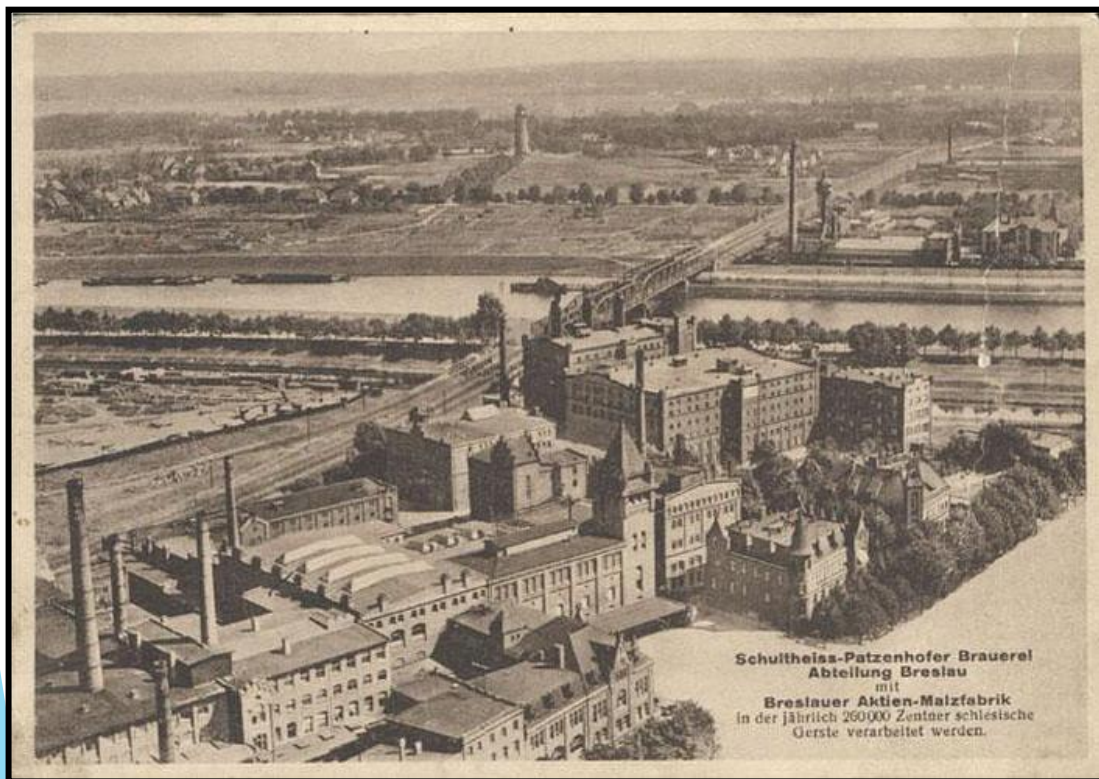


Wybrane problemy docieplania od wewnątrz

Robert Wójcik

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wyzwania „Browar Piast”



Kompleks budynków „POLLENA” w Warszawie



Kompleks budynków „POLLENA” w Warszawie

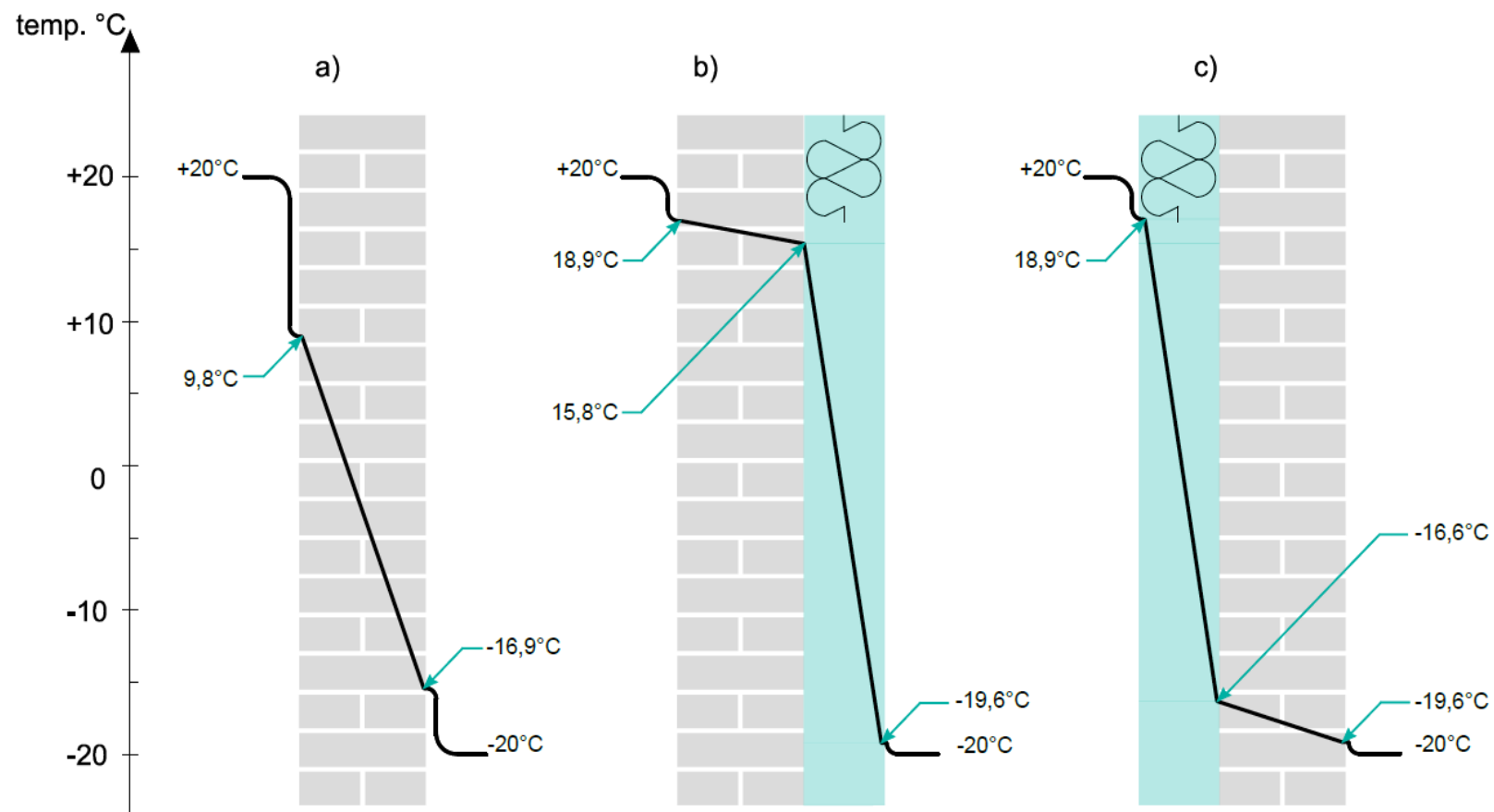


Pałac w Sorkwitach

(konieczność ogrzewania krótkookresowego -ograniczenie pojemności cieplnej)



Wpływ docieplenia na rozkład temperatury w przegrodzie



Kryteria oceny przegrody

- ▶ całkowitej izolacyjności termicznej,
- ▶ mostków termicznych i kondensacji powierzchniowej,
- ▶ dyfuzji pary wodnej,
- ▶ głębokości przemarzania,
- ▶ rozszerzalności termicznej,
- ▶ pojemności cieplnej,
- ▶ stateczności cieplnej.

Propozycja klasyfikacji metod docieplania od wewnątrz

- ▶ Metoda (R-Lim.),
- ▶ Metoda jednej bariery,
- ▶ Metoda aktywna kapilarnie,
- ▶ Metoda pełnej bariery,
- ▶ Metoda liniowo kapilarna .

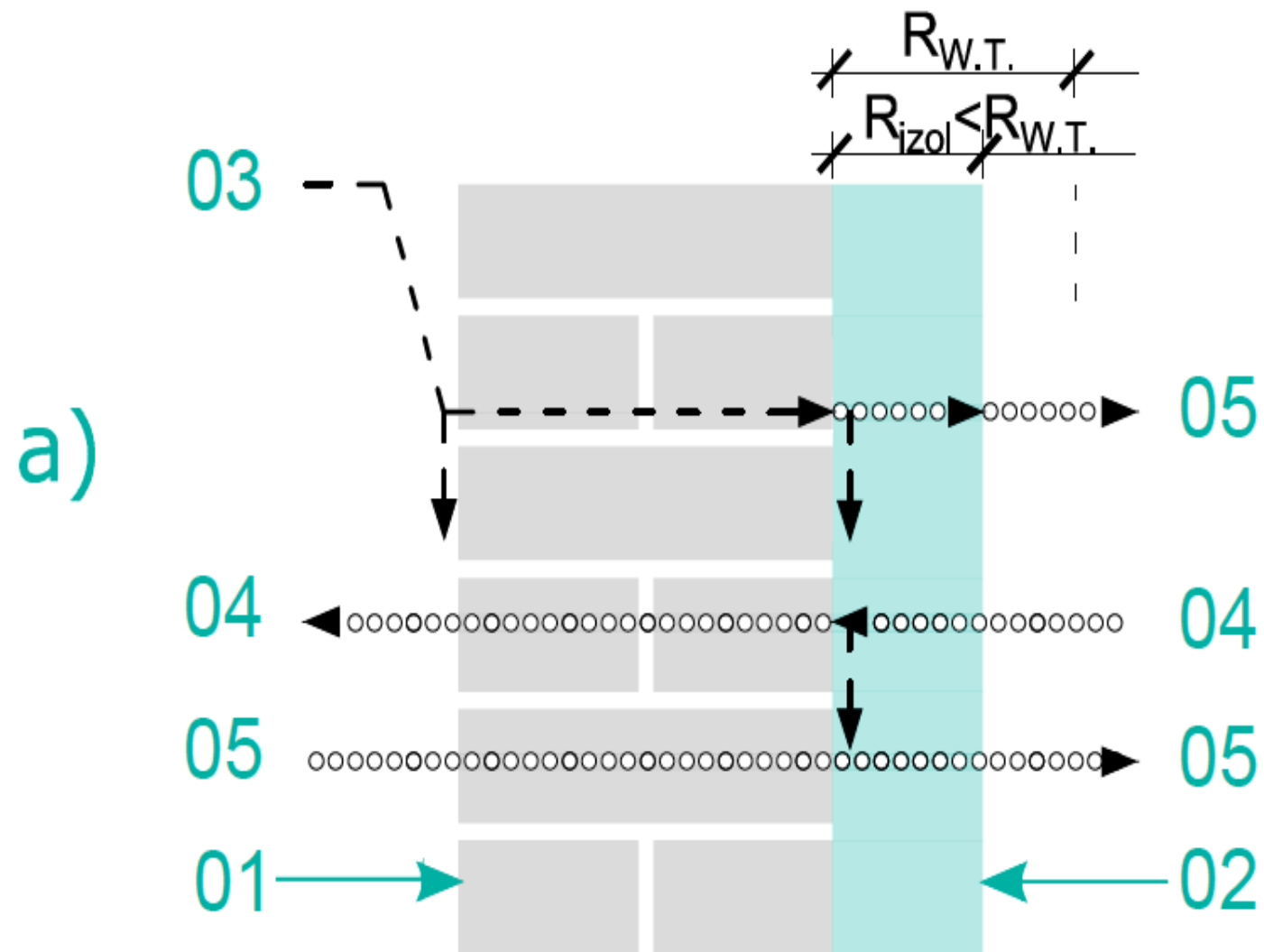
System **VIP-ART®**

Metoda (R-Lim.)

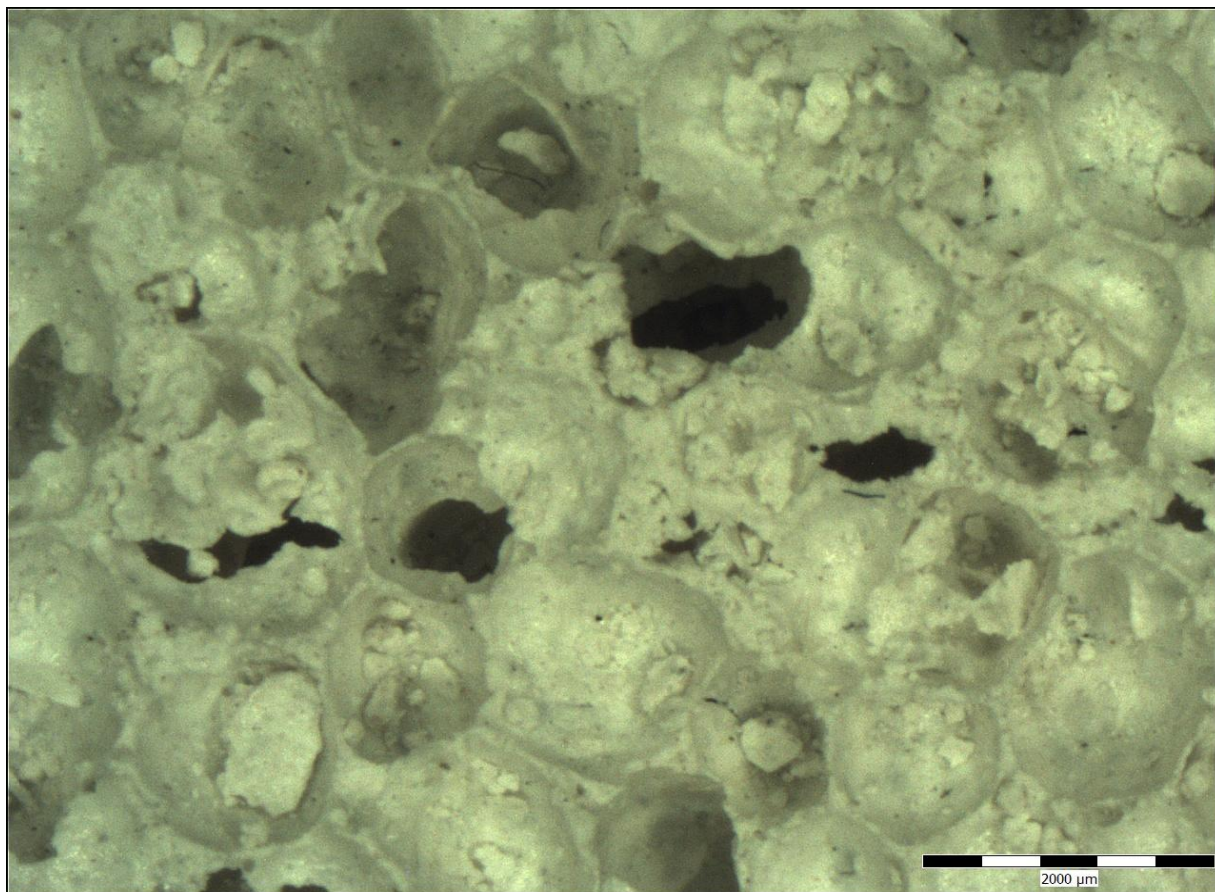
- ▶ docieplenie materiałem otwartodyfuzyjnym o niskim i ograniczonym oporze dyfuzyjnym

$$(R_{insul.} \leq R_{limit}, \quad \mu_{insul.} \rightarrow 1, \quad \theta_{insul.} \geq 90^{\circ})$$

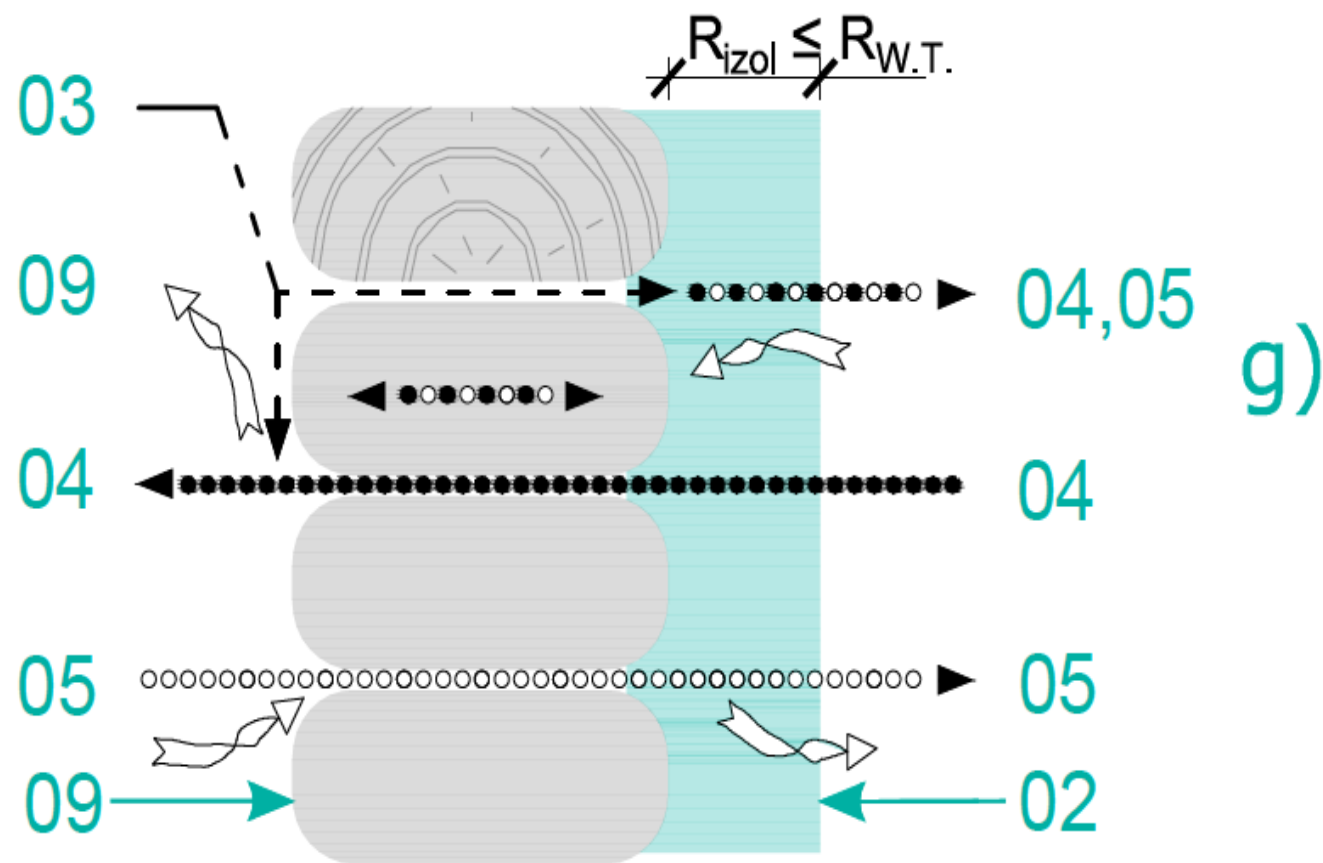
Metoda R-Lim



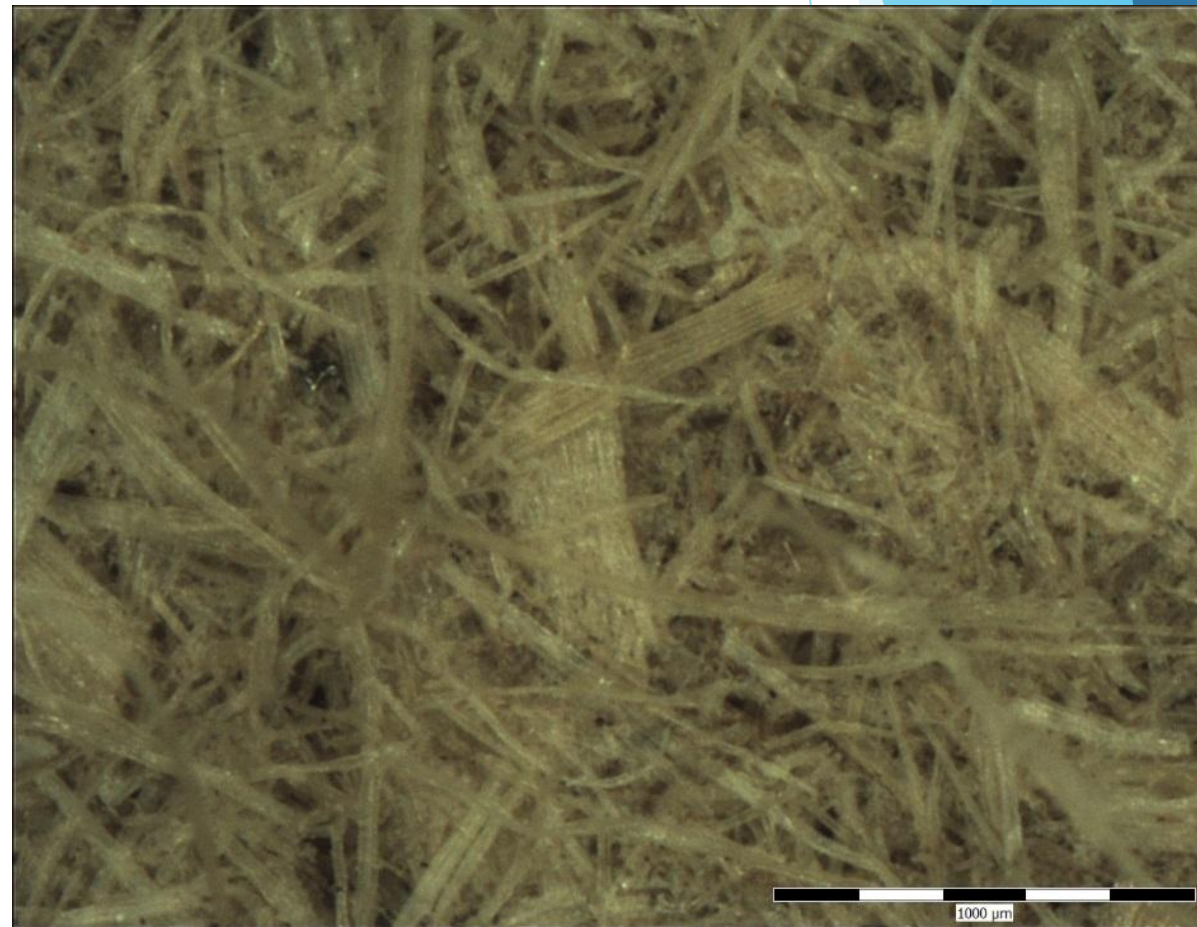
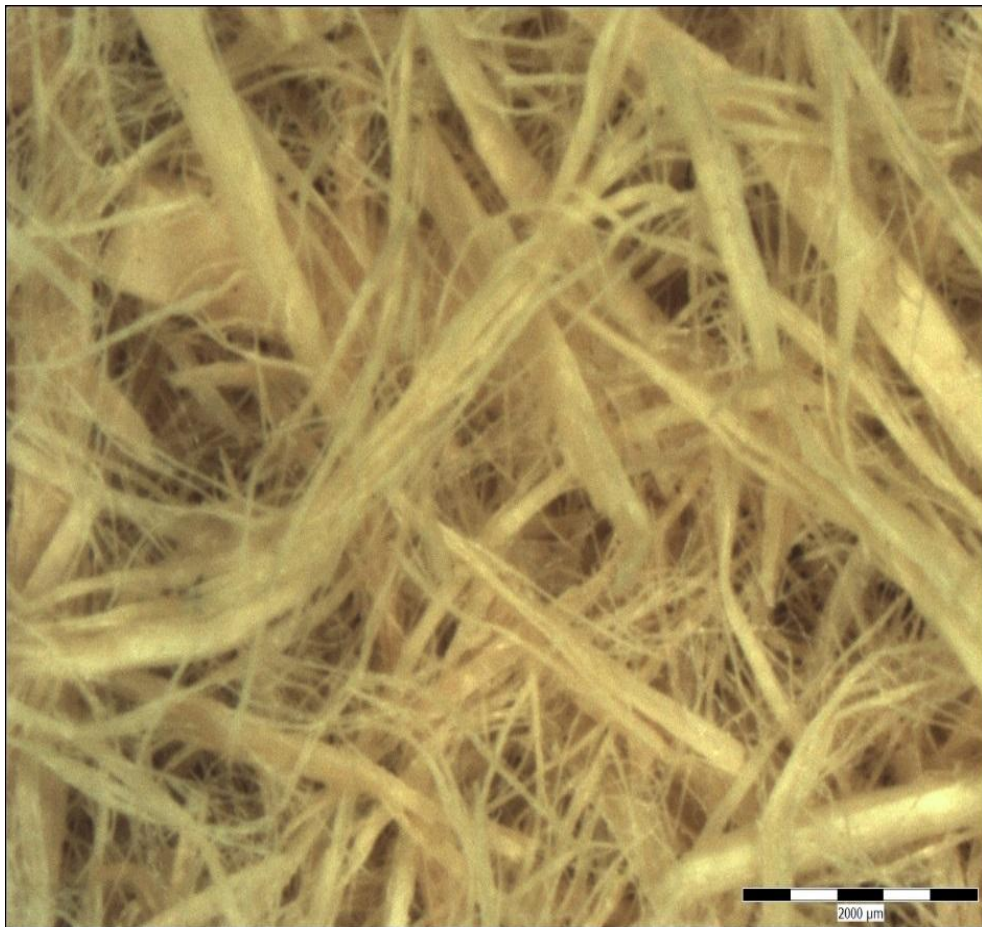
Material porowaty



Metoda z infiltracją skrośną powietrza



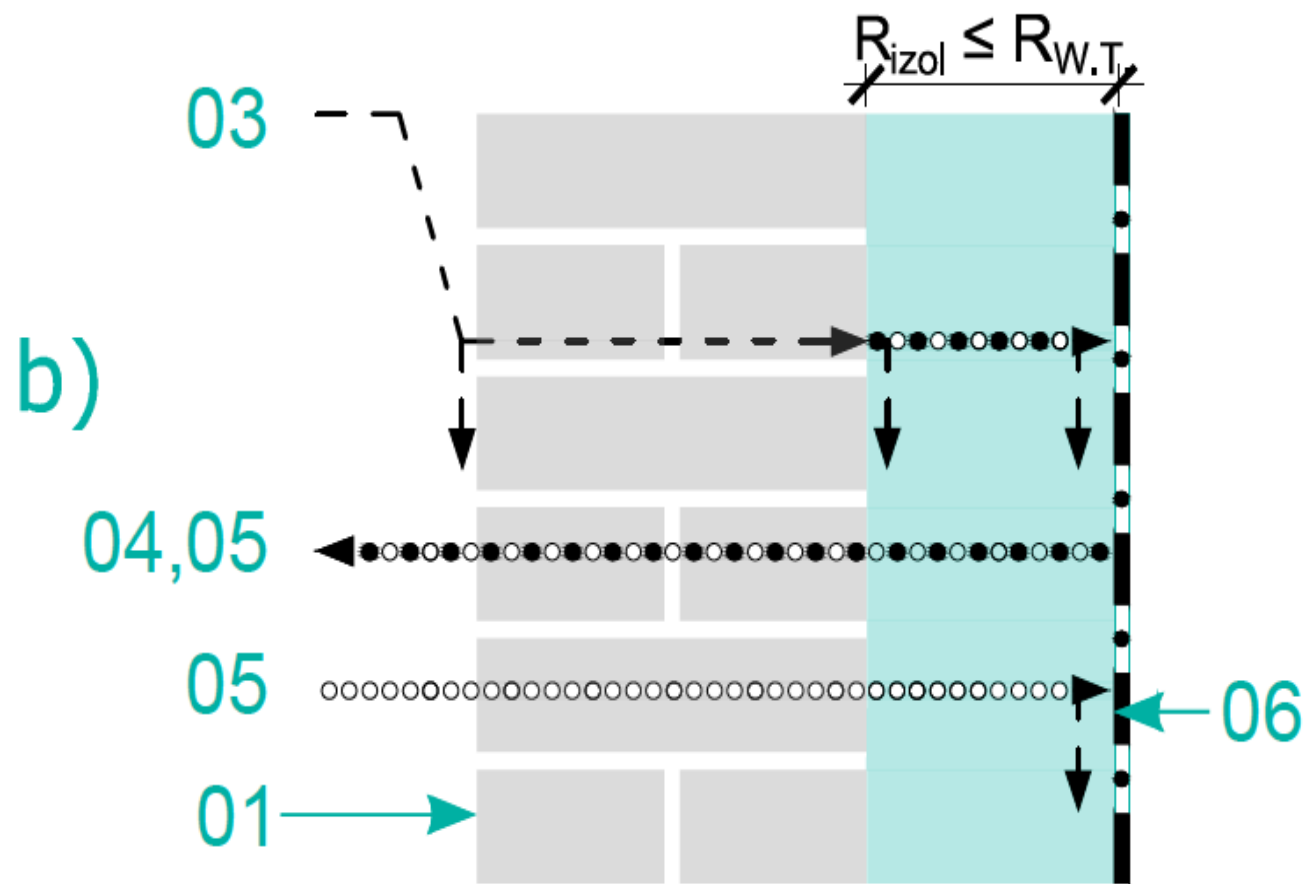
Wełny organiczne drzewne, kokosowe, z makulatury



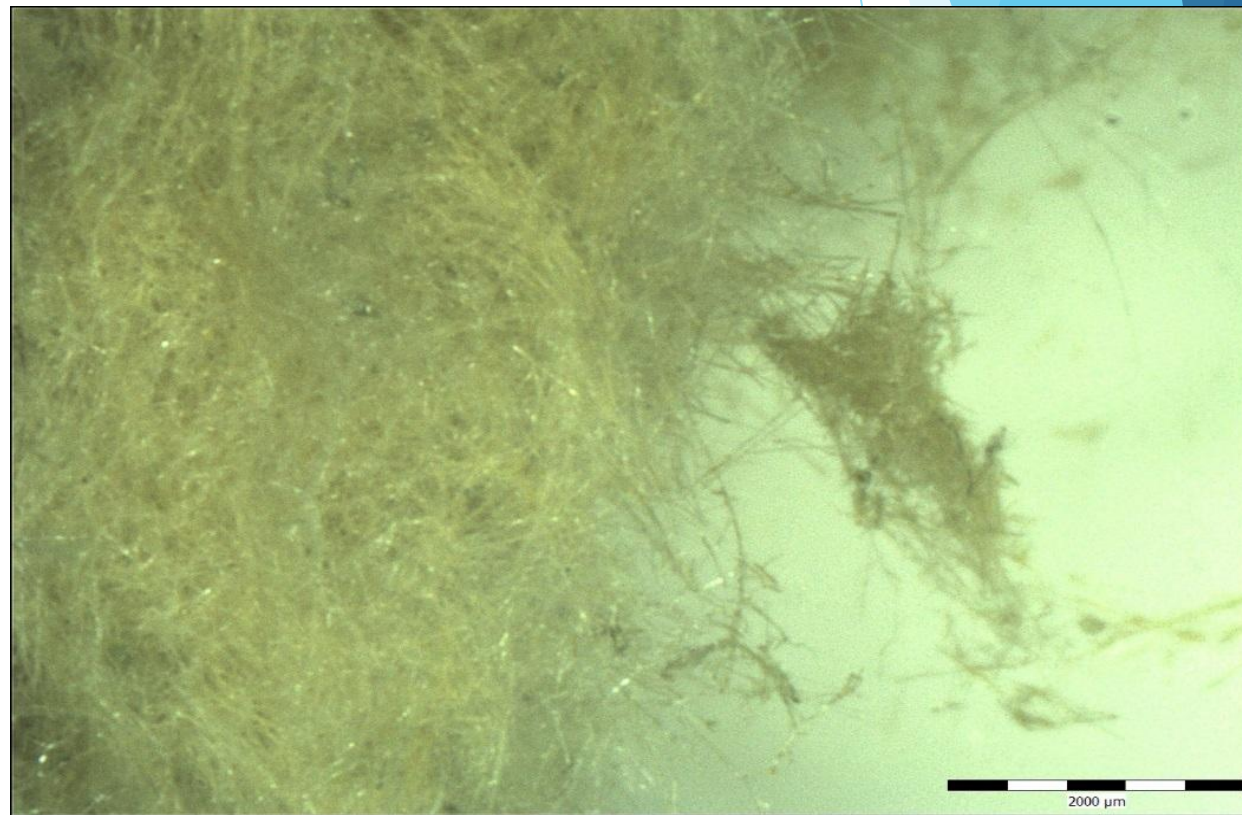
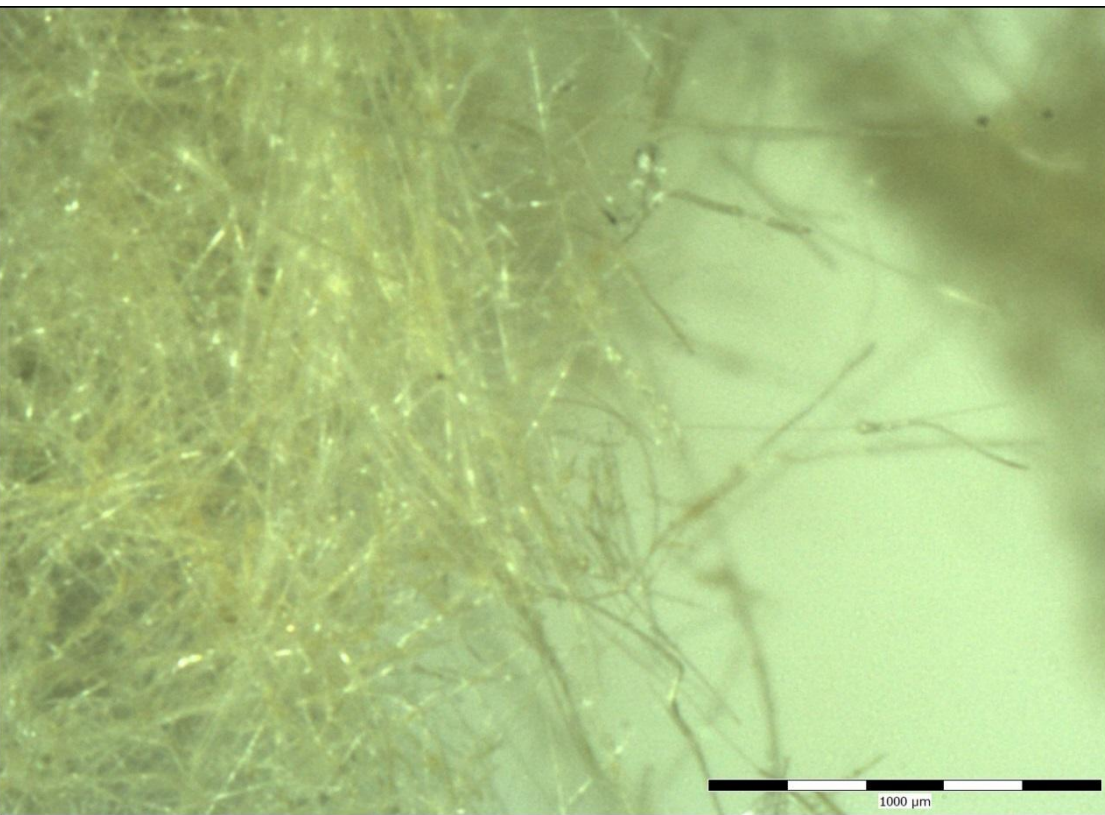
Metoda jednostronnej bariery

$$(R_{insul.} \leq R_{WT}, \mu_{barrier} \rightarrow \infty, \mu_{insul} \rightarrow 1, \theta_{insul.} \geq 90^\circ)$$

Metoda jednej bariery



Wetna skalna

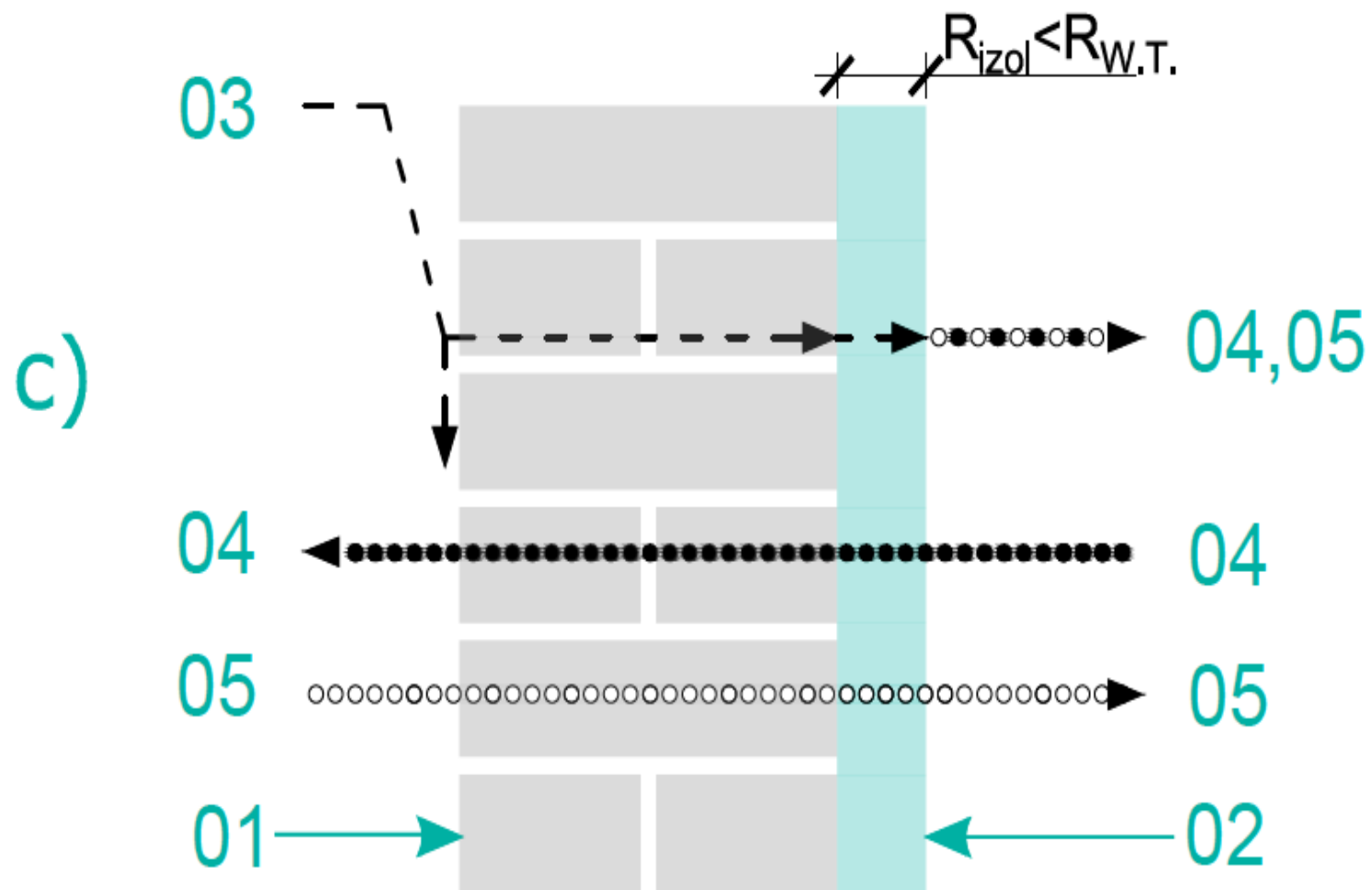


Metoda aktywna kapilarnie

- ▶ Docieplenie materiałem otwartodyfuzyjnym, kapilarno-porowatym

$$(R_{insul.} \leq R_{limit}, \mu_{insul.} \rightarrow 1, \theta_{insul.} \rightarrow 0^{\circ}).$$

Metoda aktywna kapilarnie



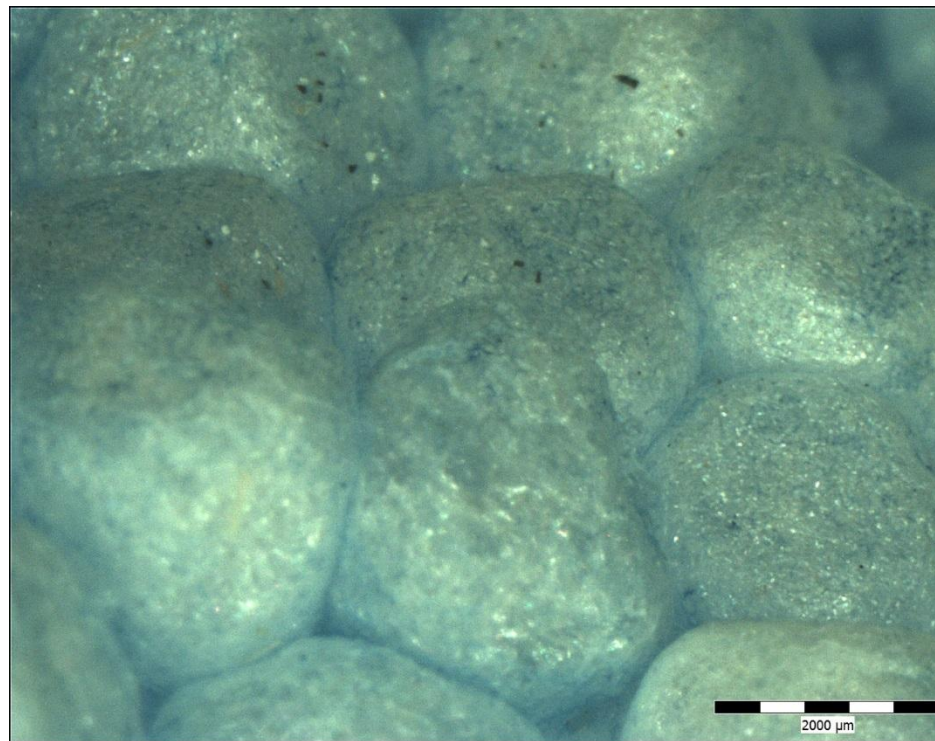
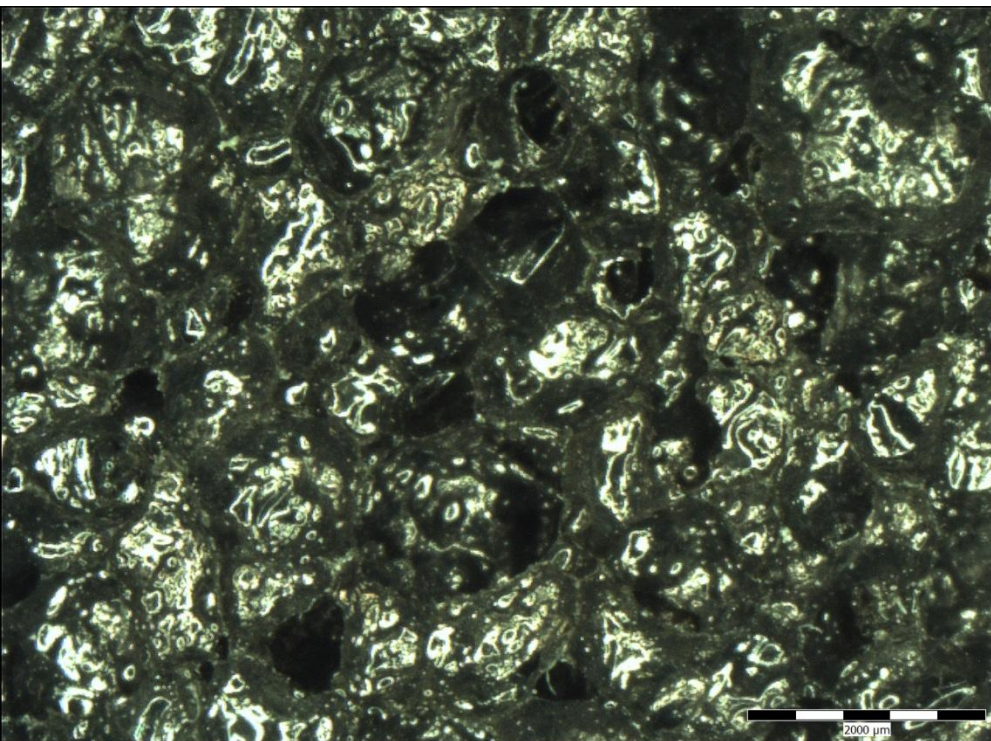
Metoda pełnej bariery dwustronnej

- Docieplenie materiałem paroszczelnym lub w paroszczelnej osłonie dwustronnej

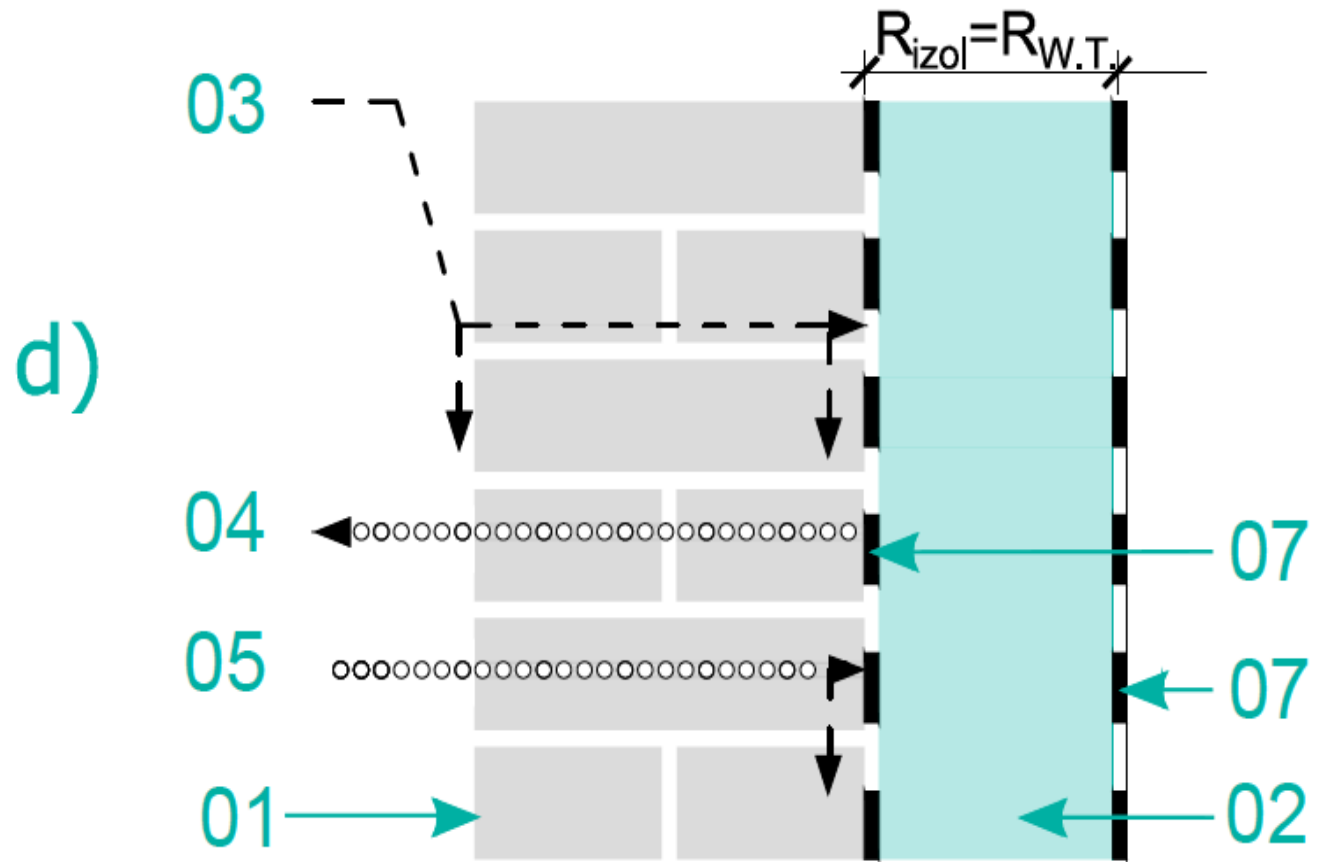
$$(R_{insul.} \leq R_{WT}, \mu_{insul.} \rightarrow \infty).$$

Szkło spienione

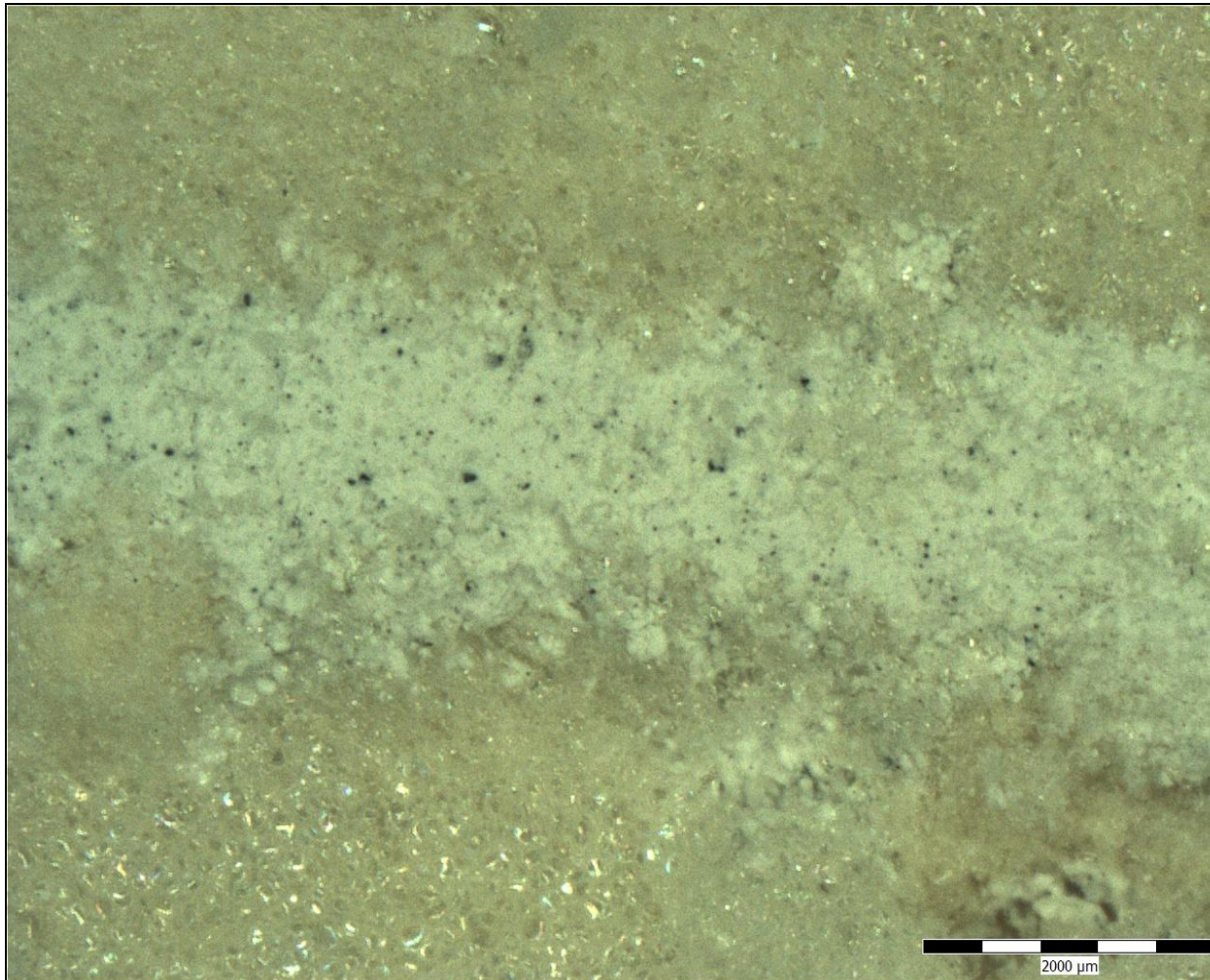
EPS w barierowej osłonie



Metoda pełnej bariery



Powiększenie kanału kapilarnego w materiale punktowo-kapilarnym

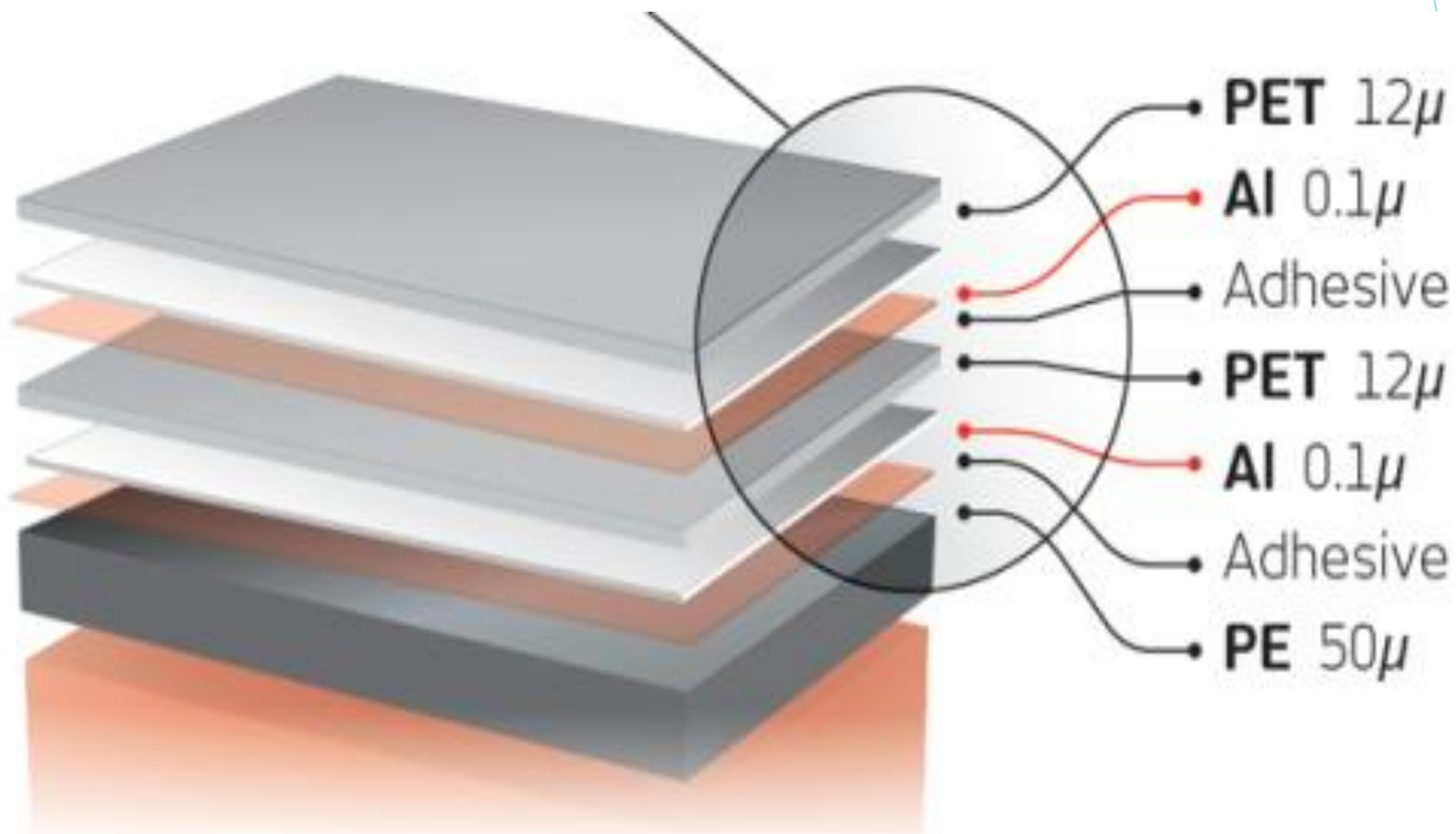


Nowe kierunki badań

Próżnia - materiał przyszłości

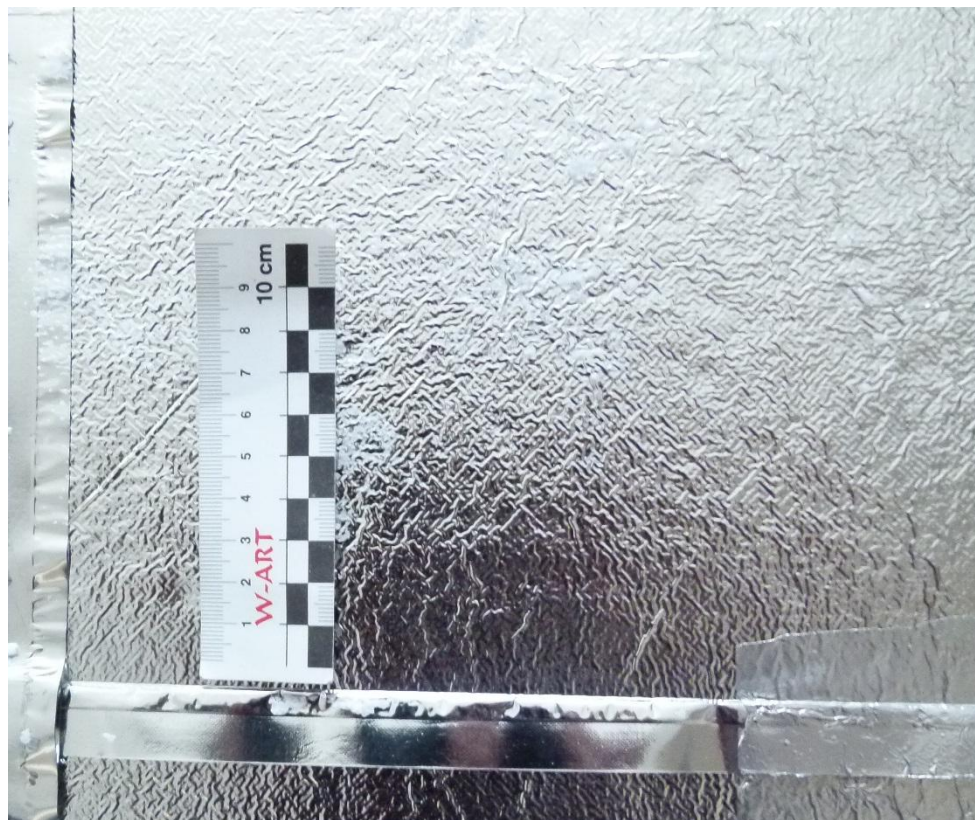
Bariery politereftalanowe

PET + Al + PE



Badania własne

Nowe złącze paneli VIP



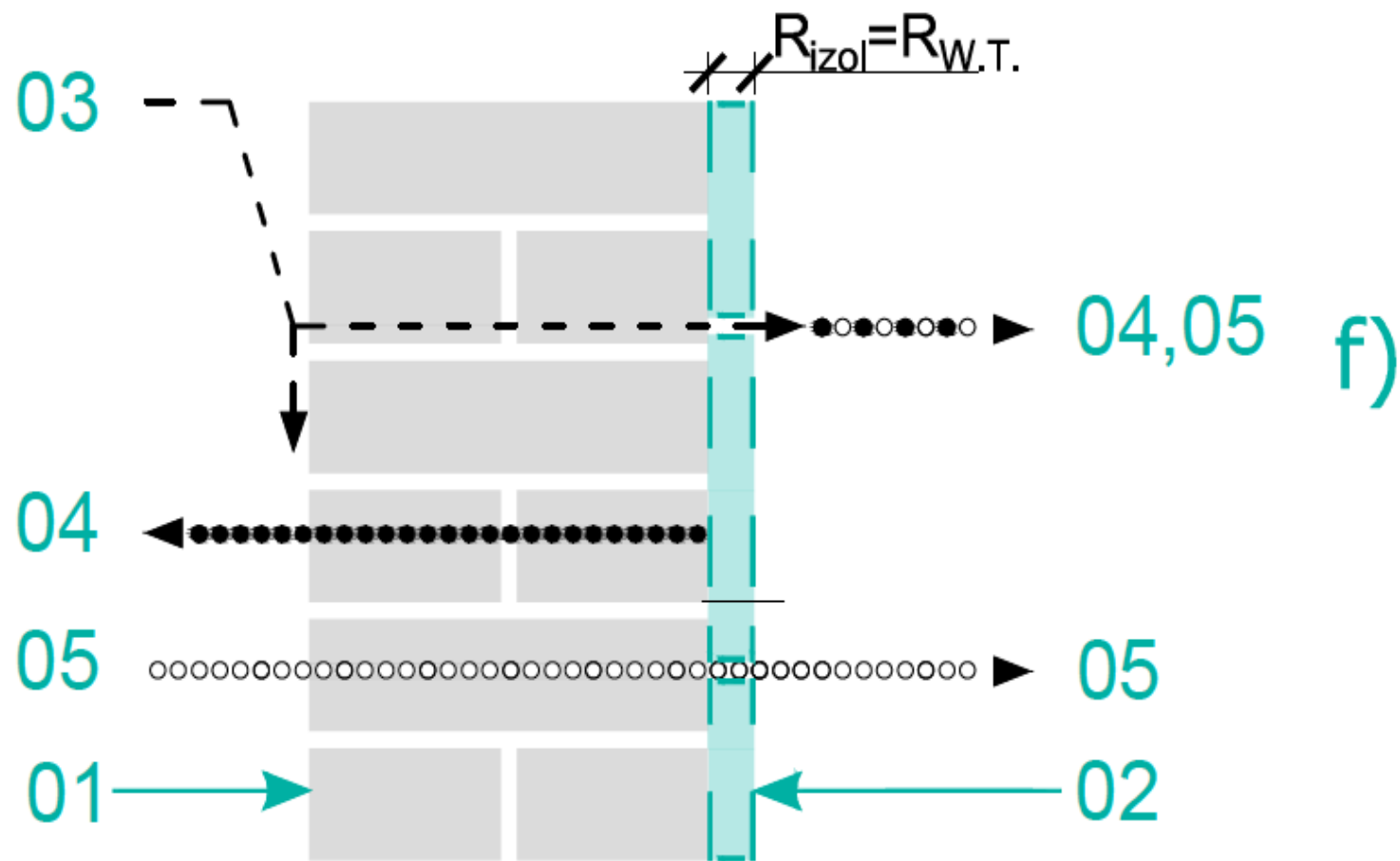
Metoda liniowo-kapilarna + aktywne dogrzewanie mostków

- ▶ docieplenie materiałem odgazowanym, osłoniętym wysokobarierową powłoką gazoszczelną, ze złączem liniowym z funkcją kapilarności zwrotnej i aktywnym dogrzewaniem obwodowych stref mostków termicznych + aktywne dogrzewanie (Metoda „IN ”)

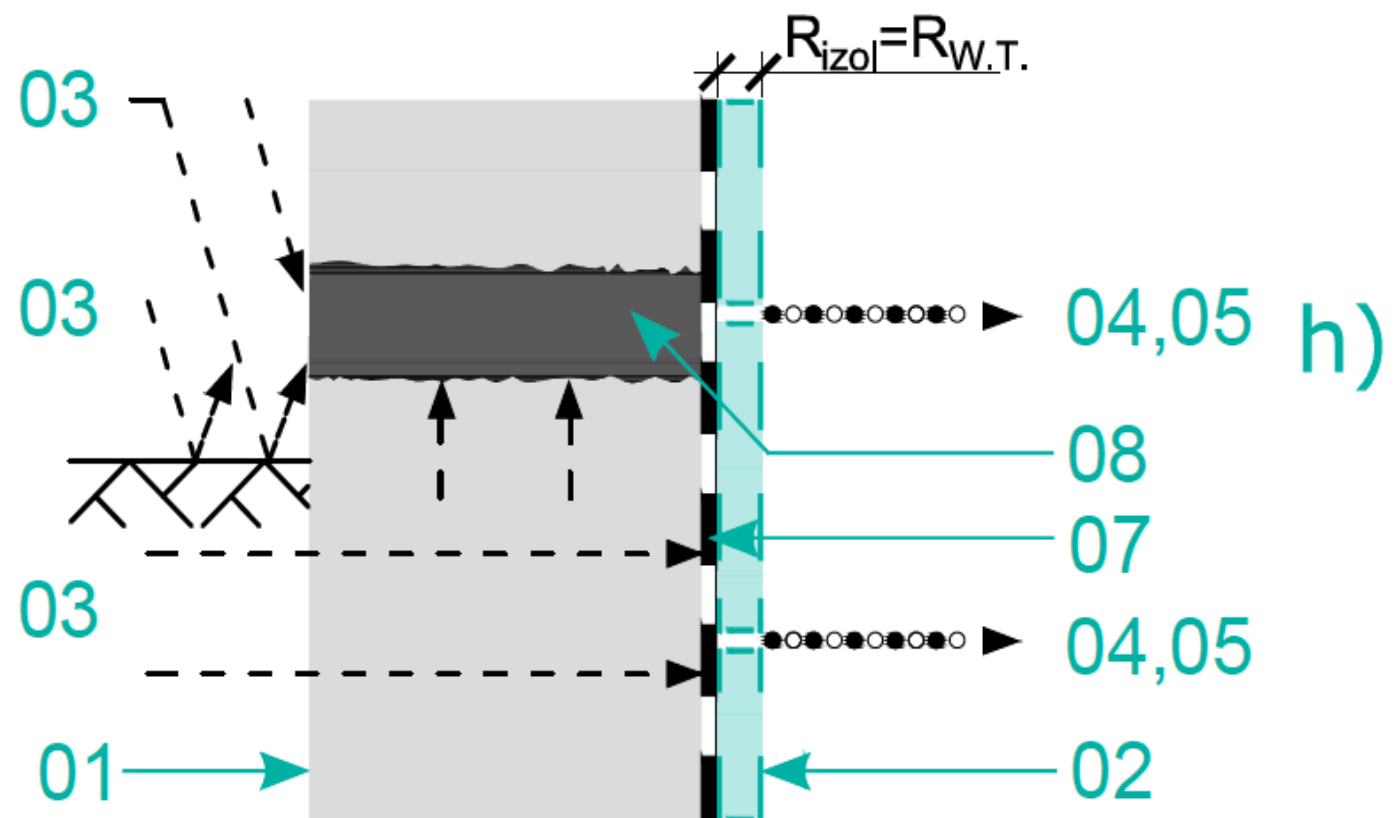
$$(R_{insul.} \leq R_{WT}, \mu_{insul.} \rightarrow \infty, \mu_{lokal} \rightarrow 1, \theta_{linear} \rightarrow 0^{\circ}).$$

System **VIP-ART®**

Metoda liniowo kapilarna +VIP



Metoda liniowo-kapilarna +VIP w strefie przygruntowej



Porównanie wymaganych grubości warstw izolacyjnych (wymagania W.T 2021 r.)

docieplenie muru z cegły ceramicznej

Lp.	Materiał warstwy docieplenia Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D [W/(m^2 \cdot K)]$	Porównanie grubości warstwy	
		Skala liniowa	[cm]
1.	Materiały próżniowe, VIP ($\lambda_D = 0,0045$)		1,9
2.	Aerożel stabilizowany w macie, ($\lambda_D = 0,021$)		9,0
3.	Pianka <u>poliizocyjanonurowa</u> (PIR), ($\lambda_D = 0,023$)		9,8
4.	Pianka fenolowa (rezolowa) (PF), ($\lambda_D = 0,023$)		9,8
5.	Pianka mocznikowo-formaldehydowa (UF), ($\lambda_D = 0,026$)		11,1
6.	Wełna szklana, ($\lambda_D = 0,033$)		14,1
7.	Pianka poliuretanowa (PU/PUR), ($\lambda_D = 0,035$)		15,0
8.	Polistyren ekstrudowany (XPS), ($\lambda_D = 0,035$)		15,0
9.	Korek ekspandowany, ($\lambda_D = 0,036$)		15,4
10.	Pianka elastomerowa (FEF), ($\lambda_D = 0,036$)		15,4
11.	Pianka polietylenowa (PEF), ($\lambda_D = 0,037$)		15,8

Porównanie wymaganych grubości warstw (wymagania W.T 2021 r.)

docieplenie muru z cegły ceramicznej

11.	Pianka polietylenowa (PEF), ($\lambda_D = 0,037$)		15,8
12.	Polistyren ekspandowany (EPS), ($\lambda_D = 0,038$)		16,3
13.	Wełna drzewna, ($\lambda_D = 0,038$)		16,3
14.	Wełna skalna, ($\lambda_D = 0,038$)		16,3
15.	Wełna owcza, ($\lambda_D = 0,039$)		16,7
16.	Wełna konopna (konopno-jutowa), ($\lambda_D = 0,04$)		17,3
17.	Włókna celulozowe z makulatury, ($\lambda_D = 0,041$)		17,5
18.	Tynki celulozowe, ($\lambda_D = 0,045$)		19,2
19.	Ultra lekki beton komórkowy, ($\lambda_D = 0,045$)		19,3
20.	Silikat perlitowy (CS), ($\lambda_D = 0,045$)		19,3

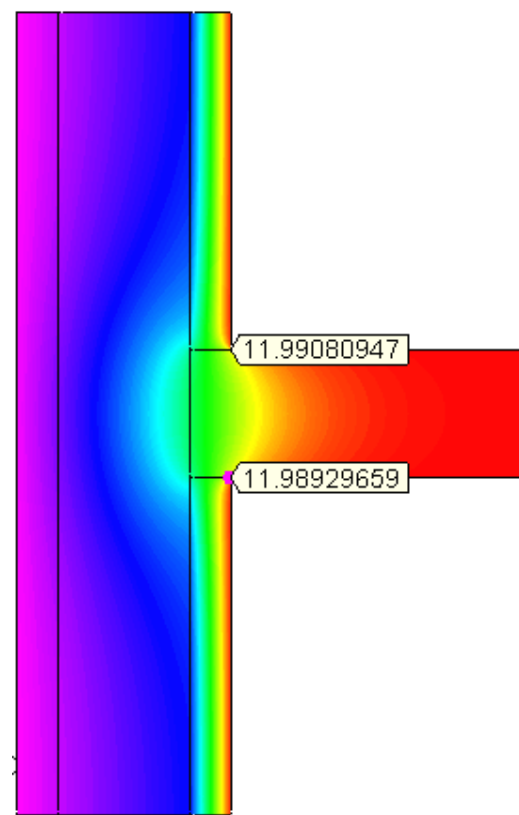
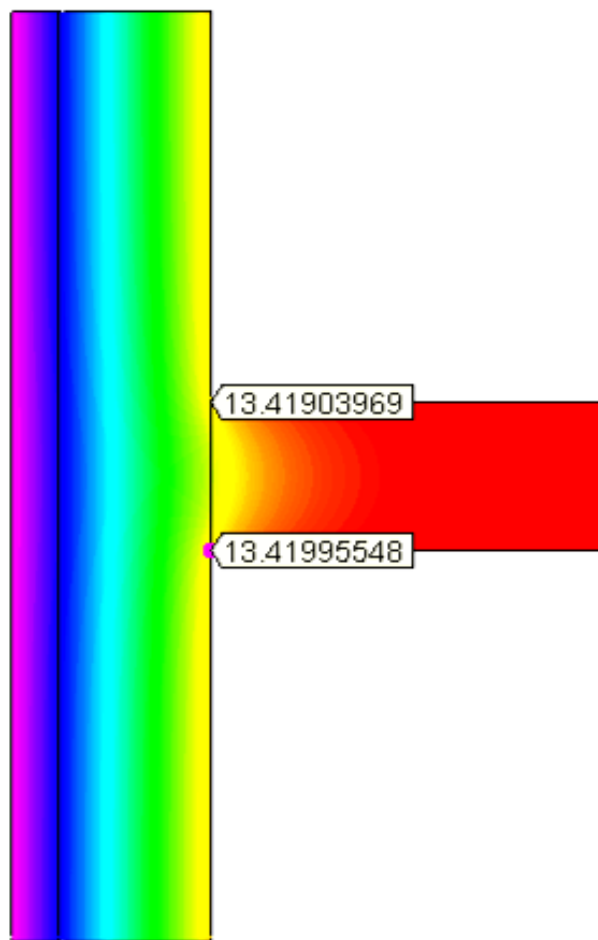
Porównanie wymaganych grubości warstw (wymagania W.T 2021 r.)

docieplenie muru z cegły ceramicznej gr. 25 cm

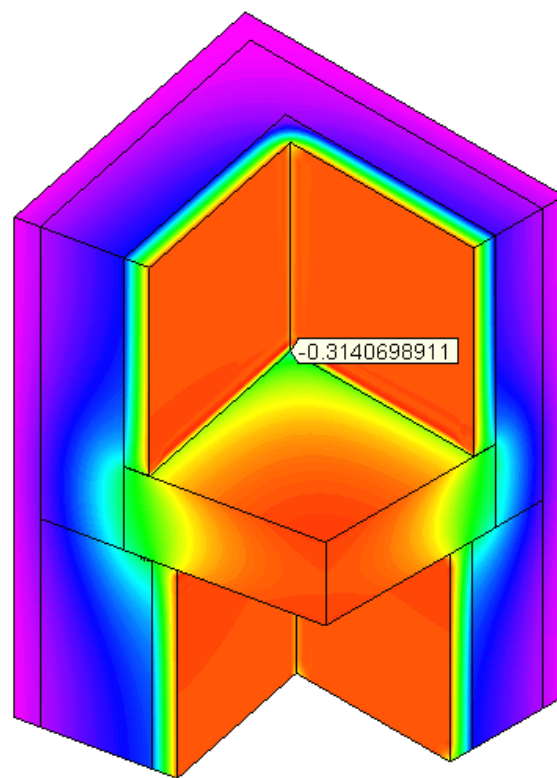
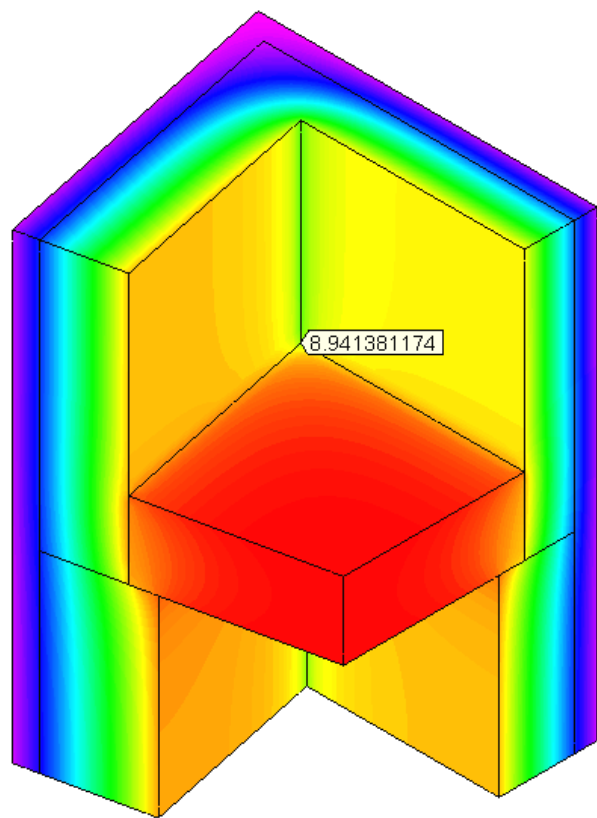
21.	Płyty pilśniowe, ($\lambda_D = 0,046$)		19,7
22.	Silikat z włóknem celulozowym(CS), ($\lambda_D = 0,059$)		25,3
23.	Szkło spienione (CG), ($\lambda_D = 0,08$)		34,2
24.	Płyty ze słomy, ($\lambda_D = 0,08$)		34,2
25.	Płyty z trzciny, ($\lambda_D = 0,09$)		38,5
26.	Tynki <u>cem.-wap.</u> z wypełniaczem perlitowym, ($\lambda_D = 0,12$)		51,4
27.	Płyty z paździerzy lnianych ($\lambda_D = 0,13$)		55,6

MOSTKI CIEPLNE

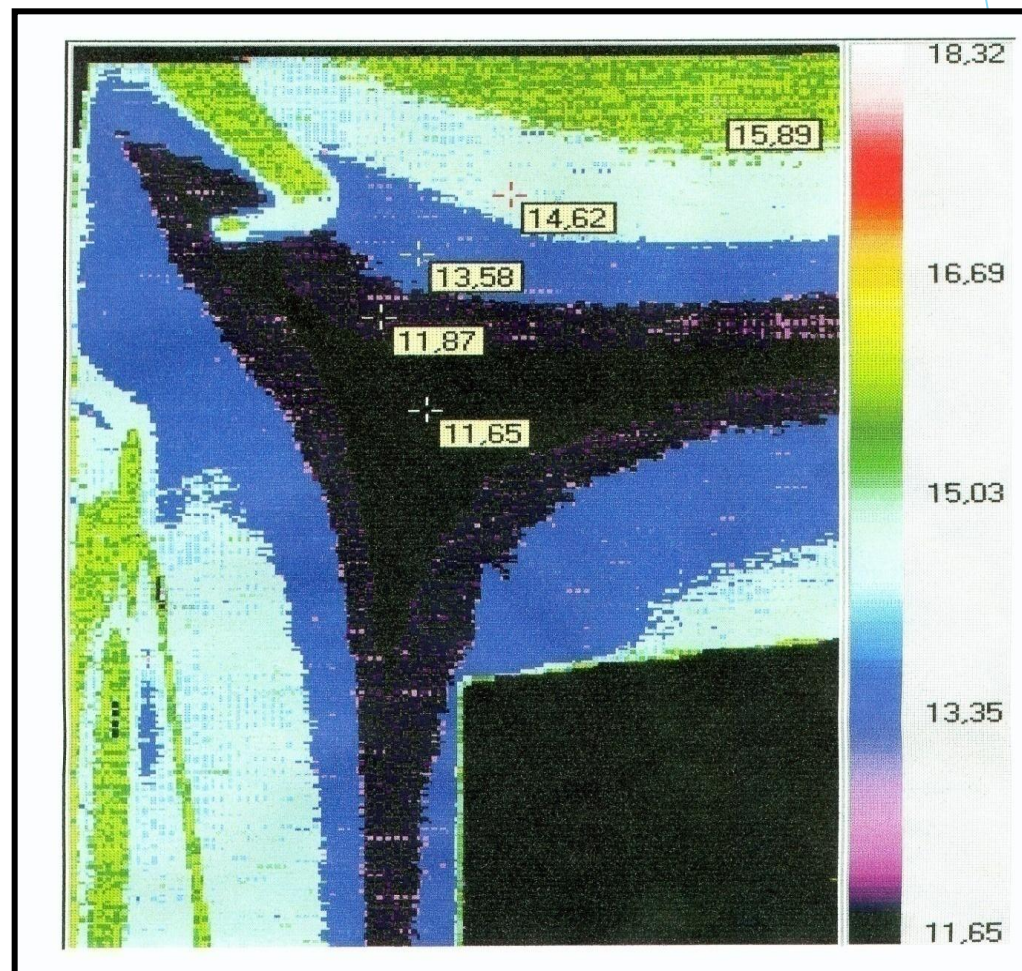
Efekt docieplenia ściana zewn. -ściana wewn.



Efekt wadliwego docieplenia narożnika

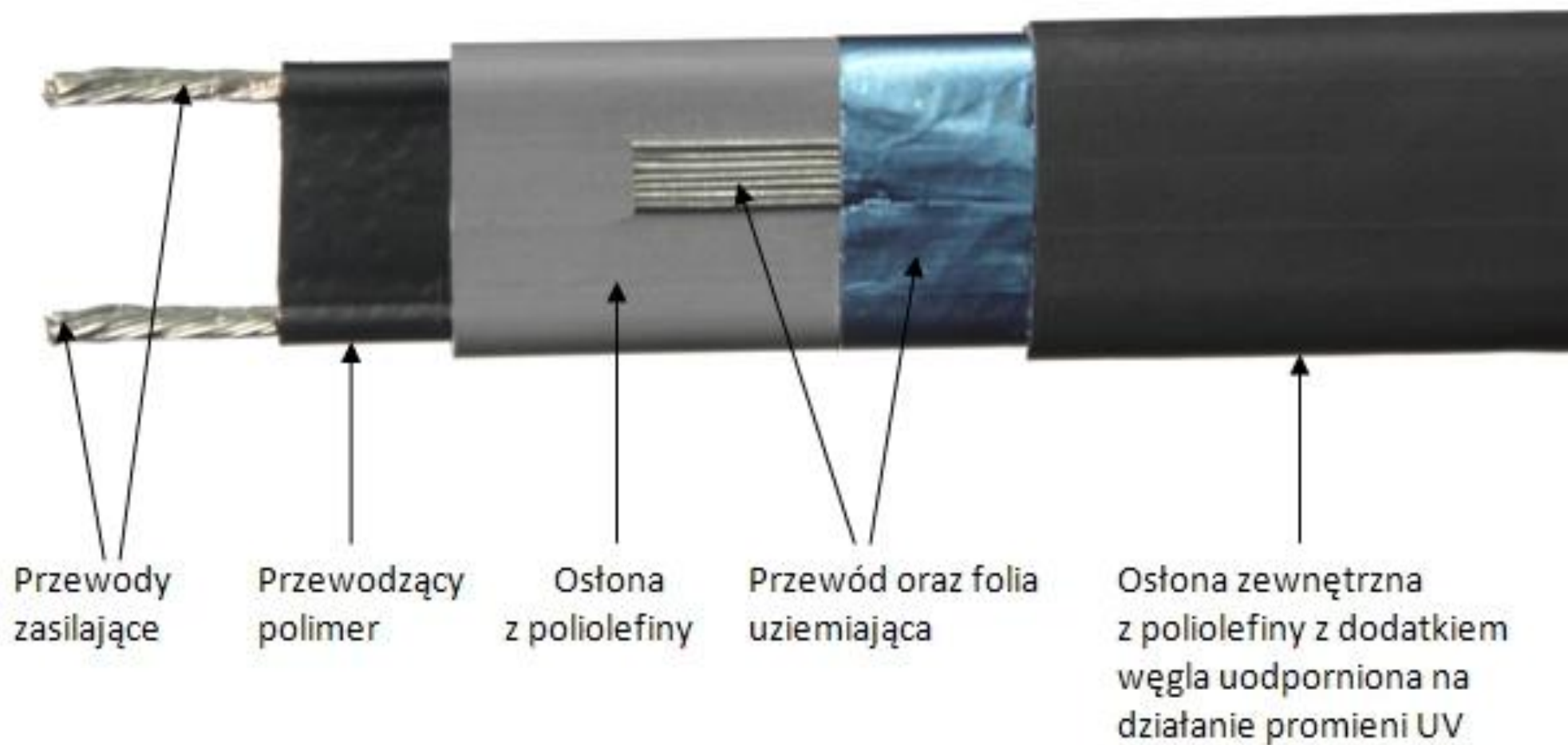


Konsekwencje wadliwego docieplenia



SYSTEM PRZECIWKONDENSACYJNY

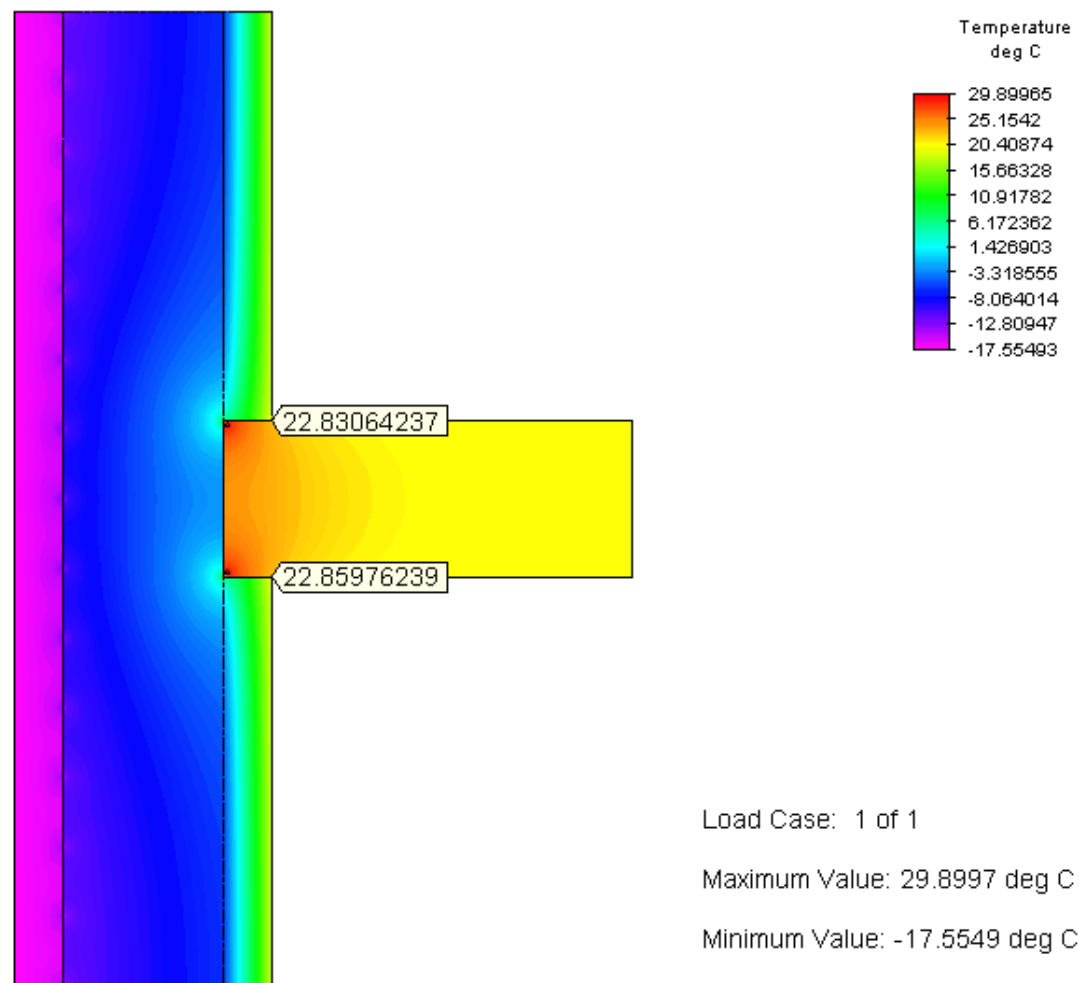
Budowa przewodu grzejnego samoregulującego ESR



Sterowanie układem p.k.

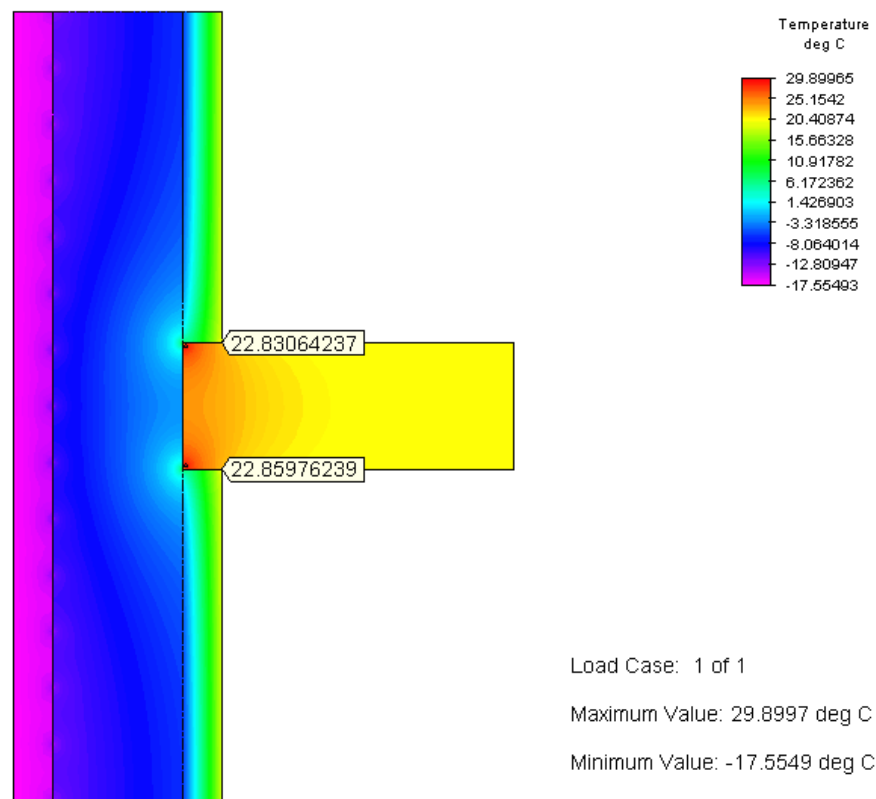


Efekt działania instalacji p.k.



Dogrzewanie aktywne (metoda IN)

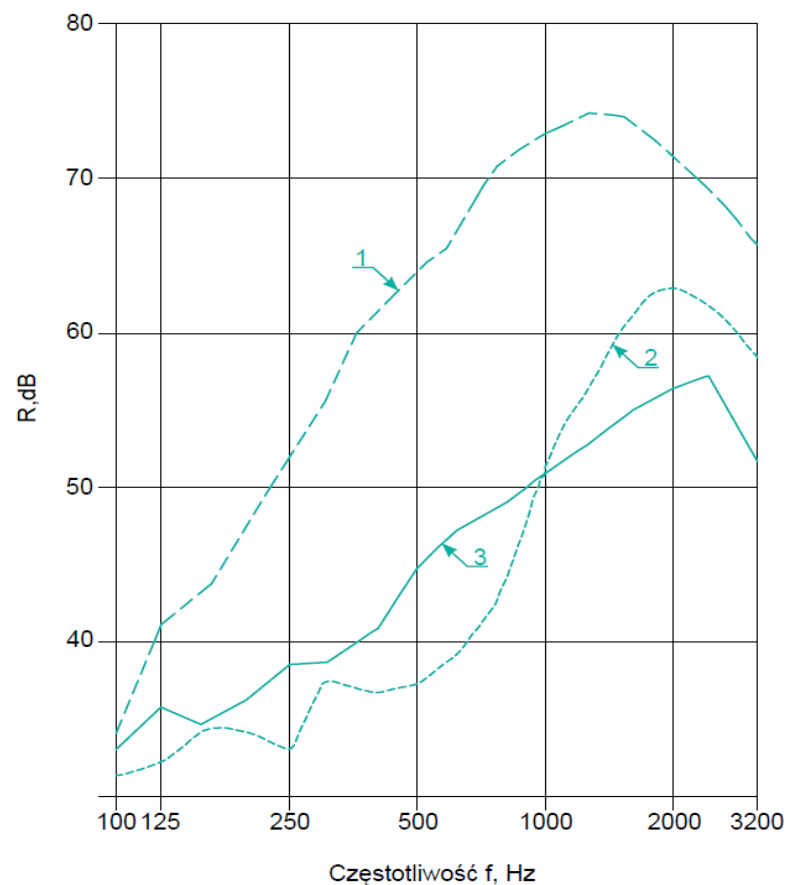
Pole temperatury



AKUSTYKA

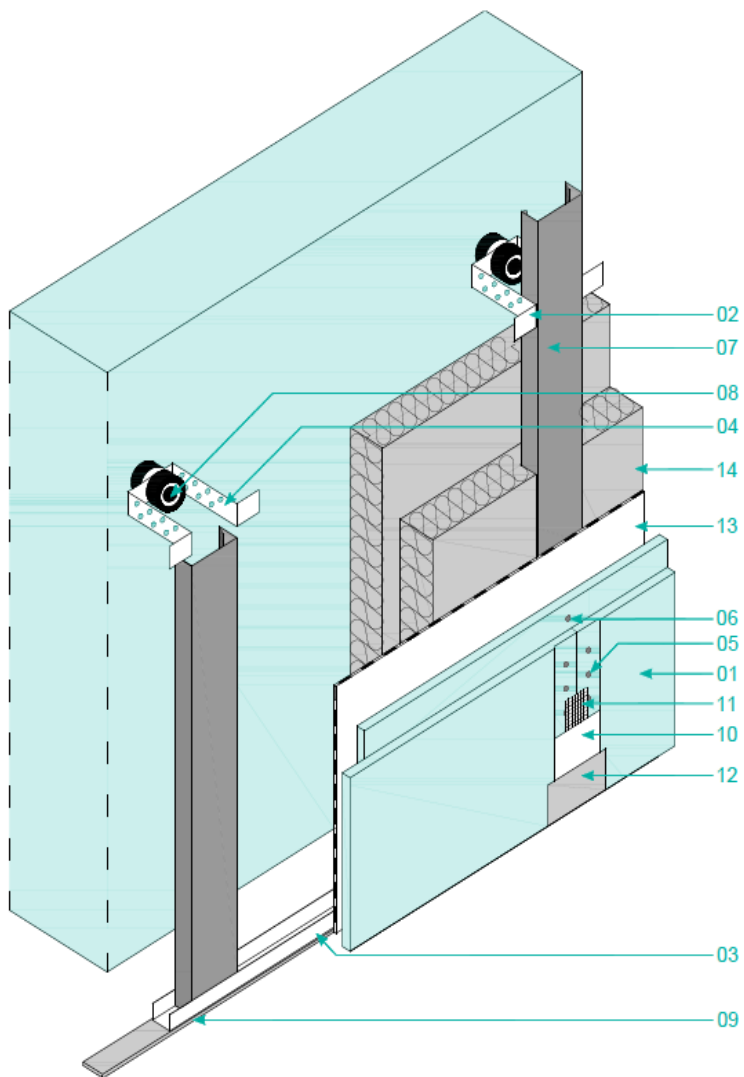
- ▶ Dodatkowa warstwa materiału termoizolacyjnego ułożona na wewnętrznej powierzchni przegród zmienia pierwotną charakterystykę izolacyjności akustycznej przegrody.
- ▶ Procedury obliczeniowe pozwalające ocenić ewentualne korzyści w tym zakresie są zamieszczone w normie PN-EN 12354-1:2002

Charakterystyki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z betonu komórkowego odmiany 500 grubości 240 mm z dodatkowymi urządzeniami izolacyjnymi



- ▶ ściana z dodatkowym urządzeniem (MW +g-k) f 100 Hz
- ▶ ściana z dodatkowym urządzeniem EPS 10 cm + tynk , f 400-500 Hz
- ▶ ściana bez urządzenia

Izolacja akustyczna AKU



01 - płyta g-k,

02 - uchwyt akustyczny

03 - profil U,

07 - profil C

09 - podkładka piankowa

14 wełna mineralna

Technologie kosmiczne mają przyszłość !

Dziękuję za uwagę

Zapraszam do Olsztyna

