Instytut Techniki Budowlanej

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel. 22 8250471, fax. 22 8255286

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

**Nr pracy: 00797/13/Z00NF/3**

**Warszawa, Sierpień 2013 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 0797/13/Z00NF z dn. 23.04.2013 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 następującego modelu:

- schemat 3 - połączenie stal – żelbet z łącznikiem KS14.

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 $\Psi$ i $\chi$) i $R_{si}$ = 0,25 $m^2 \cdot K/W$ (w obliczeniach $f_{Rsi,min}$), $\theta_i$ = 20 °C; $R_{se}$ = 0,04 $m^2 \cdot K/W$, $\theta_e$ = -20 °C.

Tablica 1. Zestawienie podstawowych danych w kolejnych obliczeniach.

| Nr schematu do obliczeń | Opis | Opis głównych elementów łącznika zbrojenia z izolacją cieplną | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nazwa | Wymiary przekroju | λ,W/(m·K) |
| 3 | KS14-H200 | pręty rozciągane / ściskane | 4 Ø 14 mm | 15 |
| | | pręty odgięte | 2 Ø 8 mm | 15 |
| | | Neopor - Izolacja cieplna | 20 x 18 cm, gr. 8 cm | 0.031 |

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

### 4.3. Wyniki obliczeń

W tablicy 2 przedstawiono wyniki obliczeń dla schematu.

Tablica 2

| Nr schematu do obliczeń | L, W/K | $\Psi_e$, W/(m·K) | $\Psi_i$, W/(m·K) | $\chi$, W/K | $f_{Rsi,min}$, $R_{si}$=0,25 m$^2$·K/W | $\theta_{min}$* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2,014 | - | - | 0,074 | 0,917 | 16,7 |

* - *przy* $\theta_i$ = 20 °C, $\theta_e$ = -20 °C, $R_{si}$=0,25 m$^2$·K/W
$\theta_1$ – temperatura przy styku ściany z sufitem,
$\theta_2$ – temperatura przy drzwiach balkonowych,
$\theta_3$ – temperatura przy oknie.

W tablicy 3 przedstawiono wyniki dla obliczeń $\chi$.

Tablica 3

| Nr schematu | $L^{3D}$ | ΣU*A | Σχ | χ |
|---|---|---|---|---|
| Nr 3 - Belka stalowa-Żelbet | 2.014 | 1.939 | 0.074 | 0.074 |

## 5. Ocena izolacyjności cieplnej węzłów konstrukcyjnych z łącznikami

W tablicy 4 podano wartości współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda_{eq3D}$ materiału, którym zastąpiono łączniki zbrojenia z izolacją cieplną, dla których uzyskano te same wartości współczynnika L jak w obliczeniach z łącznikami.

Tablica 4

| Nr schematu do obliczeń | L, W/K | $\lambda_{eq3D}$, W/(m·K) |
|---|---|---|
| 3 | 2,014 | 0,300 |

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/ 843-71-65

Opracowanie:

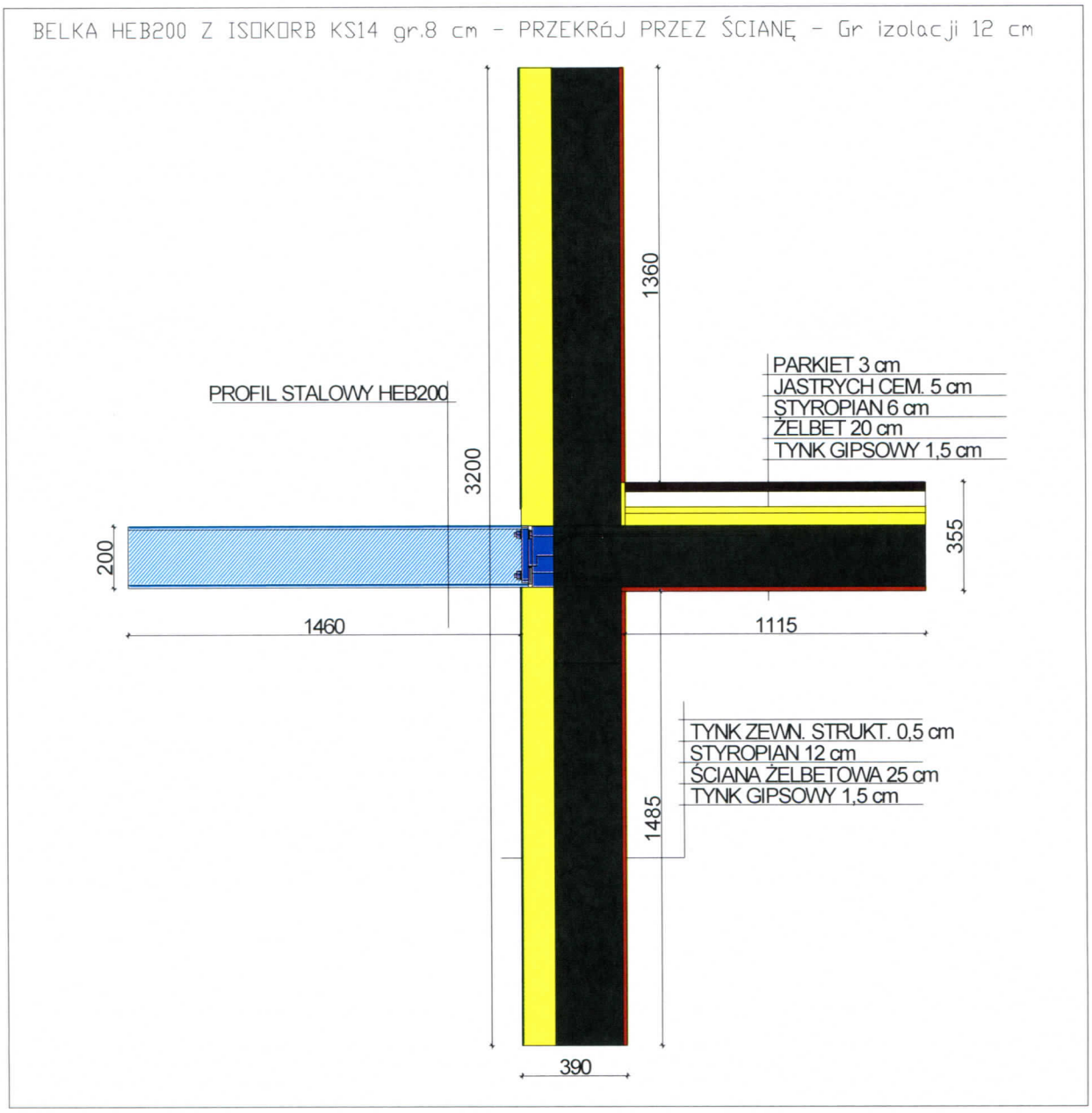
Aldona Wasilewska

mgr inż. Aldona Wasilewska

Kierownik Zakładu
Fizyki Cieplnej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska

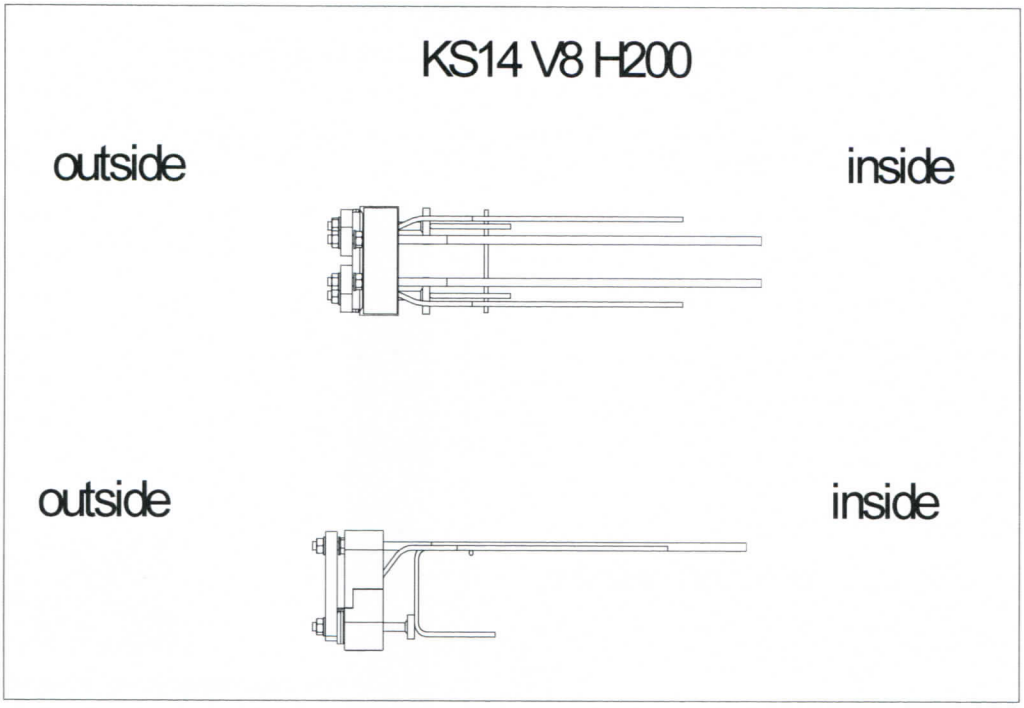
dr inż. Robert Geryło

## Załącznik nr 1
## Rysunki dostarczone przez Zleceniodawcę




Rys. 3.1

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/ 843-71-65




Rys. 3.2

## Załącznik nr 2

## Zadeklarowane przez Zleceniodawcę wartości współczynników przewodzenia ciepła

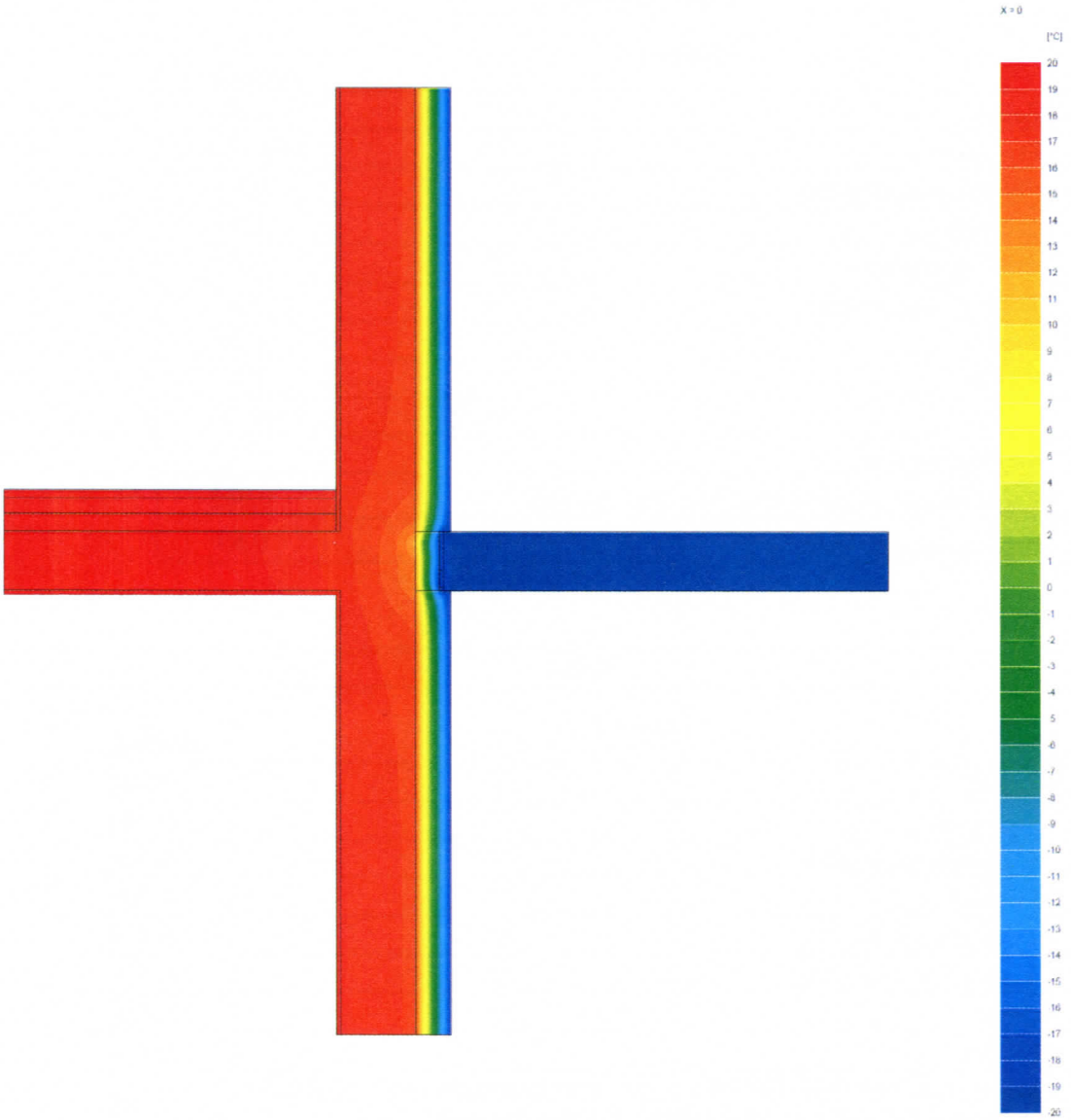
| Dane do obliczeń | | |
|---|---|---|
| | Materiał | λ [W/(mK)] |
| 1. | Żelbet | 2.30 |
| 2. | Styropian | 0.04 / 0,032 |
| 3. | Styropian akustyczny | 0.04 |
| 4. | Jastrych | 1.50 |
| 5. | Tynk zewnętrzny | 0.82 |
| 6. | Tynk gipsowy wewn. | 0.57 |
| 7. | Gres | 1.20 |
| 8. | Parkiet | 0.22 |
| 9. | Stal | 50.00 |
| 10. | Stal nierdzewna | 15.00 |
| 11. | Rama okienna U=0,9 $W/m^2*K$; szer. 80 mm | 0,085 |
| 12. | Próg izolacyjny (beton) | 0,80 |

| KS14 | | |
|---|---|---|
| | Materiał | λ [W/(mK)] |
| 1. | Żelbet | 2.300 |
| 2. | Styropian | 0.040 |
| 3. | Styropian akustyczny | 0.040 |
| 4. | Jastrych | 1.000 |
| 5. | Tynk zewnętrzny | 0.820 |
| 6. | Tynk gipsowy wewn. | 0.570 |
| 7. | Gres | 1.050 |
| 8. | Parkiet | 0.220 |
| 9. | Stal nierdzewna BST 500 Nr 1.4362 Pręty rozciągane i na ścinanie w obrębie Isokorbu oraz po 100mm bo obu stronach Isokorbu | 15.00 |
| 10. | Stal BST 500 | 50.00 |
| 11. | Neopor - materiał izolacyjny łącznika KS14 | 0.031 |
| 12. | Stal - belka stalowa | 50.00 |
| 13. | Stal nierdzewna - elementy KS14 | 15.00 |

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

**Załącznik nr 3**

**Rozkłady temperatury**




Rys. 3. Obliczenia schematu nr 3

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