



# Systemy tynków ciepłochronnych

Doradca techniczno-handlowy Marek Klenk

# SPRZECZNOŚĆ INTERESÓW

## Ogólne wymagania dotyczące

 OCHRONY ZABYTKÓW	 KOMFORTU UŻYTKOWNIKA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zachowanie geometrii i pierwotnej proporcji budynku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oszczędność energii</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konserwacja i ochrona konstrukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komfort życia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zachowanie historycznej tkanki obiektu (zastosowane materiały)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość użytkowania obiektu</li> </ul>



**AEROBRAN<sup>®</sup>**

**system tynków termoizolacyjnych z aerożelem**

Produkcja aerożelu



**MINERAŁ**

krzem- chemicznie obojętne

**IZOLACJA TERMICZNA**

$\Lambda=0,013 - 0,018 \text{ W/m}^*\text{K}$

**OTWARTY DYFUZYJNIE**

porowatość 80 - 99% ( $\mu=1-2$ )

**WYSOKA WYTRZYMAŁOŚĆ NA  
ŚCISKANIE**

## AEROPUTZ® tynk termoizolacyjny z granulatem aerożelowym

- ✓ **Wysoka izolacyjność termiczna  $\lambda = 0,027 \text{ W/mK}$**   
min. grubość warstwy- 2 cm, ( $R = 0,714 \text{ m}^2\text{k/W}$ )
- ✓ **Bardzo dobra wytrzymałość na ściskanie**  
klasa wytrzymałości CS I
- ✓ **Jednorodna warstwa izolacyjna z podłożem**  
minimalizacja wpływu 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 m.in. wapnia
- ✓ **Bardzo dobra izolacyjność akustyczna**  
ze względu na swoją porowatą strukturę
- ✓ **Odporność ogniowa**  
klasa odporności ogniowej A1 (niepalny)
- ✓ **Łatwy proces obróbki**  
ręczne lub maszynowe



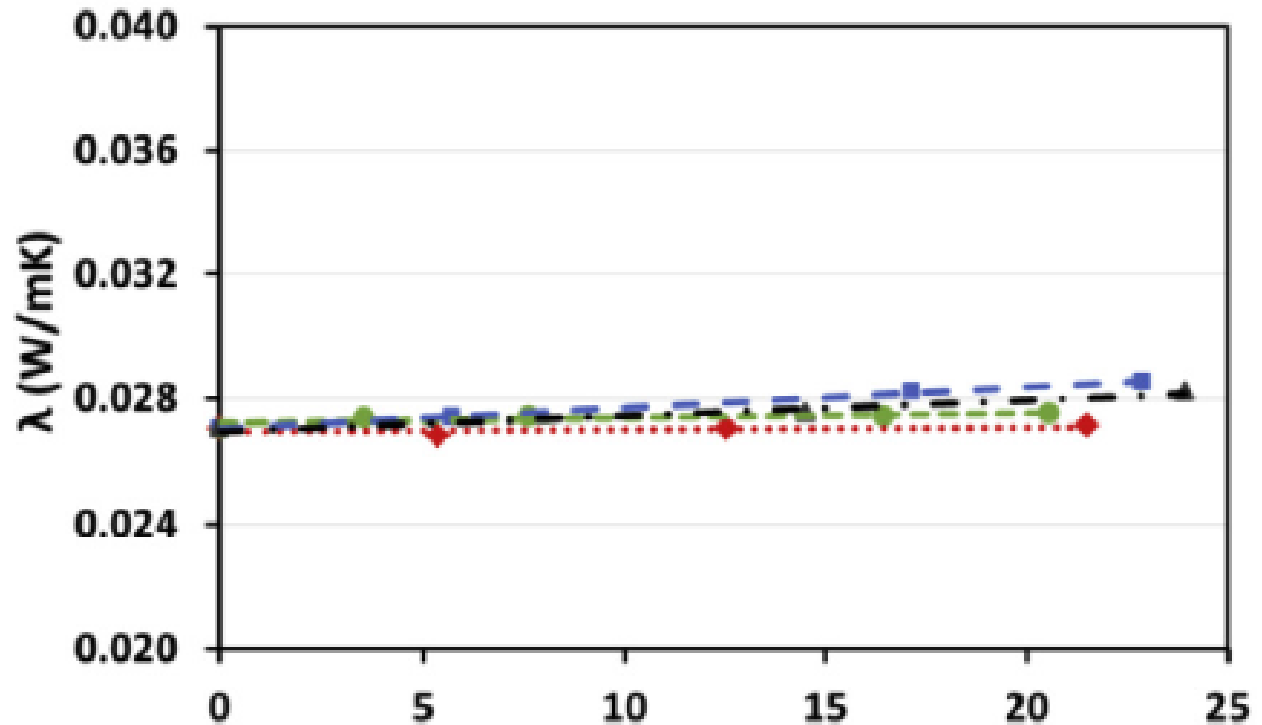
## Wykorzystaniu tynk ciepłochronnego do izolacji przegród budowlanych

- izolacja ścian zewnętrznych budynku od zewnątrz (elewacja)
- izolacja ścian zewnętrznych budynku od wewnątrz (ocieplenie wewn.)
- izolacja nieskomplikowanych detali architektonicznych
- izolacja ścian na klatkach schodowych
- izolacja ościeży i wnęk okiennych
- izolacja wnęk grzejnikowych
- uzupełnienie/naprawy istniejących systemów izolacyjnych

## Współczynnik przenikania ciepła dla ścian ocieplonych tynkiem ciepłochronnym

Ściana bazowa	U ściany przed dociepleniem, W/m <sup>2</sup> K	Grubość izolacji tynku perlitowego, cm	U ścian po ociepleniu, W/m <sup>2</sup> K
z cegły 51 cm + tynk	1,151	2	0,846
		4	0,669
		6	0,554
		20	0,25
z cegły 51 cm + tynk	1,151	2	0,632
		4	0,435
		6	0,332
		20	0,125

## Korekta parametrów izolacyjnych z uwzględnieniem procesów starzenia

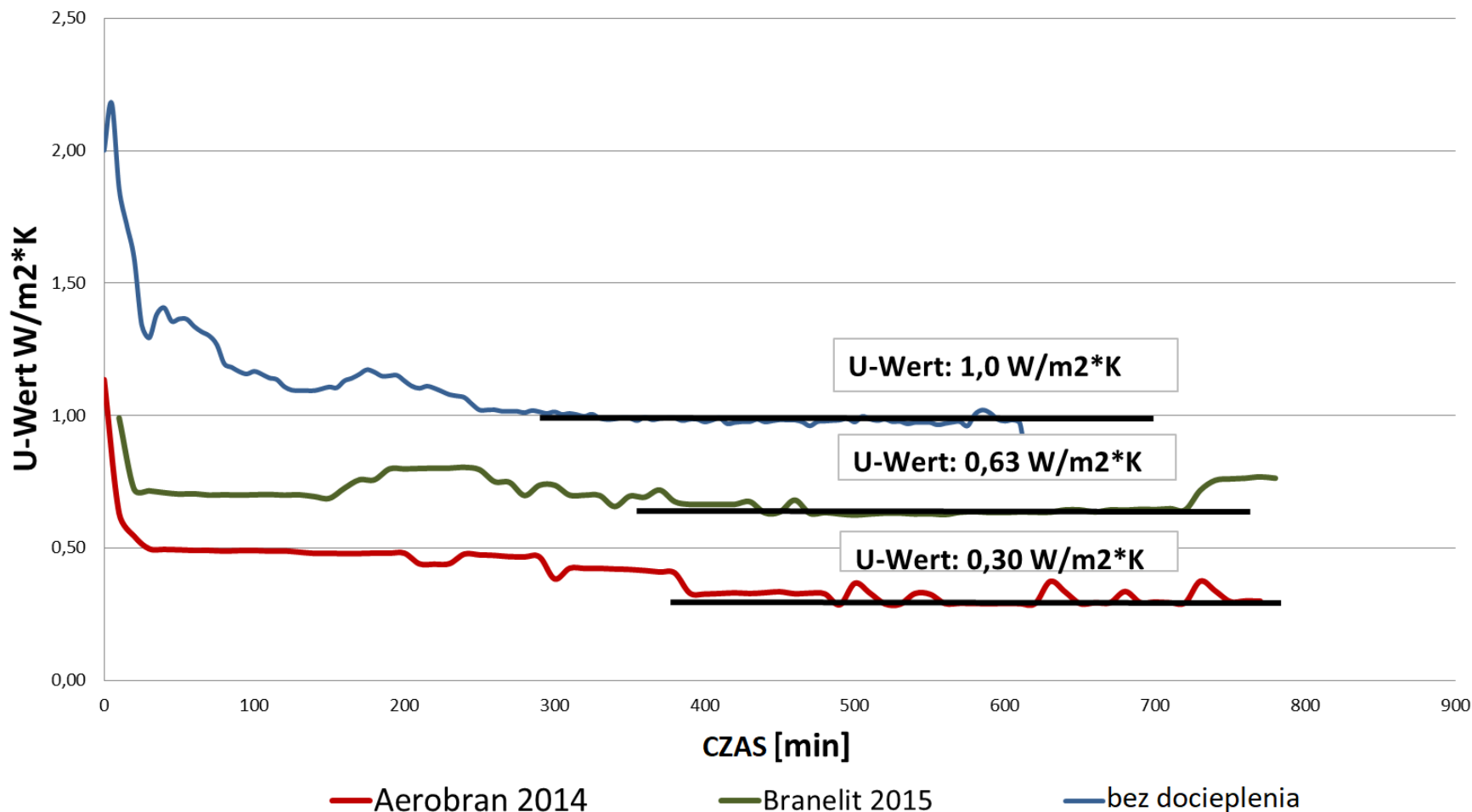


Rys. Przewodność cieplna z uwzględnieniem korekty starzeniowej



# Wartości pomiarowe U przy zastosowaniu tynku ciepłochronnego o grubości 4-6 cm

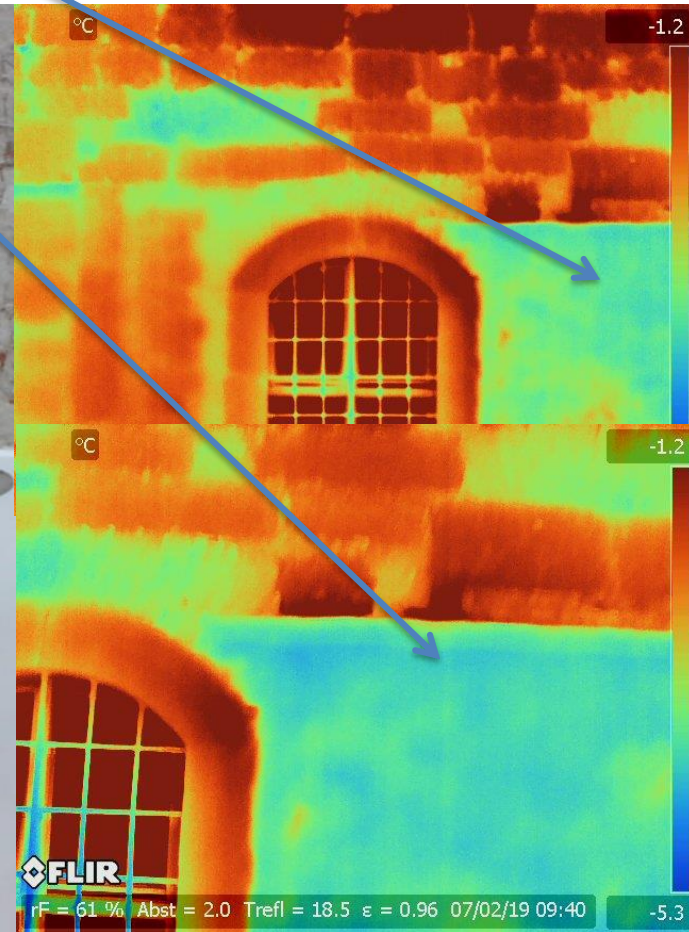
SERIA POMIARÓW 2014 - 2016



# Najczęściej występująca grubości tynku zewnętrznego wynosi 2-3 cm

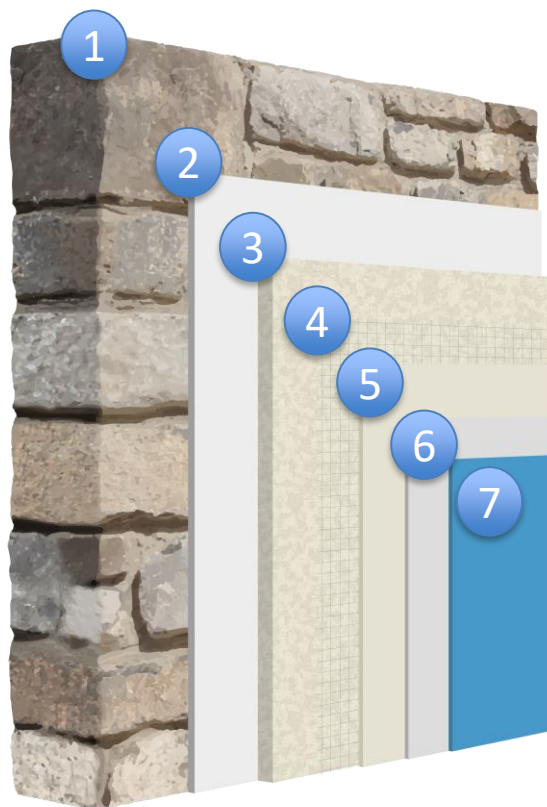
2,5 cm tynku wapiennego

2,5 cm tynku aerożelowego



# AEROPUTZ<sup>®</sup> system tynku ciepłochronnego z aerozelem dedykowany do ocieplenie budynków zabytkowych

**JMA**  
PARTNER



Lp.	Opis warstwy
1	istniejące podłoże
2	szpryc wapienny (CERABRAN <sup>®</sup> KALKVORSPRITZ)
3	tynk ciepłochronny (CERABRAN <sup>®</sup> AEROPUTZ)
4	grunt mineralny (CERABRAN <sup>®</sup> SPEZIAL FIXATIV)
5	zaprawa klejowa z siatką (CERABRAN <sup>®</sup> AMX AEROPLUS)
6	podkład pod tynk (CERABRAN <sup>®</sup> QUARZGRUND)
7	tynk wierzchni mineralny (CERABRAN <sup>®</sup> FKX/KMX/KPX)
8	farby elewacyjna silikatowa (HISTOBRAN <sup>®</sup> lub HYBRID OUTSIDE <sup>®</sup> )

# Rekomendacje i opinie

## Opinia ekspercka

Ocena wysokowydajnego tynku ciepłochronnego FIXIT 222 Aerożel pod kątem przydatności jako izolacja wewnętrzna i zewnętrzna w budownictwie zabytkowym.

Opinia ekspercka

### Opinia ekspercka

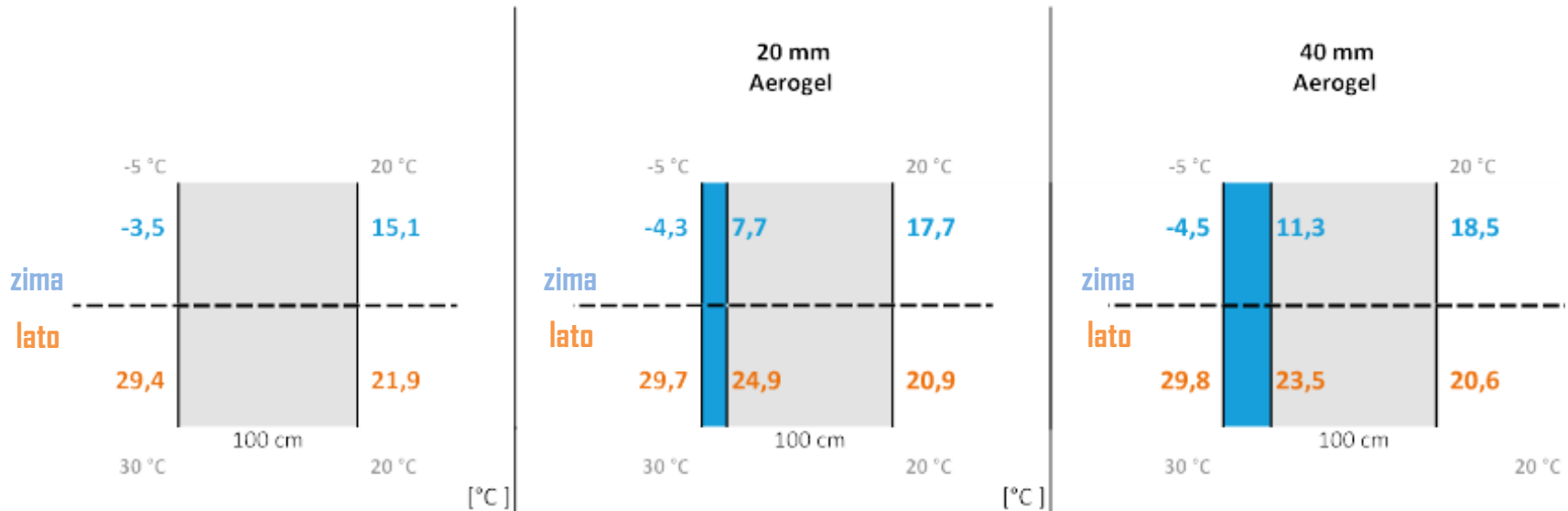
Ocena wysokowydajnego tynku ciepłochronnego FIXIT 222 Aerożel pod kątem przydatności jako izolacja wewnętrzna i zewnętrzna w budownictwie zabytkowym.

Sporządzona przez:  
Prof. Dr.-Ing. Martin Krus  
Dipl.-Ing Stefan Bichlmair  
Prof. Dr.-Ing. Ralf Kilian

Valley, 14. Lipiec 2017

W przypadku zastosowania jako izolacji zewnętrznej, w grę wchodzi podstawowe zalety fizyczne, które dotyczą tego rodzaju wariantu izolacji. Kamienie leżące pod izolacją stają się cieplejsze, a zatem bardziej suche. Zdolność do magazynowania ciepła w konstrukcji często występujących masywnych ścian jest zachowana, a temperatura wewnętrznej powierzchni jest wysoka. Oprócz efektu oszczędzania energii prowadzi to do znacznego wzrostu komfortu mieszkańców. Kolejnymi zaletami tynku izolacyjnego aerożelowego są również niewielki wysiłek związany z nakładaniem i prosta aplikacja na skomplikowane detale architektoniczne, a także na nierówne powierzchnie. Wysoka dyfuzyjność, aktywność kapilarna i niskie przewodnictwo cieplne, a także niski moduł sprężystości są optymalnie dopasowane do murów historycznych.

## Wpływ tynku ciepłochronnego na termikę ściany



### Warunki brzegowe:

- temp. zewn. - 5°C w zimie, + 20°C w lecie,
- temp. wew. + 20°C,
- grubość przegrody 100 cm.



stan istniejący



skucie



oczyszczenie



szpryc wapienny



tynek ciepłochronny



ochrona przed utratą wilgoci



dojrzewanie tynku



warstwa zbrojąca

# Warstwa wierzchnia dobrana do wymogów konserwatorskich



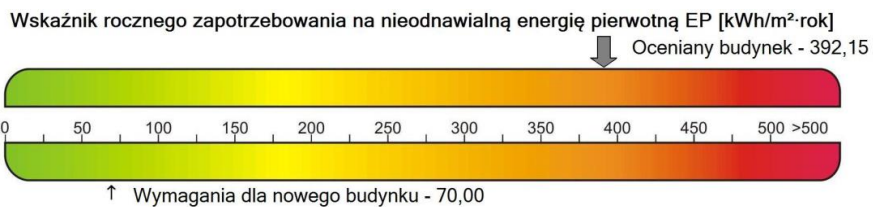
# Detale architektoniczne







# Projektowanie termomodernizacji z użyciem systemu tynku ciepłochronnego AEROBRAN®



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





**pow. 1 334 m<sup>2</sup>**

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

## Charakterystyka budynków

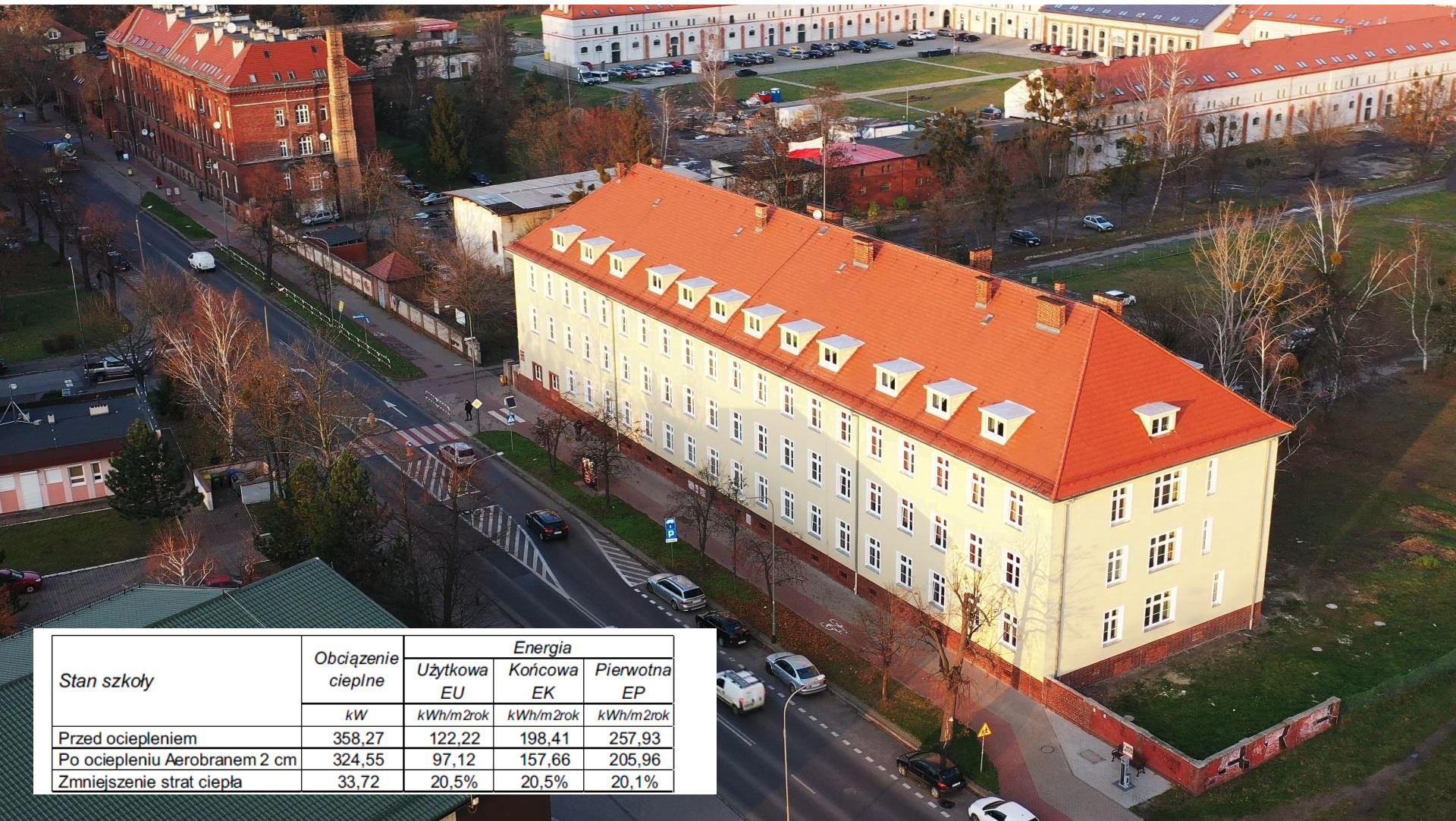
- budynek zespołu szkół ponadgimnazjalnych
- wybudowany w latach 1937-1938
- 3 piętrowy z 23 lukarnami w połaci dachowej

- 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

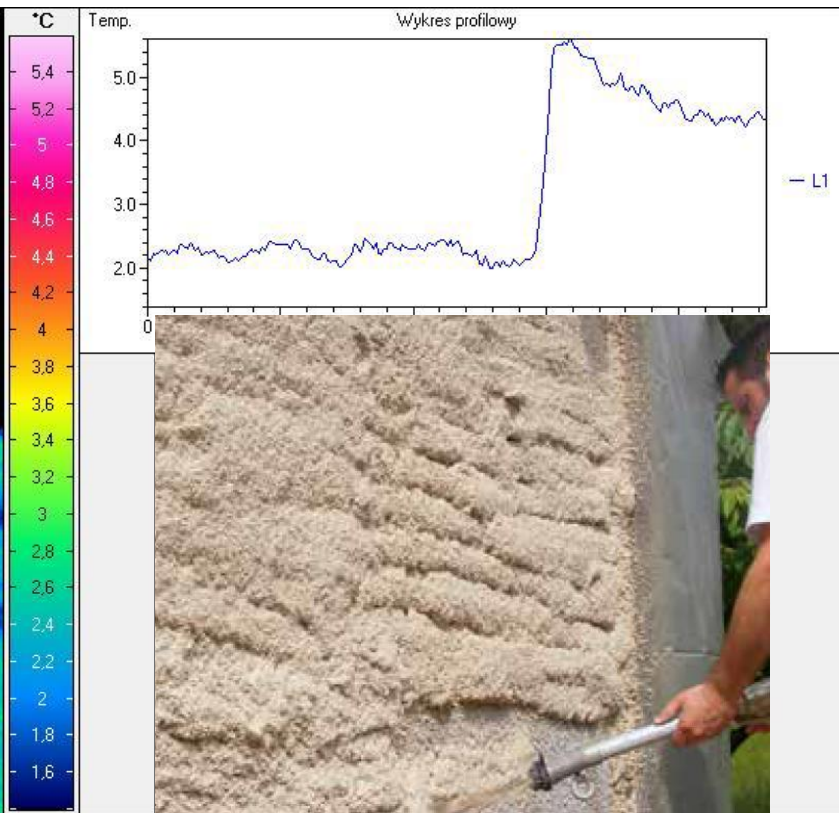
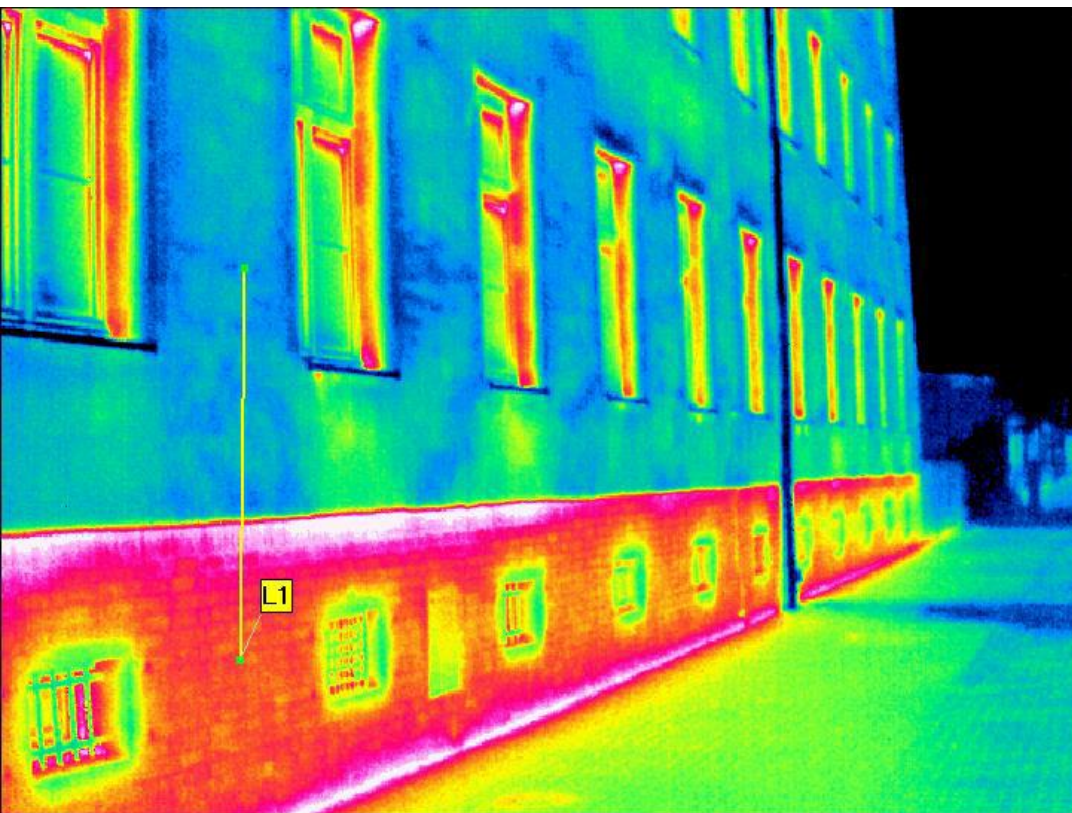
— AEROBRAN®-System

## Przegrody budynku

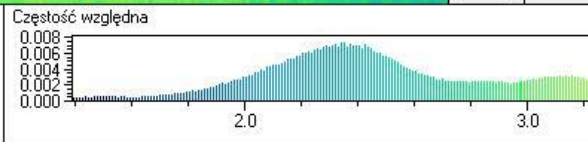
Stan szkoły	Ściana z cegły 51 cm		Ściana z cegły 38 cm		Ściana z cegły 25 cm	
	U	F	U	F	U	F
	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
Przed ociepleniem	1,151	444,89	1,428	876,06	2,159	13,52
Po ociepleniu Aerobranem 2 cm	0,632	444,89	0,707	876,06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



Stan szkoły	Obciążenie cieplne	Energia		
		Użytkowa EU	Końcowa EK	Pierwotna EP
		kW	kWh/m2rok	kWh/m2rok
Przed ociepleniu	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%



ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.
L1	3,15	1,99	5,59	3,60	1,21





# OGÓLNOPOLSKI KONKURS OTWARTY MODERNIZACJA ROKU & BUDOWA XXI w.

WRĘCZENIE NAGRÓD - ZAMEK KRÓLEWSKI WARSZAWA  
SINCE 1996



[STRONA GŁÓWNA](#)

[ZGŁOŚ OBIEKT](#)

[AKTUALNOŚCI](#)

[O KONKURSIE](#)

[EDYCJA XXIV 2019](#)

[EUROPEAN AWARD](#)

[GALA](#)

[KONTAKT](#)

[EDYCJE](#)

[Strona główna](#)

[ZGŁOŚ OBIEKT](#)

[Aktualności](#)

[O konkursie](#)

[Edycja XXIV 2019](#)

[European Award](#)

[Gala](#)

[Kontakt](#)

[Edycje](#)

## Edycja XXIV 2019

Kraj: Polska Rok: 2019

[POWRÓT →](#)

### Finalista konkursu

 OŁAWA / DOLNOŚLĄSKIE

[elewacje i termorenowacje](#)

## Termomodernizacja Zespołu Szkół im. Zjednoczonej Europy w Oławie

PRZED MODERNIZACJĄ



PO MODERNIZACJI







## Projektowanie termomodernizacji z użyciem systemu tynku ciepłochronnego AEROBRAN<sup>®</sup>



Wysokość budynku: 12,45 m

Powierzchnia całkowita: 708,50 m<sup>2</sup>

Kubatura: 2149,80 m<sup>3</sup>

Ilość kondygnacji: jedna podziemna, dwie nadziemne, poddasze nieużytkowe

Stan szkoły	Ściana z cegły 54cm
	U, W/m <sup>2</sup> 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

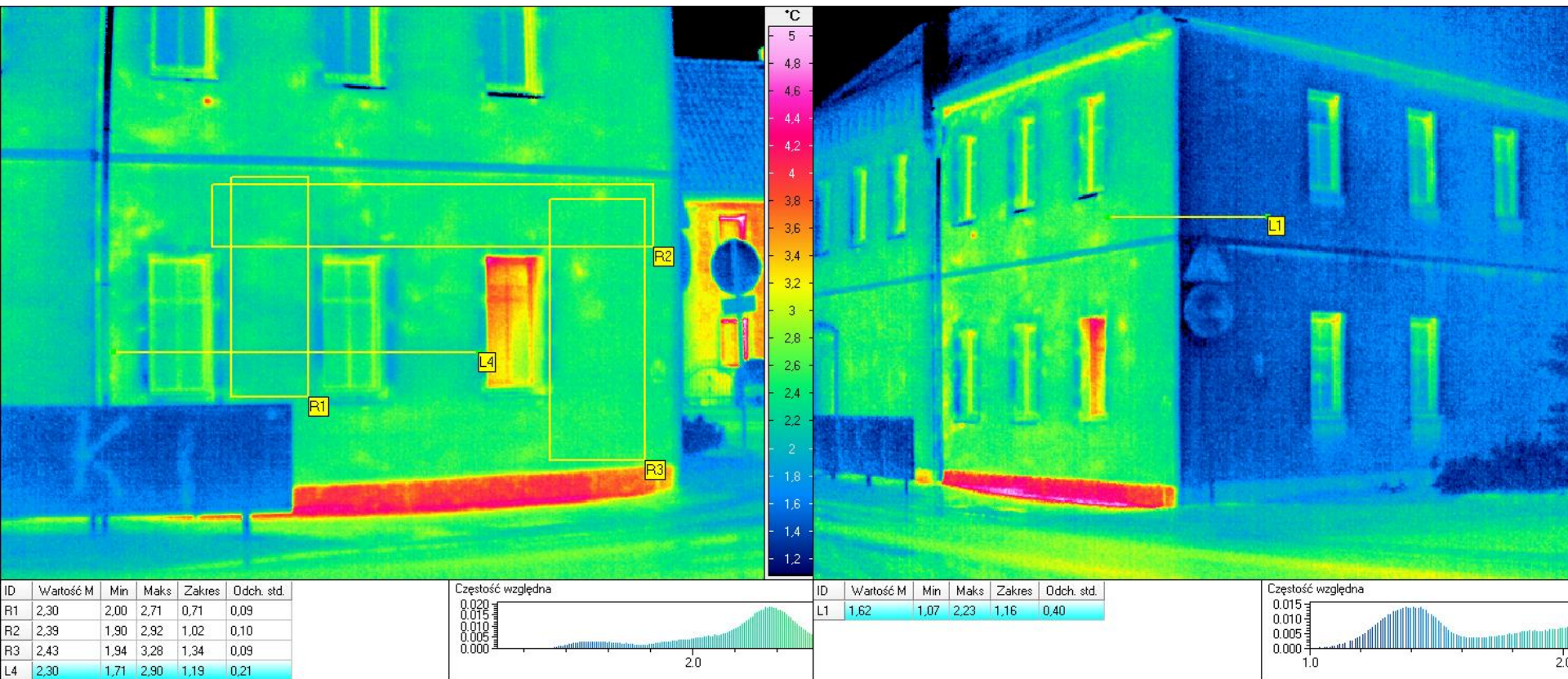
## Detale architektoniczne do odtworzenia:

- gzyms arkadowy,
- sterczyny,
- opaski okienne.





## Porównanie izolacyjności termicznej 2 cm tynku ciepłochronnego do ocieplenia 15 cm styropianu- różnica 1°C



## TYNK PERLITOWY DO IZOLACJI TERMICZNEJ I RENOWACJI ŚCIAN NA ZEWNĄTRZ I OD WEWNĄTRZ





**Tynk termorenowacyjny  
spełniający wymagania WTA**



### Termoizolacja wraz z renowacją ścian

- |   |  |
|---|--|
| ✓ wsp. przenikania ciepła                       | $\lambda = 0,064 \text{ W/mK}$         |
| ✓ Wytrzymałość na ściskanie                     | 1,5 – 5 N/m <sup>2</sup> (klasa CS II) |
| ✓ wsp. przepuszczalności pary wodnej            | $\mu = 6,2$                            |
| ✓ podciągania kapilarne                         | 1,1 kg/m <sup>2</sup>                  |
| ✓ wnikanie wody po 24h                          | > 5mm                                  |
| ✓ Materiał niepalny (klasa odporności ogniowej) | A1                                     |

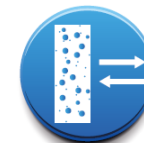
#### Dokumenty odniesienia

Produkt zgodny z PN EN 998-1:2016, jako zaprawa tynkarska lekka (LW), renowacyjna (R), izolująca cieplnie (T1). Zgodny z wymaganiami WTA.

# WŁAŚCIWOŚCI

## ✓ Materiał otwarty dyfuzyjnie o aktywnych kapilarach

Wilgoć akumulowana jest w tynku termoizolacyjnym w okresie zimowym, a następnie uwalniana jest z powrotem do pomieszczeniu w okresie letnim.



## ✓ Szybki i łatwy sposób obróbki

Cały system składa się z 3 warstw: szczepnej, podkładowej i wierzchniej. Tworzy jednorodną warstwę z podłożem przez co niweluje wpływ mostków termicznych.



## ✓ Zdrowy klimat

System tynków izolacyjnych wewnętrznych jest w pełni mineralny. Ze względu na bardzo wysoką zawartość wapnia i wysoką wartość pH powierzchnie pozostają wolne od pleśni.



## ✓ Klasa odporności ogniowej A1

Skuteczna ochrona przeciwpożarowa. W przypadku pożaru nie powstaje dym i nie wydzielają się toksyny.



## ✓ Cienka warstwa izolacyjna- oszczędność powierzchni użytkowej

Możliwa jest zastosowanie warstwy o grubości już od 2-3 cm. Można przez to osiągnąć znaczne oszczędności kosztów ogrzewania, przy braku ograniczenia pow. użytkowej.



## Tabela nr 1

Klasyfikacja obciążenia solami wg WTA E-2-9 (zastępującej 2-9-04).

Sole	Zawartość związków soli [%]		
	<0,2	0,2-0,5	>0,5
Chlorki (Cl <sup>-</sup> )	<0,2	0,2-0,5	>0,5
Azotany (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<0,1	0,1-0,3	>0,3
Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	<0,5	0,5-1,5	>1,5
Ocena	Niski stopień	Średni stopień	Wysoki stopień

Dla przyjęcia stopnia zasolenia podłoża przyjmuje się najwyższą oznaczoną zawartość jonów soli, niezależnie od typu.

## Tabela nr 2

Układ warstw systemu termorenowacyjnego.

Stopień zasolenia	Układ warstw	Grubość [mm]
Niski	1. Renotherm R21	≤ 5
	2. Renotherm R23	≥ 20
Średni do wysokiego	1. Renotherm R21	≤ 5
	2. Renotherm R22	10 – 20
	3. Renotherm R23	10 - 20
	1. Renotherm R21	≤ 5
2. Renotherm R22	≥ 10	
3. Renotherm R23	≥ 15	

# Projektowanie termomodernizacji z użyciem tynku termorenowacyjnego



# Inwestycja: Budynek oficyny Pl. Cystersów 4D, 57-201 Henryków

Ocieplenie ścian zewnętrznych systemem tynku termorenowacyjnego perlitowego Renosystem o gr. 4 cm  $\lambda=0,064$  W/mK zgodnym z zaleceniami WTA E-2-9

- Dane obiektu:**

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	7563,36 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	100,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	7563,36

- Efekt energetyczny po przeprowadzeniu termorenowacji, w tym użycie tynku:**

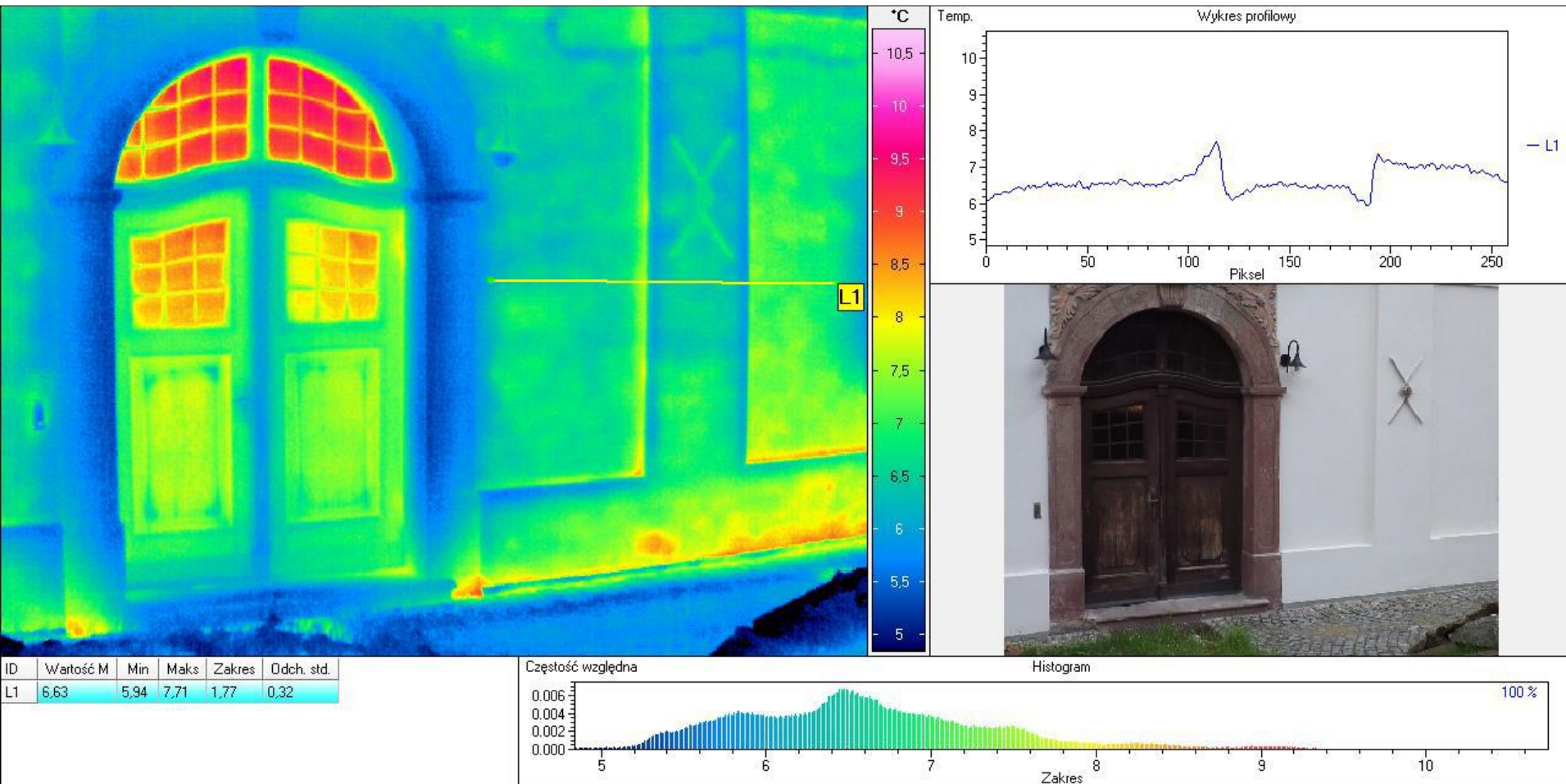
- PRZED:**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	470,82 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

- PO:**

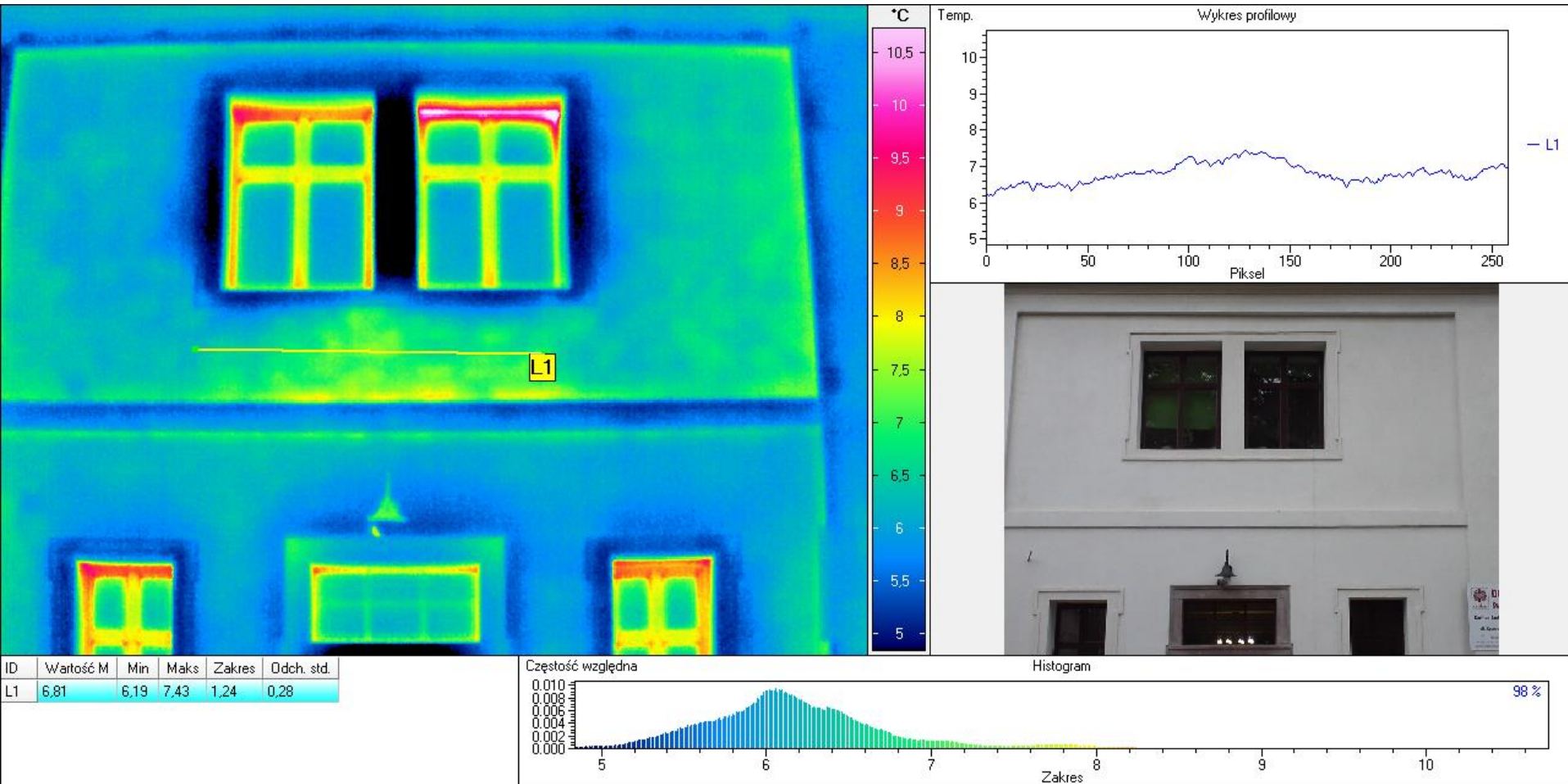
Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	133,91 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## Pomiary termowizyjne systemu tynku termorenowacyjnego

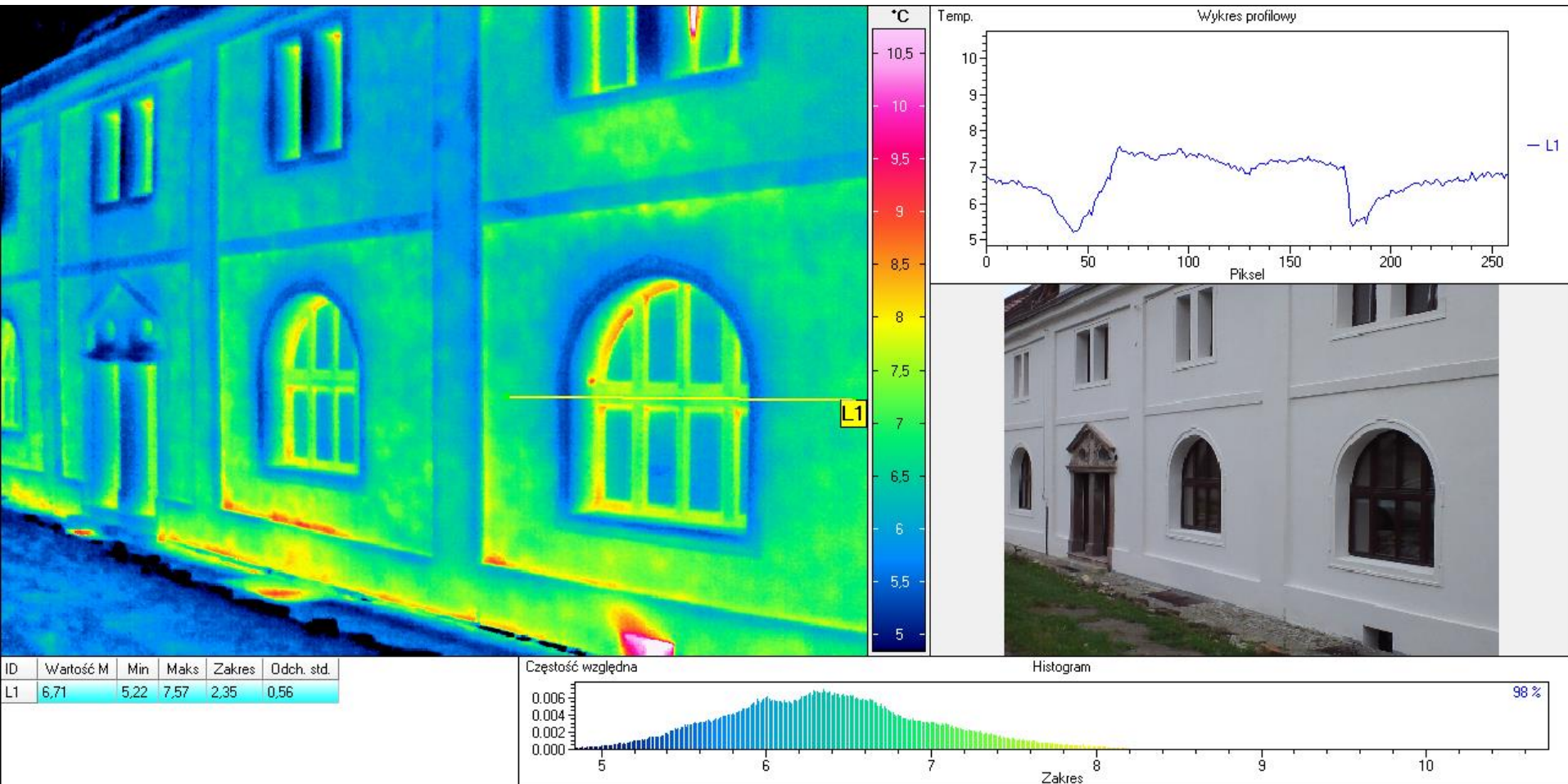




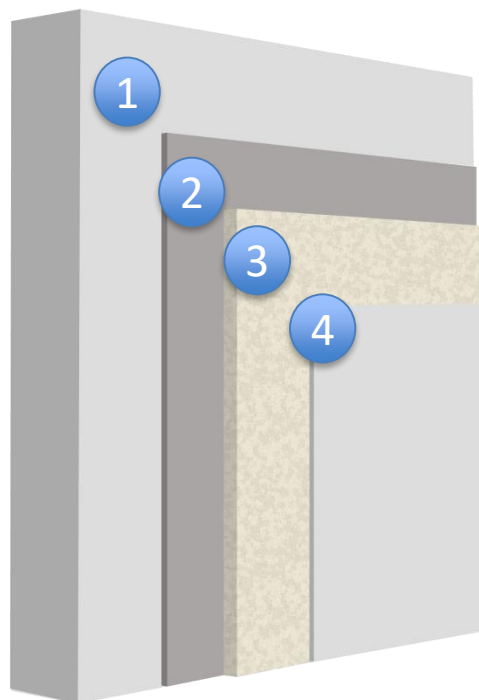
## Pomiary termowizyjne systemu tynku termorenowacyjnego



## Pomiary termowizyjne systemu tynku termorenowacyjnego



# BUDOWA SYSTEMU TYNKU PERLITOWEGO DO ZASTOSOWANIA OD WEWNĄTRZ



Lp.	Opis warstwy
1	istniejące podłoże
2	obrutka perlitowa
3	tynek termoizolacyjny perlitowy
4	tynek renowacyjny perlitowy

# OCIEPLENIE KLATEK SCHODOWYCH zgodnie z WT2021 $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ściana bazowa	U ściany przed dociepleniem, $\text{W/m}^2\text{K}$	Grubość izolacji tynku perlitowego, cm	U ścian po ociepleniu,, $\text{W/m}^2\text{K}$
mur z cegły ceramicznej pełnej 25 cm + tynk	1,602	2,5	0,988
mur z cegły ceramicznej pełnej 38 cm + tynk	1,266	2	0,914

## Korzyści:

- izolacji termiczna klatki z zachowaniem wymaganego światła przejścia na klatkach schodowych
- klasa odporności ogniowej A1
- oszczędność pow. użytkowej mieszkania
- natrysk maszynowy pozwalający na aplikację do  $100 \text{ m}^2/1$  dzień
- **spełnienie wymagań WT 2021 dla wsp. U przegrody pomiędzy pomieszczeniem a klatką schodową**

# Tynk perlitowy aplikacja



Natrysk tynku



zacieranie na gładko



Gotowy tynk termoizolacyjny

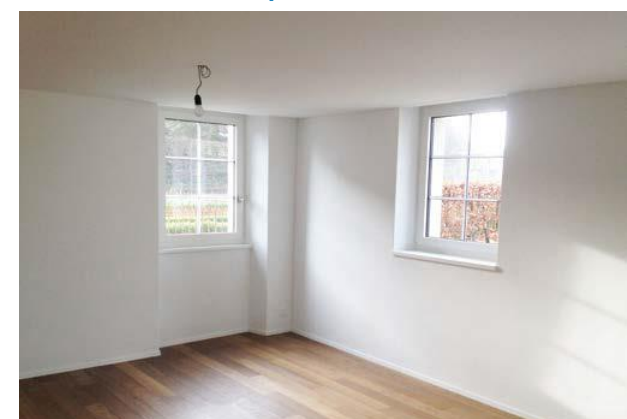
Gotowy tynk termoizolacyjny



przed



po



# OCIEPLENIE ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH



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

- ✓ Ochrona przeciwpożarowa (AI) dla istniejącego systemu ETICS
- ✓ Stabilizacja i naprawa istniejącego systemu ETICS!  
Nie wymaga 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



## Tynki ciepłochronne wg. zastosowanego izolatora:

- aerożelowe  $\lambda=0,028$  W/mK (AEROBRAN<sup>®</sup> i HISTOBRAN<sup>®</sup>)
- perlitowe  $\lambda=0,064$  W/mK (Renotherm i BRANELIT PLUS<sup>®</sup>)

## Możliwość stosowania:

- na zewnątrz (wszystkie)
- od wewnątrz (wszystkie)

## Systemy tynku aerożelowego:

- AEROBRAN<sup>®</sup> (szpryc cementowo-wapienny i farba mineralna)
- HISTOBRAN<sup>®</sup> (szpryc wapienny i farba silikatowa)

## Systemy tynku perlitowego:

- Renotherm (termorenowacyjny)
- Branelit PLUS<sup>®</sup> (tynk przeciwpożarowy)



# CERABRAN® HYBRID OUTSIDE

Farba elewacyjna z aktywną ochroną przed wilgocią

cerabran  
SYSTEMBAUSTOFFE



- bardzo szybki proces przesychnania warstwy farby
- otwarta dyfuzyjnie i wodoodporna jednocześnie
- odporność za zabrudzenia
- fizyczna ochrona przed glonami i grzybami
- odporna na warunki atmosferyczne
- duża paleta kolorów
- matowy połysk
- zawiera 25% wag. AQUABRAN® (= ok. 41% obj.);



12,5 Ltr.



32 EH  
400,0 Ltr.



5,0 Ltr.



75 EH  
375,0 Ltr.



1,0 Ltr.

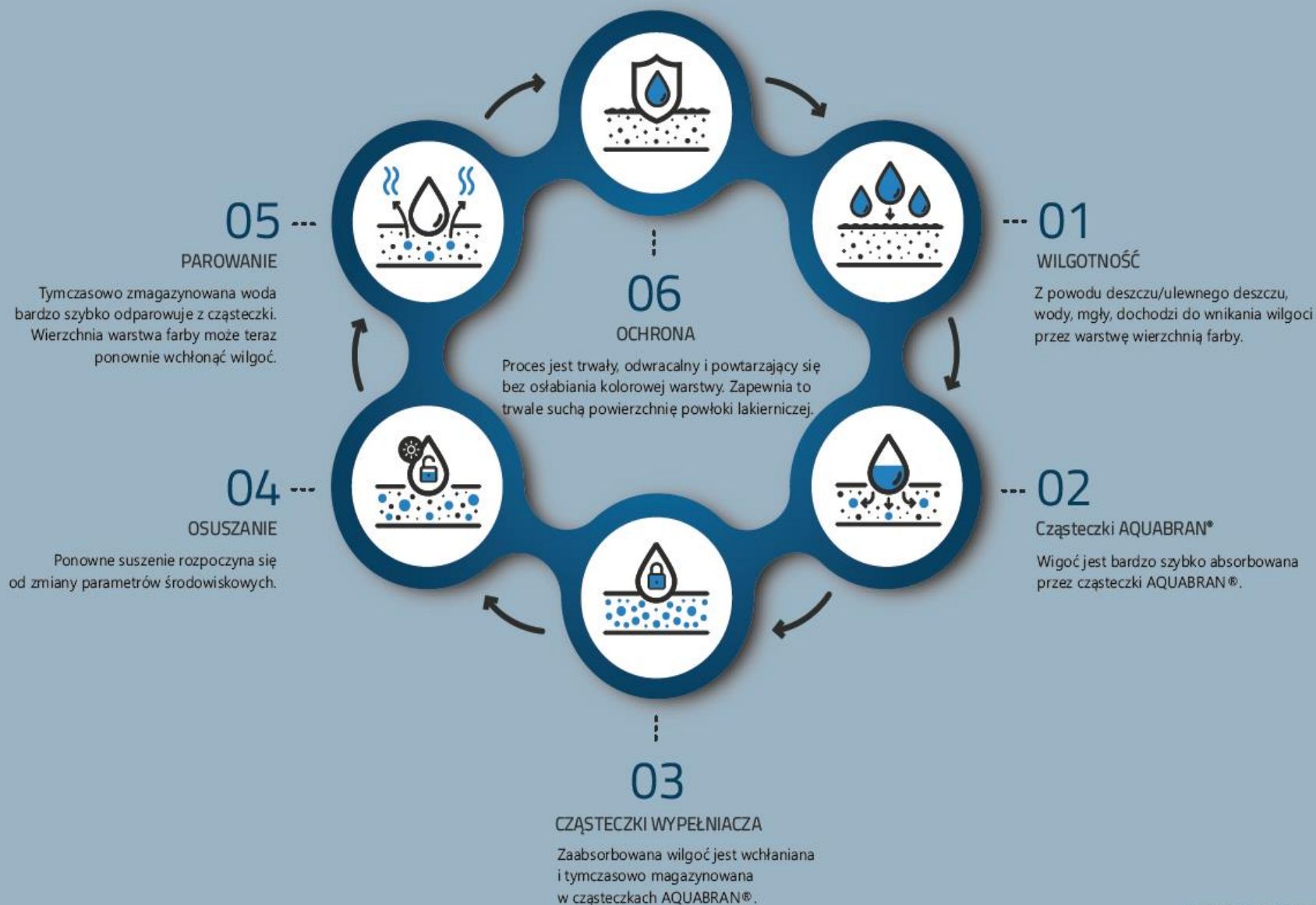


12 EH  
12,0 Ltr.

CLIMATE-NEUTRAL  
PRODUCT  
[www.klimainitiative-baugewerbe.de](http://www.klimainitiative-baugewerbe.de)



# TECHNOLOGIA AQUABRAN®



# Dziękuję za uwagę!

**Marek Klenk**

Telefon: +48 501 251 583

E-Mail: [jmapartner@gmail.com](mailto:jmapartner@gmail.com)

[www.jmapartner.pl](http://www.jmapartner.pl)

**JMA Partner Sp. z o.o.**

NIP: 8980014273

ul. Pełczyńska 11,

51-180 Wrocław