



Instytut Techniki Budowlanej

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel. 022 8250471, fax. 022 8255286

**Analiza komputerowa
właściwości cieplnych wyrobów silikatowych
oraz ścian z nich wykonanych**

**Nr pracy: NF-02467/A/2009
(LFS-02467/2009)**

Warszawa, październik 2009 r.

	INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
  <p>AB 023</p>	<p>ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH akredytowany przez Polskie Centrum Akredytacji</p> <p>certyfikat akredytacji nr AB 023</p>

LFS

RAPORT Z BADAŃ NR LFS- 02467/A/09

Strona 1/7

LABORATORIUM FIZYKI CIEPLNEJ, INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA

02-656 Warszawa, ul Ksawerów 21, tel. (22) 849 36 15 lub 56 64 149

KLIENT: Związek Pracodawców Ceramiki Budowlanej i Silikatów, 00-508 Warszawa, Al. Jerozolimskie 29/3 działającego w imieniu zakładów:

- Przedsiębiorstwo Produkcji Materiałów Budowlanych NIEMCE S.A., 21-025 Niemce k/Lublina, ul. Ceramiczna 6.
- Zakład Wapienno – Piaskowy MEGOLA M. Muda i Wspólnicy S.J. w Hedwiżynie, 23-400 Biłgoraj.
- Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe „Silikaty Białystok” Sp. z o.o., 15-950 Białystok, ul. Wysockiego 164.
- Zakład Wapienno – Piaskowy „SILIKATY” S.A. w Teodorach, 98-100 Łask.

OBIEKT BADAŃ PRZEZ OBLICZENIA: elementy silikatowe (pustaki) oraz ściany z tych pustaków wykonywane metodą:

- murowania zwykłego (spoiny poziome i pionowe wypełnione zaprawą),
- murowania na wpust-wypust z cienkimi spoinami poziomymi, tynkowane i nietynkowane.

BADANE CECHY:

1. Opór cieplny elementu silikatowego.
2. Opór cieplny muru.

Ww. cecha jest ujęta w zakresie akredytacji Laboratorium.

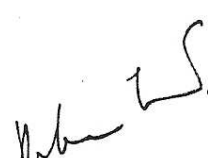
PRZYJĘTY DO BADAŃ: dn.04.06.09 r.

PRZY PROTOKOLE NR: LFS-02467/A/09, zgodnie z procedurą zarządzania nr 18.

BADANY W OKRESIE: 03.08.09 r. - 07.09.09 r.

METODA BADANIA PRZEZ OBLICZENIA:

Wartości oporu cieplnego pustaka silikatowego i wykonanego z niego muru określono na podstawie wyników obliczeń dwuwymiarowego przepływu ciepła w stanie ustalonym, zgodnie z wymaganiami normatywnego załącznika D do PN-EN 1745:2004, programem BISCO PHYSIBEL. Na podstawie wartości oporu cieplnego obliczono wartości ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła.



DANE DO OBLICZEŃ:

1. Charakterystyka elementów murowych silikatowych.

Lp.	Rodzaj elementu murowego wg wymiarów (mm)	Liczba drażeń	Wymiary drażeń	Gęstość brutto w stanie suchym (kg/m ³)	Gęstość netto w stanie suchym (kg/m ³)
1	250x120x220	2	φ70	1320/1400	1700/1800
2	250x180x220	11	φ27 i φ45	1320/1400	1700/1800
3	250x240x220	8	φ752	1320/1400	1700/1800
4	250x250x220	8	φ45 i φ59	1320/1400	1700/1800

Elementy murowe w dwóch wariantach: do murowania zwykłego i na wpust-wypust.

Wymiary elementu murowego silikatowego przyjęto wg dostarczonego przez Zleceniodawcę rysunku technicznego.

1.1 Charakterystyka zapraw murarskich. Zaprawa zwykła cementowo-wapienna o gęstości 1800kg/m³. Grubość spoiny 12 mm. Zaprawa do cienkich spoin o gęstości 1500 kg/m³, z fabrycznie wykonanych mieszanek. Grubość spoiny 0,5- 3,0 mm. Przeciętnie 2,0 mm.

1.2 Charakterystyka tynków. Zaprawa tynkarska cementowo-wapienna o gęstości 1800kg/m³. Grubość tynków zewnętrznych 15 mm, wewnętrznych 10 mm.

2. Przyjęte do obliczeń wartości współczynnika przewodzenia ciepła podano w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Opis	Warunki	Współczynnik przewodzenia ciepła	Uwagi
			W/(m·K)	
1	2	3	4	5
1	materiał silikatowy o gęstości ≤ 1700 kg/m ³	suche	0,70	PN-EN 1745:2004
2	materiał silikatowy o gęstości ≤ 1800 kg/m ³	suche	0,81	PN-EN 1745:2004
3	zaprawa o gęstości ≤ 1800 kg/m ³ w spoinie o gr.12 mm	suche	0,93	PN-EN 1745:2004
4	Zaprawa o gęstości ≤ 1500 kg/m ³ w spoinie o gr. 2 mm	suche	0,54	PN-EN 1745:2004
5	Tynk zewnętrzny o gęstości ≤ 1800 kg/m ³ gr.15 mm	suche	1,00	PN-EN ISO 10456:2009
6	Tynk wewnętrzny gipsowy o gr.10 mm	suche	0,57	PN-EN ISO 10456:2009

Wartości zastępczego współczynnika przewodzenia ciepła pustek powietrznych obliczono programem BISCO.

3. Warunki brzegowe podano w tablicy 2.

Tablica 2

L.p.	Opis	Przyjęta wartość	Uwagi
1	2	3	4
1	wartość temperatury środowiska zewnętrznego	0°C	-
2	projektowa wartość temperatury środowiska wewnętrznego	20°C	w odniesieniu do ogrzewanych pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych wg krajowych przepisów budowlanych
3	opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej	0,04 m ² ·KW	wg PN-EN ISO 6946:2008
4	opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej	0,13 m ² ·KW	wg PN-EN ISO 6946:2008

WYNIKI OBLICZEŃ:

Wyniki obliczeń w odniesieniu do:

- przekroju poziomego przez element murowy silikatowy (pustak) zamieszczono w tablicy 3.
- przekroju pionowego przez mur bez tynków zamieszczono w tablicy 4.
- przekroju pionowego przez mur z tynkiem zewnętrznym i wewnętrznym zamieszczono w tablicy 5.

Tablica 3

L.p.	Opis			Współczynnik sprzężenia cieplnego L ^{2D}	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła elementu murowego silikatowego (pustaka)
	Nazwa	Gęstość materiału	Warunki		
1	2	kg/m ³	4	W/(m·K)	W/(m·K)
1	2	3	4	5	6
1	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x120x220mm	≤ 1700	suche	0,648	0,557
2		≤ 1800	suche	0,690	0,625
3	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x180x220mm	≤ 1700	suche	0,478	0,509
4		≤ 1800	suche	0,519	0,578
5	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x240x220mm	≤ 1700	suche	0,381	0,493
6		≤ 1800	suche	0,413	0,552
7	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x250x220mm	≤ 1700	suche	0,376	0,506
8		≤ 1800	suche	0,409	0,567

Tablica 4

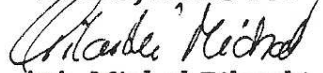
L.p.	Opis muru			Współczynnik sprężenia cieplnego L ^{2D}	Opór cieplny R	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła muru	Współczynnik przenikania ciepła U muru
	Nazwa elementu murowego	Gęstość Materiału silikatowego	Spoina pozioma				
		kg/m ³	mm				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x120x220mm	≤ 1700	12	0,6119	0,209	0,574	2,64
		≤ 1800	12	0,6481	0,188	0,638	2,79
2	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x180x220mm	≤ 1700	2	0,4244	0,354	0,510	1,91
		≤ 1800	2	0,4608	0,312	0,577	2,07
3	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x240x220mm	≤ 1700	2	0,3385	0,487	0,493	1,52
		≤ 1800	2	0,3672	0,435	0,550	1,65
4	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x250x220mm	≤ 1700	2	0,3345	0,494	0,506	1,51
		≤ 1800	2	0,3633	0,442	0,566	1,63

Tablica 5

L.p.	Opis muru					Współczynnik sprężenia cieplnego L ^{2D}	Opór cieplny R	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła muru	Współczynnik przenikania ciepła U muru
	Nazwa elementu murowego	Gęstość materiału silikatowego	Spoina pozioma	Tynk zewn.	Tynk wew.				
		kg/m ³	mm	mm	mm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x120x220mm	≤ 1700	12	15	10	0,56396	0,241	0,600	2,43
		≤ 1800	12	15	10	0,59453	0,22	0,660	2,56
2	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x180x220mm	≤ 1700	2	15	10	0,39979	0,386	0,530	1,80
		≤ 1800	2	15	10	0,43191	0,345	0,590	1,94

L.p.	Opis muru					Współczynnik sprężenia cieplnego L^{2D}	Opór cieplny R	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła muru	Współczynnik przenikania ciepła U muru
	Nazwa elementu murowego	Gęstość materiału silikatowego	Spoina pozioma	Tynk zewn.	Tynk wew.				
		kg/m ³	mm	mm	mm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x240x220mm	≤ 1700	2	15	10	0,32233	0,519	0,510	1,45
		≤ 1800	2	15	10	0,34826	0,468	0,570	1,57
4	Element murowy silikatowy o wymiarach 250x250x220mm	≤ 1700	2	15	10	0,31874	0,527	0,520	1,43
		≤ 1800	2	15	10	0,34473	0,474	0,581	1,55

Odpowiedzialny za badanie:

SPECJALISTA

 inż. Michał Pilarski

Podpis

 Osoba autoryzująca raport:
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 FIZYKI CIEPLNEJ, INSTALACJI SANITARNYCH
 I ŚRODOWISKA

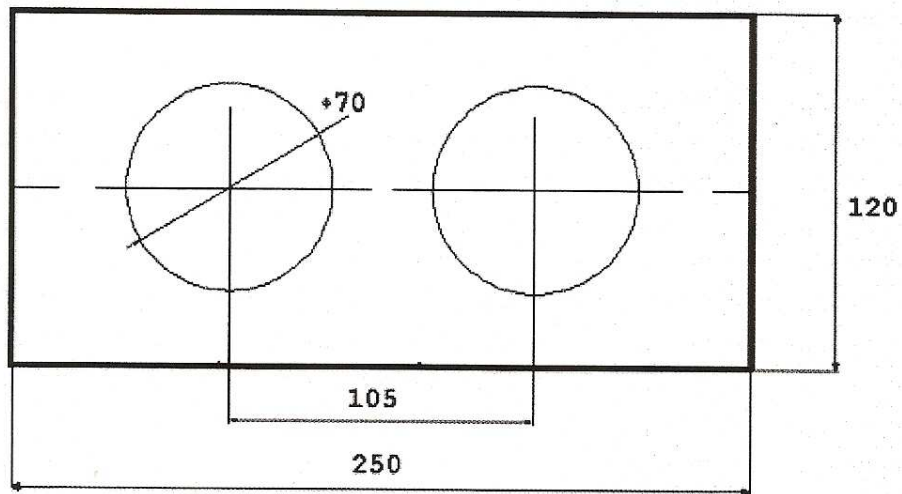

 dr inż. Robert Geryło

Podpis

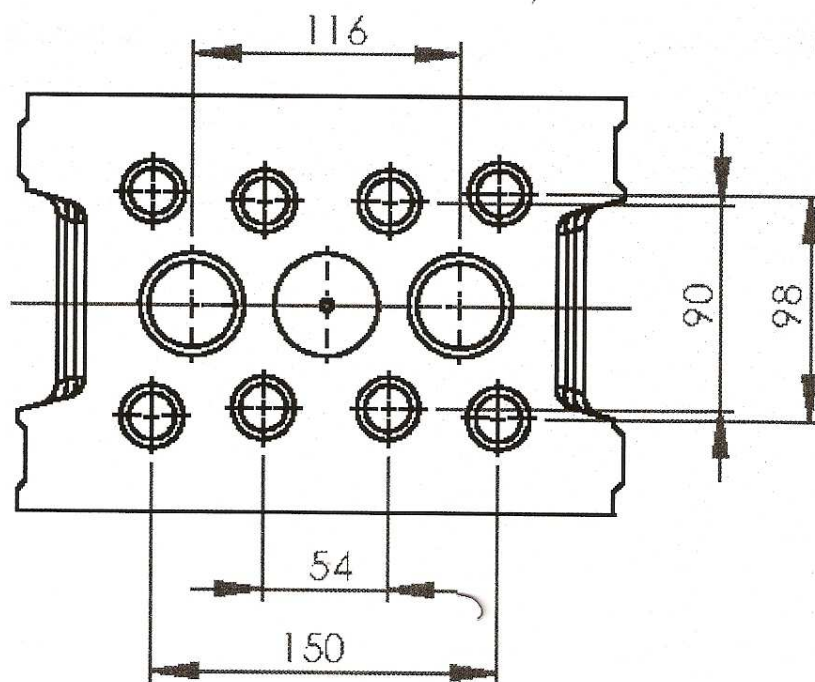
Warszawa, dnia 11.09.2009r.

Laboratorium Badawcze oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu. Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Raport nie może być powielany inaczej niż w całości. Raport z badań nie jest dokumentem dopuszczającym do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

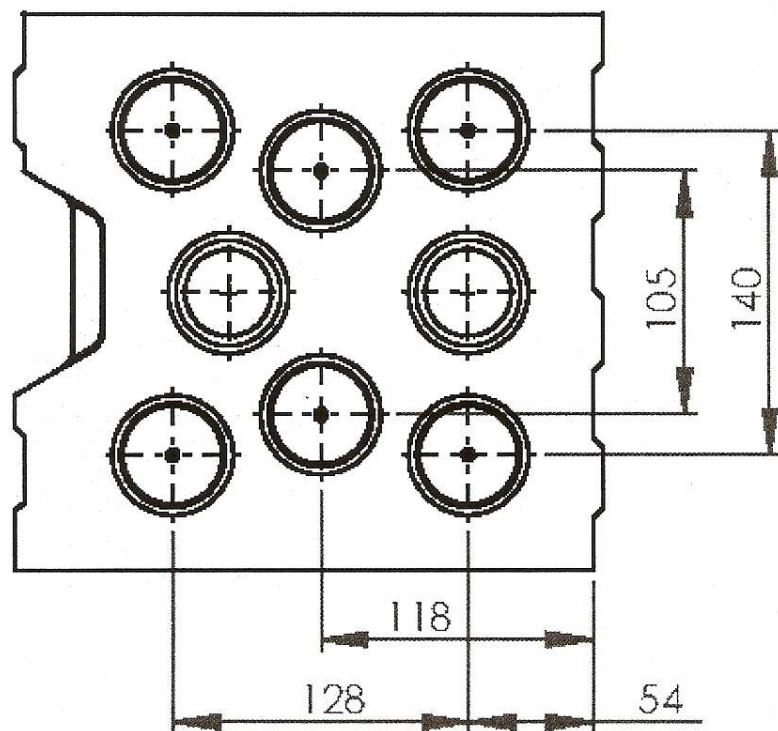
ZAŁĄCZNIK – szkice dostarczone przez Zleceniodawcę



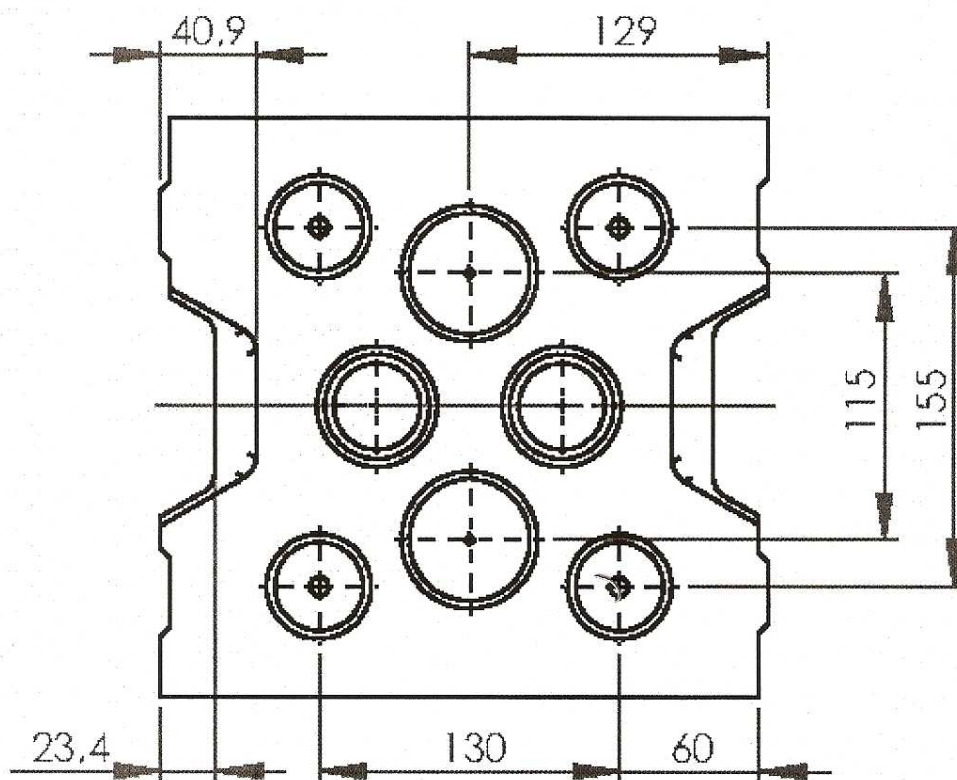
Rys. 1 Element murowy silikatowy (250x120x220mm)



Rys. 2 Element murowy silikatowy (250x180x220mm)



Rys. 3 Element murowy silikatowy (250x240x220mm)



Rys. 4. Element murowy silikatowy (250x250x220mm)