Instytut Techniki Budowlanej

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

Ocena izolacyjności cieplnej węzłów konstrukcyjnych na podstawie obliczeń na zlecenie firmy SCHÖCK Sp. z o.o.

Nr pracy: 1808/11/Z00NF/04

Warszawa, listopad 2011 r.

Ocena izolacyjności cieplnej węzłów konstrukcyjnych na podstawie obliczeń na zlecenie firmy SCHÖCK Sp. z o.o.

1. Zleceniodawca: SCHÖCK Sp. z o.o., ul. Jana Olbrachta 94, 01-102 Warszawa

2. Podstawa formalna: Umowa nr 1808/11/Z00NF z dn. 20.7.2011 r.

3. Zakres: Obliczenia cieplne wg załącznika nr 1 do ww. umowy

4. OBLICZENIA

4.1. Metoda obliczeń

Obliczenia strumieni ciepła i temperatury powierzchni wykonano według PN-EN ISO 10211:2008 (EN ISO 10211:2007), na podstawie wyników obliczeń trójwymiarowych pól temperatury określonych programem SOLIDO PHYSIBEL.

4.2. Opis modeli i dane do obliczeń

Obliczenia wykonano w odniesieniu do modelu z połączeniem ściany zewnętrznej, stropu i płyty balkonowej z łącznikiem zbrojenia (rys. 1.1 w Załączniku 1) z izolacją cieplną o grubości 8 cm.

Wymiary i rodzaje zastosowanych materiałów przyjęto zgodnie z dostarczonymi przez Zleceniodawcę rysunkami CAD (Załącznik nr 1).

Wartości współczynników przewodzenia ciepła zastosowanych materiałów przyjęto zgodnie z deklaracją Zleceniodawcy (Załącznik nr 2).

W obliczeniach przyjęto: R_{si} = 0,13 $m^2 \cdot K/W$ (w obliczeniach współczynników przenikania ciepła Ψ i χ) i R_{si} = 0,25 $m^2 \cdot K/W$ (w obliczeniach f[illegible]), R_{se} = 0,04 $m^2 \cdot K/W$, θ_e = -20 °C.

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-27
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-5

Tablica 1. Zestawienie podstawowych danych w kolejnych obliczeniach.

Opis	Opis głównych elementów łącznika zbrojenia z izolacją cieplną		
	Nazwa	Wymiary przekroju	λ, W/(m·K)
K50-CV30-h200, rys. 1.1 w Załączniku 1	Pręty rozciągane	16 Ø 7 mm	15
	Pręty odgięte	6 Ø 6 mm	15
	Bloczki ściskane [1)]	10 x (80 x 35 x 28) mm [2)]	0,83
	Izolacja cieplna	20 x 100 cm, grubość 8 cm	0,031

[1)] - elementy betonowe w plastikowej formie o grubości od 0,5 do 1,2 mm i λ= 0,5 W/(m·K)
[2)] - kształt nieregularny

4.3. Wyniki obliczeń

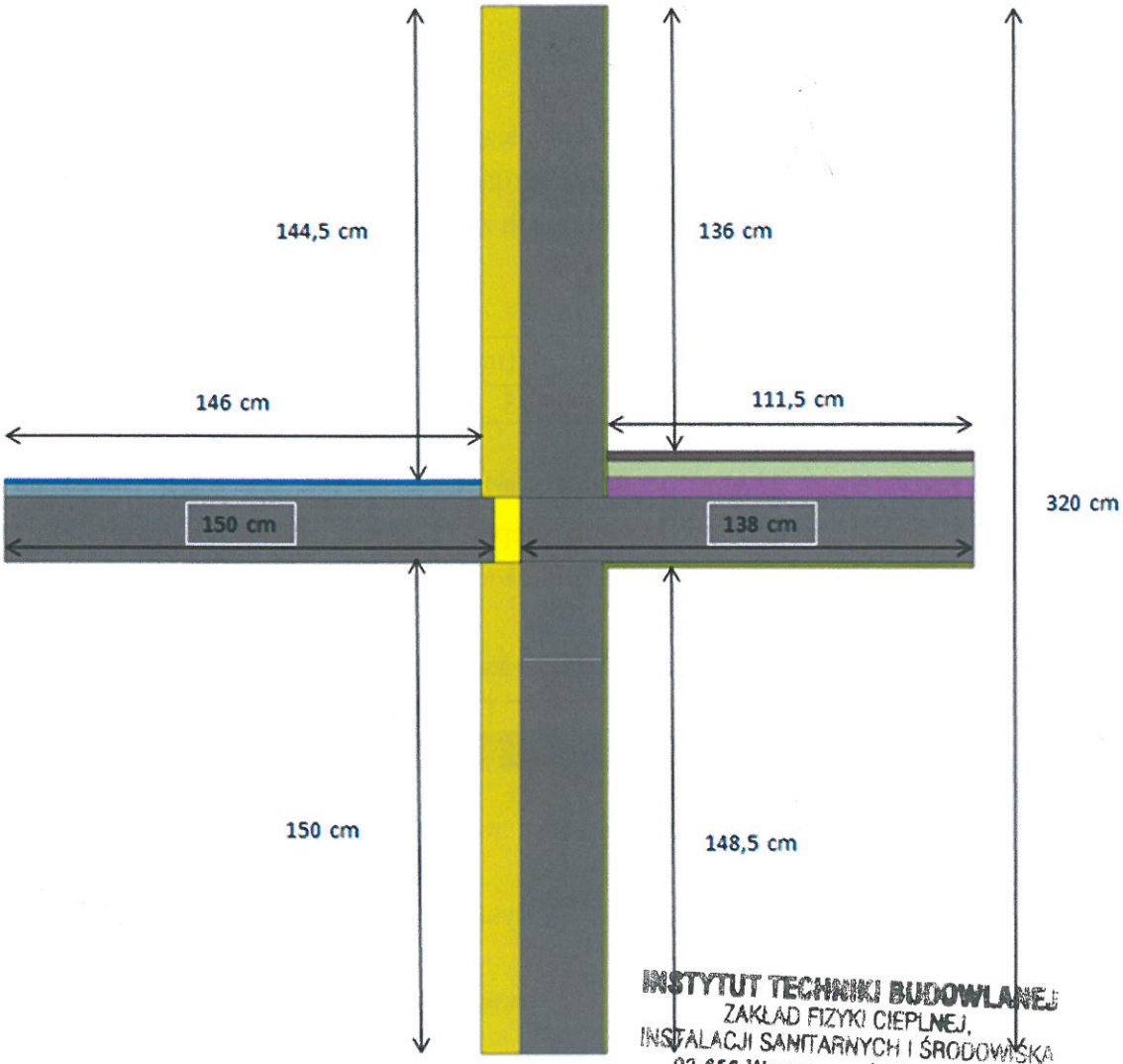
Tablica 2

L, W/K	Ψ_e, W/(m·K)	Ψ_i, W/(m·K)	$f_{Rsi,min}$,	θ_{min}*
			R_{si}=0,25 m^2·K/W	
1.12	0.156	0.263	0,905	16,2

* - *przy* θ_i = 20 °C, θ_e = -20 °C, R_{si}=0,25 m^2·K/W

Uwaga: Wartość współczynnika przenikania ciepła ściany U=0,30 W/(m^2·K)
W obliczeniach wartości współczynników Ψ ww. wartość współczynnika U zastosowano w odniesieniu do następujących powierzchni (rys. 1):
A_e = 3,200 m^2 - wymiary zewnętrzne,
A_i = 2,845 m^2 - wymiary wewnętrzne.

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-27
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-



Rys. 1

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-276
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-66

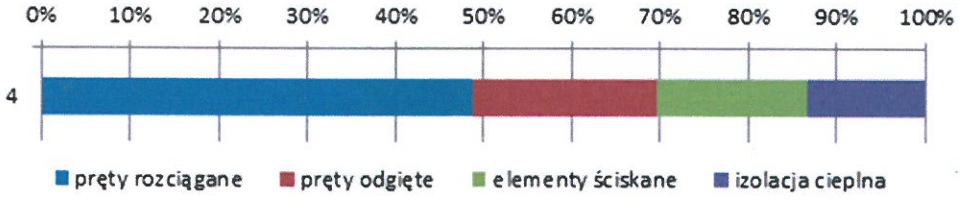
5. OCENA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ WĘZŁÓW KONSTRUKCYJNYCH Z ŁĄCZNIKIEM

W tablicy 3 podano wartości współczynnika przewodzenia ciepła λ_{eq3D} materiału, którym zastąpiono łącznik zbrojenia z izolacją cieplną, dla których uzyskano te same wartości współczynnika L jak w obliczeniach z łącznikiem nr 4.

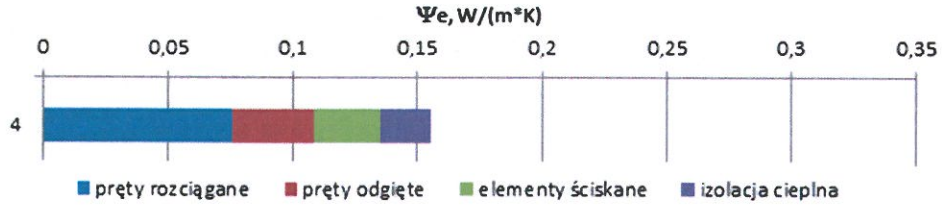
Tablica 3

L, W/K	λ_{eq3D}, W/(m·K)
1.12	0.115

Na wykresach podano względne wartości wag (rys. 2a) i ich wpływ na wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_e (rys. 2b) poszczególnych głównych elementów łącznika z izolacją cieplną (obliczenia nr 4).



Rys. 2a



Rys. 2b

W tablicy 5 zamieszczono wyniki oceny izolacyjności cieplnej węzłów konstrukcyjnych z łącznikiem nr 4.

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ, INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-276,
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-65

Tablica 4. Ocena wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła wg „Cieplno-wilgotnościowa ocena mostków cieplnych", ITB, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki, nr 402/2004, Warszawa 2004

C1	C2	C3	C4
$\Psi_{i,e} < 0,1$	$0,1 \leq \Psi_{i,e} < 0,25$	$0,25 \leq \Psi_{i,e} < 0,5$	$\Psi_{i,e} \geq 0,5$
wpływ pomijalny	wpływ mały	wpływ duży	wpływ bardzo duży

Tablica 5.

Ψ_e, W/(m·K)	Ocena wg kryterium w tablicy 4	Ψ_i, W/(m·K)	Ocena wg kryterium w tablicy 4
0.156	wpływ mały	0.263	wpływ duży

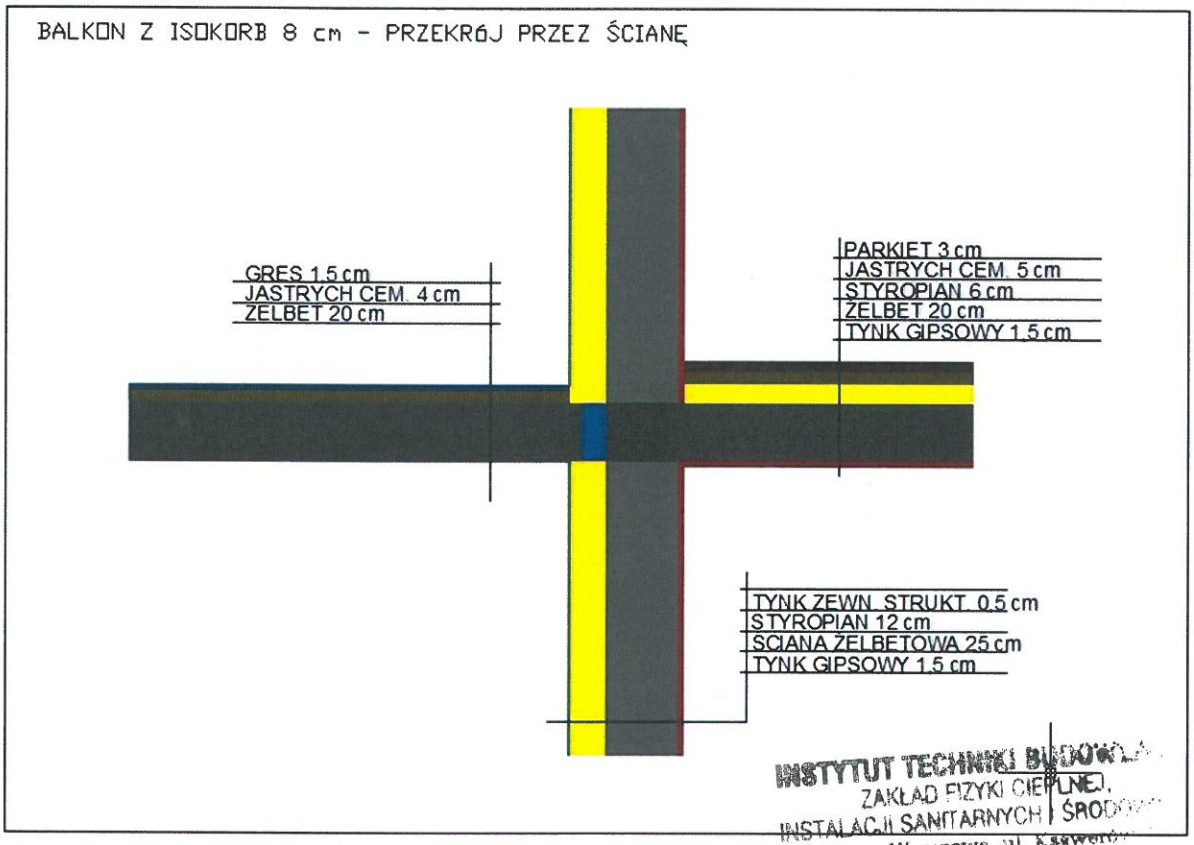
INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-2
0-22/ 843-71-78, tel/fax 0-22/ 843-

KIEROWNIK
ZAKŁADU FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
dr inż. Krzysztof Kasperkiewicz, prof. nadzw. ITB

Opracowanie:

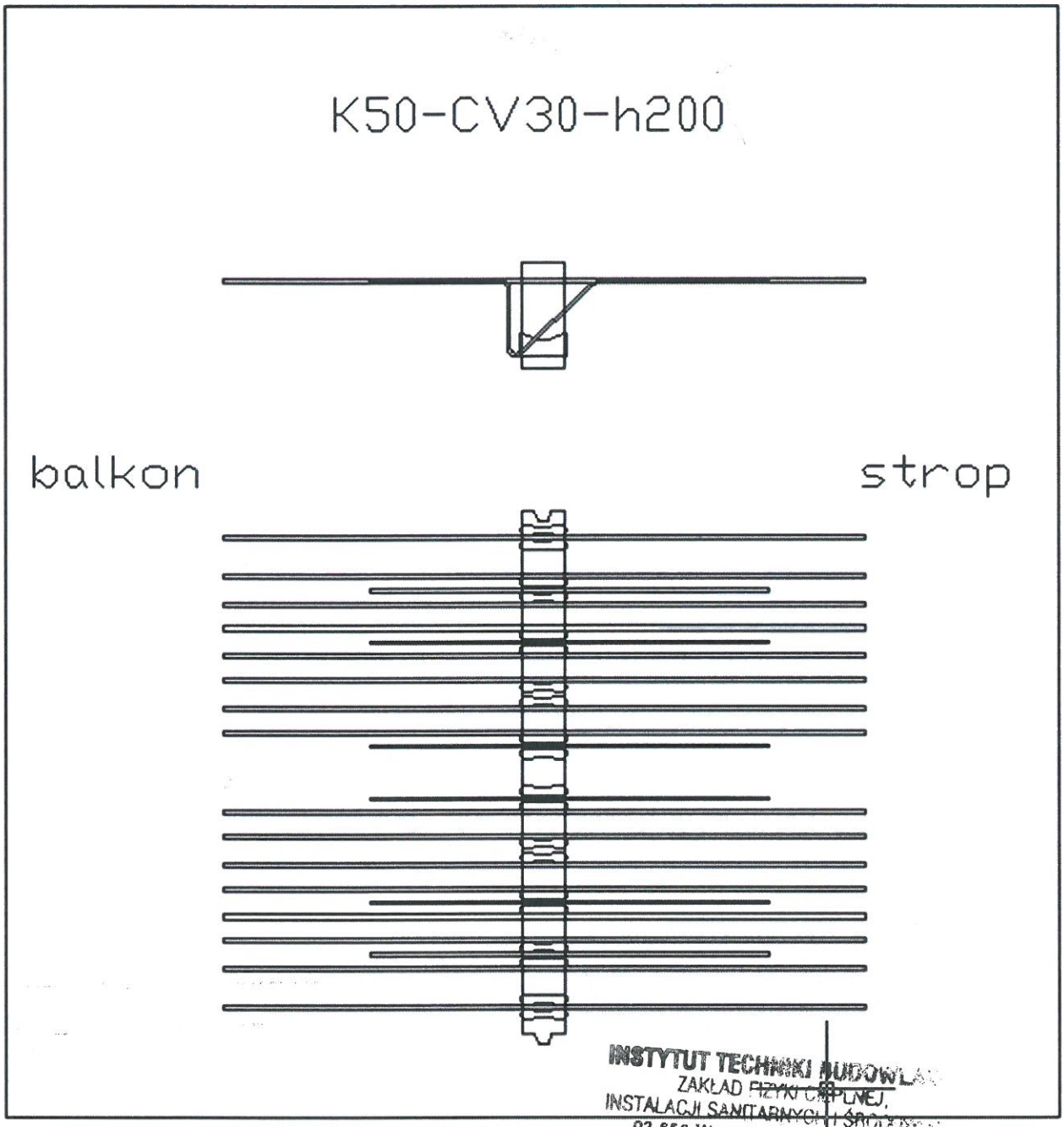
dr inż. Robert Geryło

Załącznik nr 1
Rysunki dostarczone przez Zleceniodawcę



Rys. 1

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLA
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODO
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-149
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-

Rys. 1.1

Załącznik nr 2

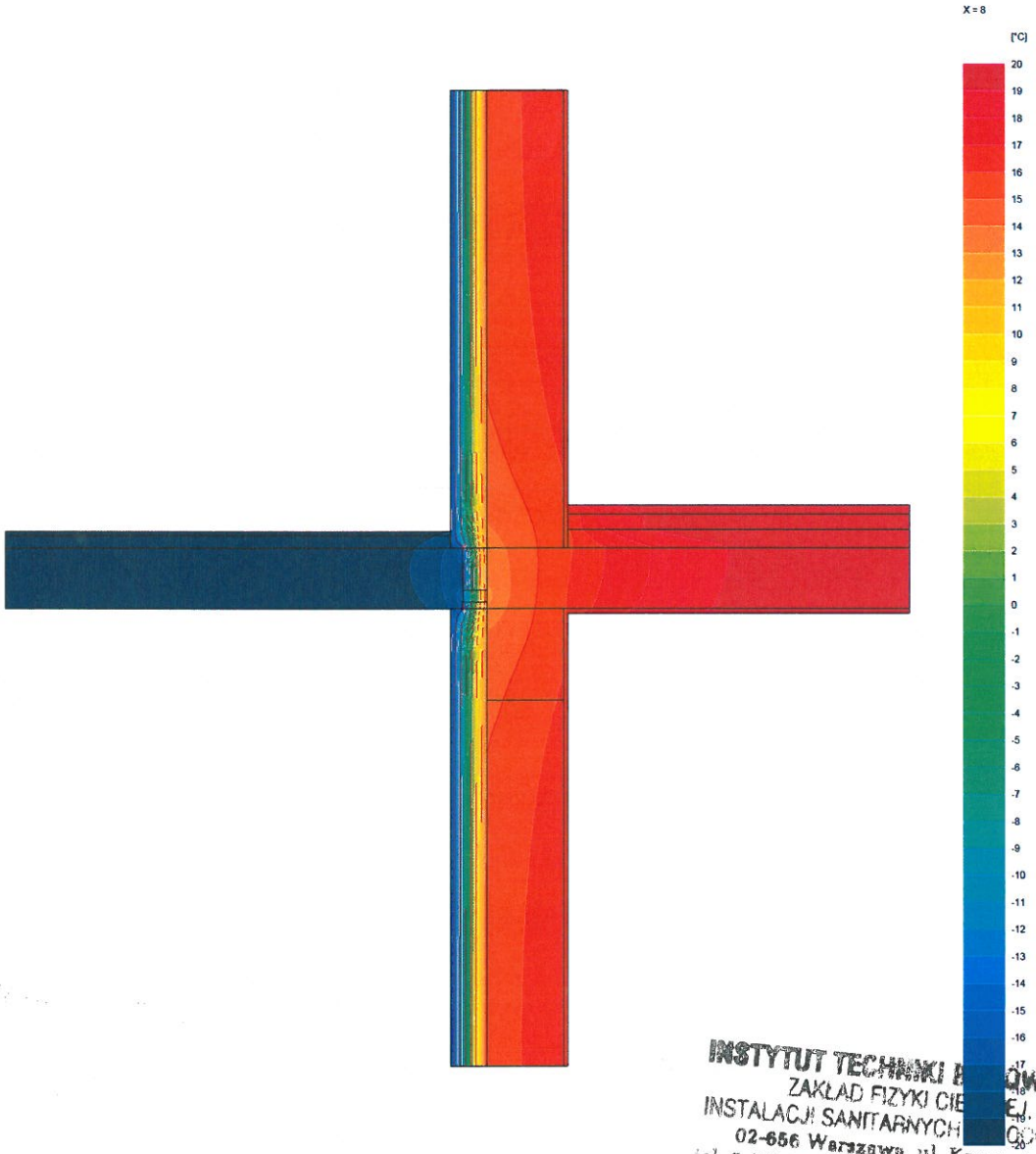
Zadeklarowane przez Zleceniodawcę wartości współczynników przewodzenia ciepła

	Berechnungsgrundlagen			
	Materiał / Baustoff	λ [W/(mK)]	Bestätigt	Quelle
1.	Żelbet / Stahlbeton	2,300	-	DIN EN 12524
2.	Styropian / Dammung	0,040	-	
3.	Styropian akustyczny / Trittschall - Dammung	0,040	-	
4.	Jastrych / Estrich	1,500	-	DIN EN ISO 10456
5.	Tynk zewnętrzny / Aussenputz	0,820	-	
6.	Tynk gipsowy wewn./ Gipsputz (innen)	0,570	-	DIN EN ISO 10456
7.	Gres / Fliesen	1,200	-	
8.	Parkiet / Parkett	0,220	-	
9.	Unterspannbahn (Zwischen Stahlbeton und Estrich des Balkons)	2,00	-	

	Isokorb 80-120mm			
	Materiał / Baustoff	λ [W/(mK)]	Bestätigt	Quelle
1.	Siehe "Berechnungsgrundlagen"			
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.	Stal nierdzewna BST 500 Nr 1.4362 Pręty rozciągane i na ścinanie w obrębie Isokorbu oraz po 100mm bo obu stronach Isokorbu / BST 500 Nr 1.4362 (Edelstahl) Zug- und Querkraftstaebe im Bereich Dammkorper + beidsetig 100 mm Einbindelange.	15,000	-	EN 10088-1, DIN EN 10088-1
11.	Stal BST 500 / Baustahl (BST 500)	50,000	-	
12.	Neopor	0,031	-	Gutachten bvfs für A-K 12/7, CV30-H200, F0
13.	Szyna plastikowa od góry i od dołu Isokorbu / Kunststoffschiene (PVC-U) - obere + untere Abschlussschiene des Korbes	0,170	-	DIN EN ISO 10456
14.	Platikowa forma łożyska HTE / Kunststoffschale Drucklager (HD-PE)	0,500	-	Gutachten bvfs für A-K 12/7, CV30-H200, F0
15.	Klips przy łożysku HTE / Kunststoffklipp im Drucklager (PP)	0,220	-	Gutachten bvfs für A-K 12/7, CV30-H200, F0
16.	Beton w łożysku HTE / Beton im Drucklager	0,830	-	Gutachten bvfs für A-K 12/7, CV30-H200, F0

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ,
INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 840-30-15, tel/fax 0-22/ 56-54-27
0-22/ 843-71-75, tel/fax 0-22/ 843-71-

Załącznik nr 3
Rozkłady temperatury



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD FIZYKI CIEPLNEJ, INSTALACJI SANITARNYCH I ŚRODOWISKA
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. 0-22/ 849-36-15, tel/fax 0-22/ 56-64-
0-22/ 842-71-75, tel/fax 0-22/ 843-7

Rys. 1. Obliczenia nr 4