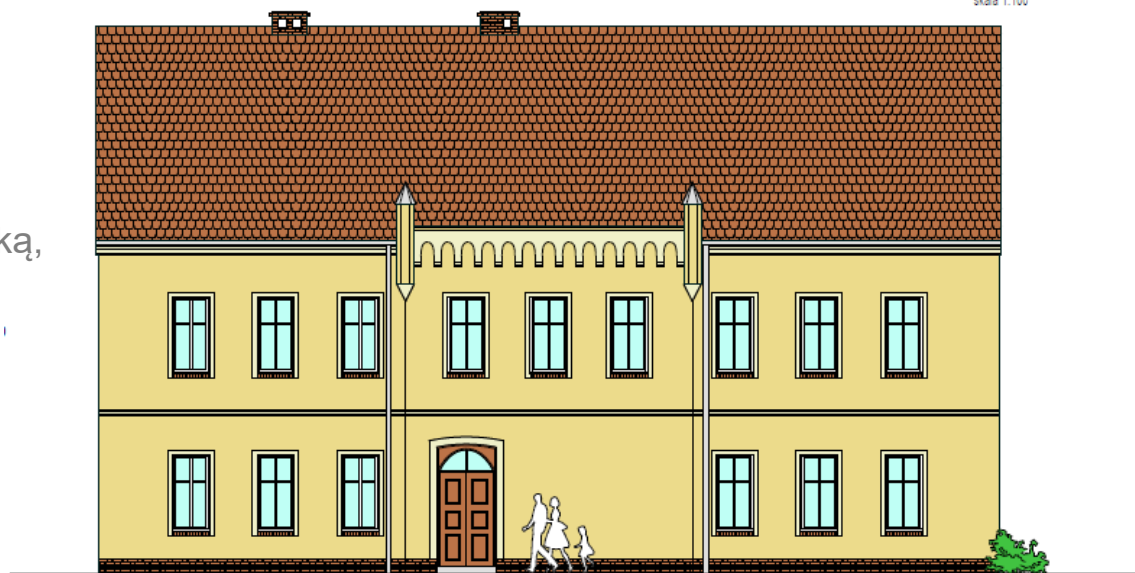
Kubatura: 2149,80 m³

Ilość kondygnacji: jedna podziemna, dwie nadziemne, poddasze nieużytkowe

Stan szkoły	Ściana z cegły 54cm
	U, W/m ² K
Przed ociepleniem,	1,31
Po ociepleniu Aerobranem 2 cm	0,677
Zmniejszenie strat ciepła	51,7%

12. WYKAZ ROBÓT ZWIĄZANYCH Z REMONTEM/TERMODERNIZACJĄ:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych (ściany elewacji tylnej, ściany elewacji bocznej)
- Wykonanie systemowego tynku ciepłochronnego od strony elewacji frontowej
- Izolacja przeciwwilgociowa ścian w gruncie
- Izolacja termiczna ścian w gruncie
- wymiana pokrycia dachu (stropodachu) wykonanego z papy bitumicznej – dach istniejącej dobudówki
- Wykonanie ocieplenia stropu nad I piętrem
- Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

ELEWACJA FRONTOWA - PÓŁNOCNA
skala 1:100ELEWACJA BOCZNA - WSCHODNIA
skala 1:100

- ✓ budynek pod ochroną konserwatorską,
- ✓ powierzchnia elewacji 151 m²,
- ✓ ściana z cegły pełnej o gr. 54 cm,
- ✓ zły stan techniczny obiektu.

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,01	0,02	0,03	0,04
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		0,357	0,714	1,071	1,429
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,763	1,121	1,478	1,835	2,192
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,310	0,892	0,677	0,545	0,456



Stan pierwotny



Skucie tynku

Wzmocnienie podłoża



Nałożenie Cerabran 211

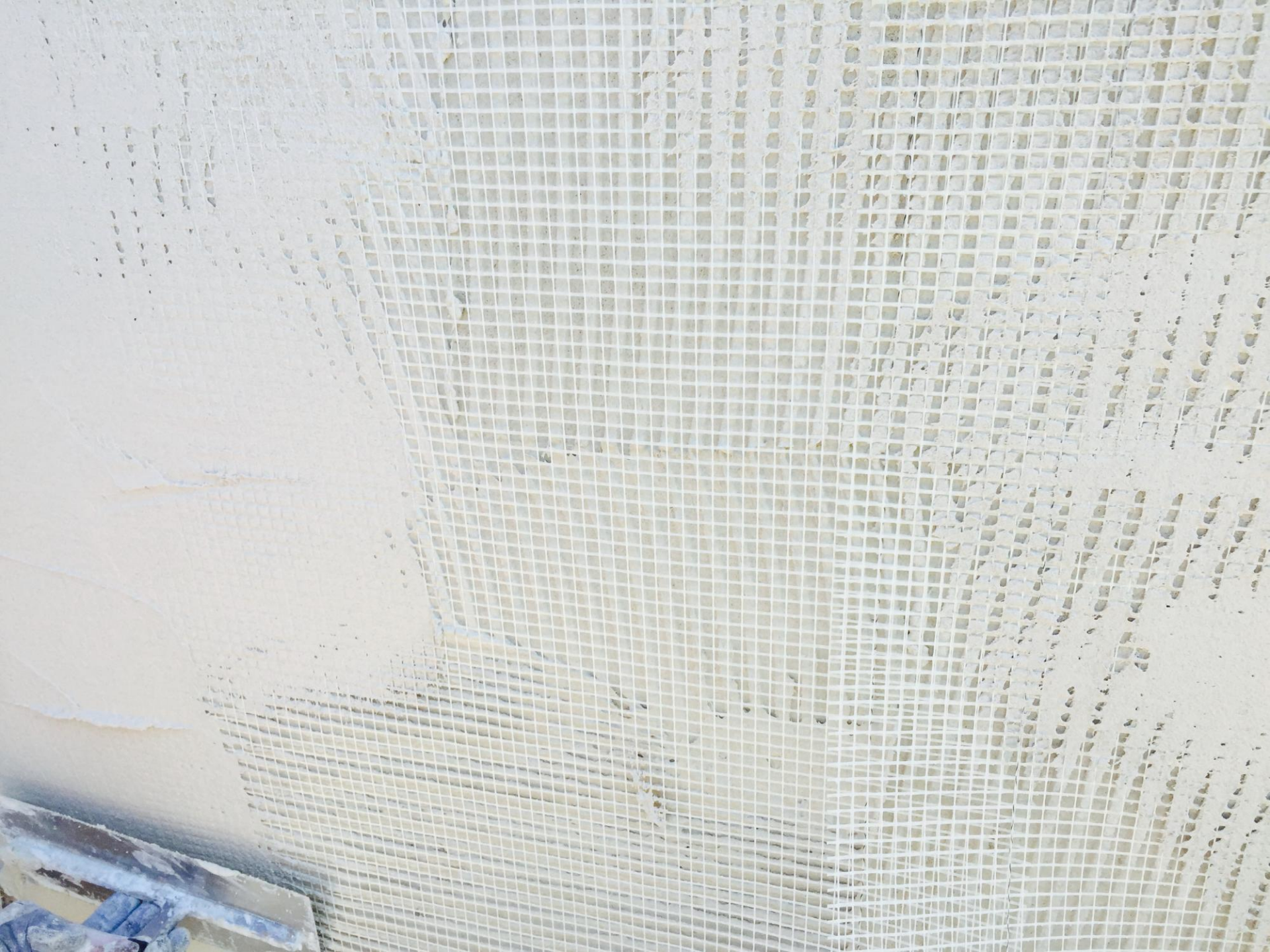


AEROBRAN[®] Fixit 222

Natryskowe nakładanie izolacji









Renowacje kompleksu mieszkalnego w Berlinie 2017





pow. 8.000 m²

Renowacja elewacji budynku przy zastosowaniu systemu **AEROBRAN®**



Charakterystyka budynków

- 4 budynki mieszkalne wielorodzinne o pow. 2000 m² każdy
- budowa z lat 60
- 4 piętrowe
- 144 mieszkań
- otynkowana i malowana fasada
- Budynek pod nadzorem konserwatorskim, co uniemożliwiało wykonania ocieplenie w system ETICS.

Zastosowano AEROBRAN system składający się z materiałów:

- CERABRAN® 211 zaprawa cementowa
- AEROBRAN® FIXIT 222 aerogel izolacyjny
- CERABRAN® 493 mineralny stabilizator podłoża
- AEROBRAN® FIXIT 223 zaprawa zbrojąca + siatka zbrojąca
- CERABRAN® 475 podkład pod tynk elewacyjny
- CERABRAN® tynk elewacyjny (kolorowy)
- HISTOBRAN® silikonowa farba elewacyjna

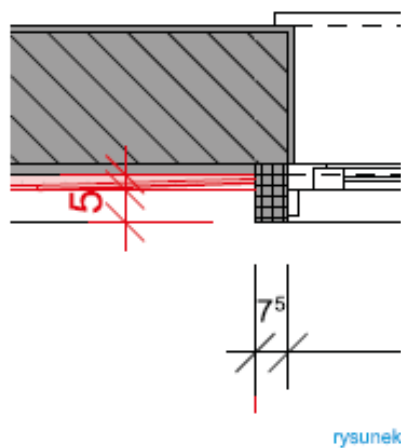
AEROBRAN®-System

Szczegóły projektu

- rozpoczęcie prac w lipcu 2017r.
- zakończenie prac w listopadzie 2017r.
- bezspoinowa i cienka warstwa izolacyjna wykonana za pomocą tynku ciepłochronnego Aerobran (2,5 cm)
- zmniejszenie użycia energii o 22%
- Nadzór nad inwestycją sprawowało firma National Monuments. Wygląd budynku nie uległ zmianie.
- Wystające ramy okienne wykonane z betonu (okna klatek schodowych) były zwięźane, a więc optycznie niezmienione.
- system izolacji niepalny (klasa ogniowa A2)
- System izolacji nie zawiera biocydów ani fungicydów.
- mineralna, paroprzepuszczalna budowa ścian zewnętrznych po ociepleniu Aerobranem

Detal architektoniczny

Ponieważ budynek znajduje się na liście obiektów zabytkowych, najwyższym priorytetem była renowacja elewacji bez zmiany optyki budowli. Ze względu na bardzo wysoką izolacyjność termiczną $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$, system tynku ciepłochronnego na bazie aerogelu umożliwił izolację fasady, używając warstwy o grubości **2,5 cm**. Szczegółowe rozwiązania, takie jak betonowe ramy okienne (okna klatek schodowych) opracowano wraz z konserwatorem zabytków i biurem projektowym **GFP Real Estate Concepts GmbH**. zostały stożkowo przycięte, dzięki czemu głębokość ramy została skrócona tylko o 1 cm, co prawie w ogóle nie zmieniło wyglądu tego detalu. Takie rozwiązanie nie byłoby możliwe przy zastosowaniu płyt termoizolacyjnych.



rysunek



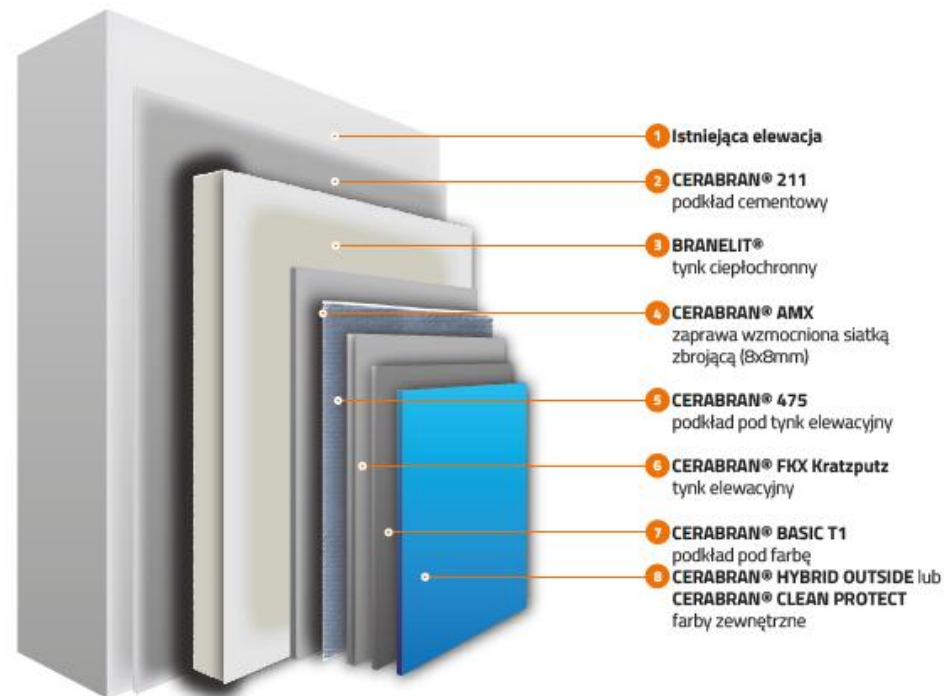
przed renowacją



po renowacji

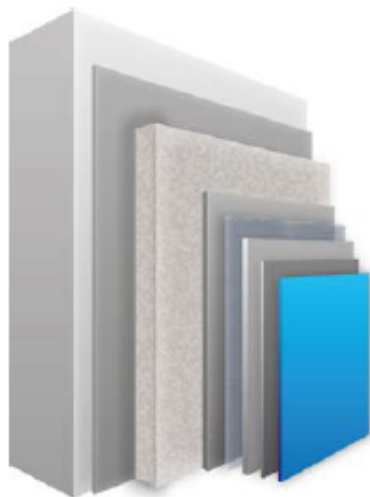
BRANELIT® tynk ciepłochronny na bazie perlitu

- ✓ **Wysoka izolacyjność termiczna** $\lambda = 0,055 \text{ W/mK}$
min. grubość warstwy – 2cm
- ✓ **Bardzo dobra wytrzymałość mechaniczna**
klasa wytrzymałości na ściskanie 1,6-3 N/mm²
- ✓ **Paroprzepuszczalność**
brak niebezpieczeństwa wystąpienia kondensacji pary wodnej, wsp. oporu dyfuzyjnego - 6
- ✓ **Wodoodporny**
w przypadku absorpcji wilgoci tynk zachowuje stałość parametrów izolacyjnych i mechanicznych
- ✓ **Materiał grzybo-odporny i pleśnio-odporny**
dzięki składnikom wchodzącym w skład tynku
- ✓ **Bardzo dobra izolacyjność akustyczna**
ze względu na porowatą strukturę
- ✓ **Odporność ogniowa**
klasa odporności ogniowej A1 (niepalny)
- ✓ **Nakładanie** ręczne lub maszynowe



Typowa ściana budynku zabytkowego	U ściany przed ociepleniem	U ściany po ociepleniu min. 2 cm branelitem	U ściany po ociepleniu 4 cm branelitem	U ściany po ociepleniu 6 cm branelitem	U ściany po ociepleniu max. 20 cm branelitem
	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	1,134	0,803	0,622	0,241
z cegły 38 cm+ tynk	1,428	0,952	0,707	0,563	0,231
z cegły 51 cm+ tynk	1,151	0,82	0,632	0,514	0,223

BRANELIT® Mineralny tynk izolacyjny



zewnątrzny

Poszczególne produkty

- 1) CERABRAN® 211 podkład cementowy
- 2) BRANELIT® tynk ciepłochronny
- 3) CERABRAN® AMX zaprawa wzmocniona siatką zbrojącą (4x4mm)
- 4) CERABRAN® 475 podkład pod tynk elewacyjny
- 5) CERABRAN® FKX tynk elewacyjny
- 6) CERABRAN® HYBRID OUTSIDE farba silikatowa + podkład pod farbę BASIC T1



wewnętrzny

Poszczególne produkty

- 1) BRANELIT® tynk ciepłochronny
- 2) CERABRAN® KPX tynk wapienny
- 3) CERABRAN® TECNISOL farba silikatowa



BRANELIT® zastosowanie od wewnątrz



Natrysk tynku



zacieranie na gładko



Gotowy tynk termoizolacyjny

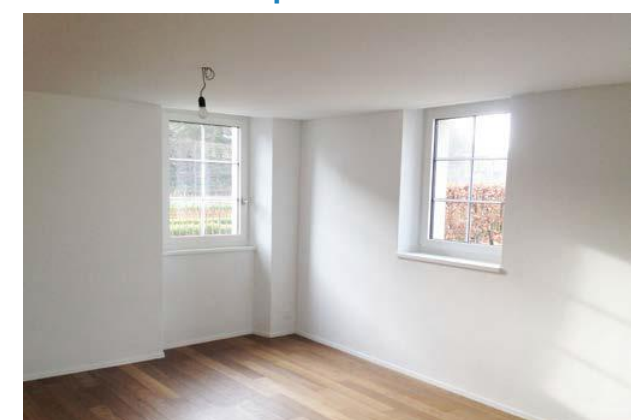
Gotowy tynk termoizolacyjny



przed



po



BRANELIT PLUS® tynk ciepłochronny na bazie perlitu do stosowania na istniejącą izolację wykonaną w systemie ETICS

- ✓ Ochrona przeciwpożarowa (A1) dla istniejącego systemu ETICS
- ✓ Stabilizacja i naprawa istniejącego systemu ETICS!
Nie wymaga się utylizacji starego materiału!
- ✓ Osuszanie istniejącego systemu ETICS
- ✓ Maksymalizacja izolacji termicznej
- ✓ Powierzchnia elewacji wolna od glonów i grzybów
- ✓ Problem połączenia i wysięk naprawczy jest zminimalizowany w przeciwieństwie do konwencjonalnego zrywania starego styropianu



Kontakt

Marek Klenk

Telefon: +48 501 251 583

E-Mail: marek@cieplej.pl

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.

ul. Pełczyńska 11

51-180 Wrocław

Telefon: 71 326 13 43

E-Mail: cieplej@cieplej.pl

Internet: www.cieplej.pl

Dziękuję za uwagę!