

**INSTRUKCJE  
WYTYCZNE  
PORADNIKI**

Robert Geryło

**Wpływ łączników zbrojenia z izolacją  
na właściwości cieplne  
połączeń konstrukcyjnych**

**Metodyka oceny z przykładami  
Poradnik**

**The influence of reinforcement connectors  
with insulation on the thermal properties  
of structural junctions**

**Assessment methodology with examples  
Guidance**



**Instytut Techniki Budowlanej**

Warszawa 2013

## KOMITET REDAKCYJNY SERII

Redaktor naczelny  
Zastępca redaktora naczelnego  
Sekretarz  
Członkowie

LEONARD RUNKIEWICZ  
JADWIGA FANGRAT  
DANUTA SZCZEPAŃSKA  
BARBARA FRANCKE  
ZBIGNIEW GAŁKOWSKI  
TADEUSZ JAROSZ  
JAN SIECZKOWSKI

Recenzenci  
dr inż. STANISŁAW KARCZMARCZYK  
dr inż. PIOTR PACHOWSKI

Opracowanie redakcyjne  
DANUTA SZCZEPAŃSKA

Skład  
SŁAWOMIR KOSIARSKI

Projekt okładki  
EWA KOSSAKOWSKA

Praca w serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 482/2013

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2013

ISBN 978-83-249-6381-2 (wersja papierowa)  
ISBN 978-83-249-8445-9 (PDF)



**Instytut Techniki Budowlanej**

Sekcja Wydawnictw Naukowych  
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19  
[www.itb.pl](http://www.itb.pl) Sklep internetowy [klient.itb.pl](http:// klient.itb.pl)

## Spis treści

<i>Streszczenie</i> .....	4
<i>Summary</i> .....	4
1. Wprowadzenie.....	5
2. Zakres wymagań technicznych związanych z ochroną cieplną.....	7
3. Metodyka obliczania rozkładu temperatury .....	11
3.1. Założenia i wymagania dotyczące metody obliczeń.....	11
3.2. Wyodrębnianie wycinka obudowy .....	12
3.3. Dane do obliczeń .....	14
4. Przykłady obliczeń.....	16
4.1. Wybór przykładów .....	16
4.2. Przykład 1 .....	16
4.3. Przykład 2.....	21
4.4. Przykład 3.....	24
5. Bibliografia.....	27

## 1. WPROWADZENIE

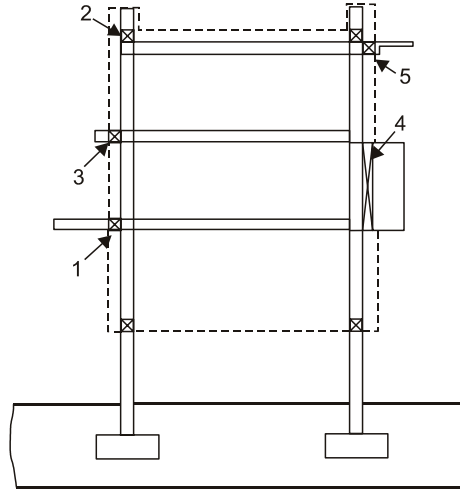
Spełnienie wymagań związanych z izolacyjnością cieplną elementów obudowy i charakterystyką energetyczną budynku zależy od ograniczenia strat ciepła przez przenikanie. W nieprzezroczystych przegrodach zewnętrznych stosuje się w tym celu warstwę izolacyjną o dużym oporze cieplnym, natomiast w połączeniach, w których przekazywane są obciążenia – termoizolacyjne wyroby konstrukcyjne.

Do połączeń elementów żelbetowych lub metalowych z żelbetowymi przeznaczone są łączniki zbrojenia z izolacją cieplną, które są najczęściej stosowane w miejscach wskazanych na rysunku 1. Podstawowym zadaniem tych łączników jest przeniesienie występujących w połączeniu obciążeń przez zbrojenie i ściskane elementy betonowe umieszczone w izolacji cieplnej. Zapewnienie funkcji konstrukcyjnej, przy zachowaniu izolacyjności cieplnej połączenia, umożliwia uzyskanie wysokiej temperatury wewnętrznej powierzchni obudowy w połączeniu. Zmniejsza to jej podatność na występowanie kondensacji pary wodnej, przyczyniającej się do pojawienia i rozwoju zagrzybnienia, co ma znaczenie w nowych budynkach, w których w czasie eksploatacji stwierdza się przypadki niedostosowania intensywności wentylacji do emisji wilgoci w pomieszczeniach [1].

Dodatkowo, zastosowanie łączników z izolacją cieplną zmniejsza występujące w nich straty ciepła przez przenikanie. Jak wynika z [8], możliwe jest uzyskanie zwiększenia współczynnika przenikania ciepła przegród stanowiących obudowę o dodatek uwzględniający wpływ konstrukcyjnych mostków cieplnych, o wartości poniżej  $0,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Niezastosowanie łączników z izolacją cieplną może zwiększyć wartość współczynnika przenikania ciepła nawet o 30%.

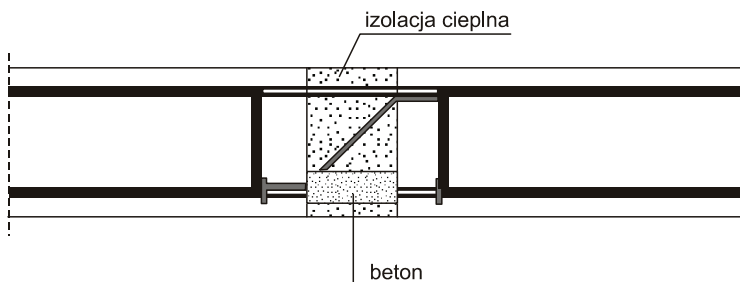
Dokładne wykazanie powyższych korzyści wymaga przeprowadzenia indywidualnych obliczeń cieplnych. W opracowaniu podano metodykę oraz podstawowe przykłady takich obliczeń.

Łączniki zbrojenia z izolacją cieplną stosuje się w połączeniach elementów takich jak płyty, ściany, belki. Wyroby te zapewniają dużą izolacyjność cieplną połączeń dzięki temu, że łączone elementy są rozdzielone warstwą izolacji. Przechodzą przez nią pręty ze stali odpornej na korozję, które łączy się ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowej. Stale nierdzewne mają najniższą przewodność cieplną wśród metali wykorzystywanych w budownictwie (współczynnik przewodzenia ciepła równy około  $15 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ). W celu uzyskania lepszej izolacyjności cieplnej w strefie ściskanej zamiast stali stosuje się drobnowymiarowe elementy z betonu specjalnego, o współczynniku przewodzenia ciepła poniżej  $1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Schemat budowy łącznika pokazano na rysunku 2.



Rys. 1. Podstawowe miejsca stosowania łączników zbrojenia z izolacją cieplną:  
 1) połączenia żelbetowych płyt balkonów, loggii lub tarasów z płytami stropowymi,  
 2) połączenia żelbetowych ścianek attykowych lub kolankowych stropodachu ze ścianami, mocowania balustrad żelbetowych, 3) żelbetowe wsporniki do oparcia muru elewacyjnego, gzymsy, itp. elementy architektoniczne, 4) połączenia ścian loggii ze ścianami budynku, mocowanie żelbetowych pionowych elementów zacieniających, 5) mocowanie w stropach żelbetowych konstrukcji metalowych, np. daszków, zacieniń

Łączniki zbrojenia z izolacją cieplną są zwykle prefabrykowane w postaci zestawów, np. o długości 1 m, dostosowanych do wymiarów łączonych elementów, rodzaju połączenia i wartości występujących w nim uogólnionych sił wewnętrznych.



Rys. 2. Schemat łącznika zbrojenia do połączenia wspornikowej płyty balkonowej z płytą stropową