



Instytut Techniki Budowlanej

**REKOMENDACJA TECHNICZNA I JAKOŚCI ITB  
RTQ ITB-1023/2011**

**Płyty styropianowe Termo Organika  
ŚCIANA/FASADA  
do wewnętrznej i zewnętrznej (fasady)  
izolacji cieplnej ścian**

WARSZAWA

Rekomendacja techniczna i jakości została opracowana  
w Zakładzie Aprobát Technicznych  
przez mgr inż. Grażynę CAŁKĘ-CYBULSKĄ

Projekt okładki: Ewa Kossakowska

GW V

Kopiowanie aprobaty technicznej  
jest dozwolone jedynie w całości

Wykonano z oryginałów bez opracowania wydawniczego

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2011

ISBN 978-83-249-4868-0



**Instytut Techniki Budowlanej**

Dział Wydawniczy, 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

---

Format: pdf      Wydano we wrześniu 2011 r.      Zam. 1587/2011



# REKOMENDACJA TECHNICZNA I JAKOŚCI ITB RTQ ITB-1023/2011

Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firmy:

Termo Organika Sp. z o.o.  
ul. Bolesława Prusa 33  
30-117 Kraków

potwierdza wykonanie wstępnego badania typu wyrobów pod nazwą:

## Płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA do wewnętrznej i zewnętrznej (fasady) izolacji cieplnej ścian

oraz stwierdza przydatność do stosowania w budownictwie i zgodność z zasadami wiedzy technicznej izolacji cieplnej ścian wykonywanych z zastosowaniem tych wyrobów w zakresie i na zasadach określonych w Załącznikach, które są integralną częścią niniejszej Rekomendacji Technicznej i Jakości ITB. W ramach nadzoru nad Rekomendacją Instytut Techniki Budowlanej wykonuje badania kontrolne wyrobów nia objętych na próbkach pobranych z rynku.

Termin ważności:  
30 czerwca 2016 r.

Załączniki:

1. Postanowienia ogólne i techniczne
2. Ochrona cieplna budynków.  
Ściany zewnętrzne



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

Marek Kaproń

Warszawa, 30 czerwca 2011 r.

**Z A Ł A C Z N I K 1****POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE****SPIS TREŚCI**

1. CHARAKTER I CEL REKOMENDACJI .....	3
2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI .....	3
3. PŁYTY STYROPIANOWE .....	4
3.1. Właściwości techniczno-użytkowe płyt.....	4
4. OCENA ZGODNOŚCI .....	12
4.1. Postanowienia ogólne .....	12
4.2. Wstępne badanie typu.....	12
4.3. Znakowanie .....	13
4.4. Zakładowa kontrola produkcji.....	14
5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT .....	14
6. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA .....	14
7. PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIA WYROBÓW OBJĘTYCH REKOMENDACJĄ.....	15
8. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE.....	16
9. TERMIN WAŻNOŚCI .....	17
INFORMACJE DODATKOWE .....	17
RYSUNKI .....	19

## 1. CHARAKTER I CEL REKOMENDACJI

Rekomendacja Techniczna i Jakości RTQ ITB-1023/2011 jest dokumentem dobrowolnym, potwierdzającym wykonanie wstępnego badania typu płyt styropianowych Termo Organika o ogólnej nazwie ŚCIANA/FASADA oraz, że izolacje cieplne wykonane z zastosowaniem tych płyt spełniają wymagania art. 5 Ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016, wraz z późniejszymi zmianami), tzn. potwierdzają, że izolacje te są zgodne z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych oraz zasadami wiedzy technicznej i zapewniają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane. Rekomendacja Techniczna i Jakości określa także warunki stosowania objętych nią płyt styropianowych.

W ramach nadzoru nad Rekomendacją Instytut Techniki Budowlanej wykonuje badania kontrolne płyt nią objętych na próbkach pobranych z rynku.

## 2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI

Przedmiotem niniejszej Rekomendacji Technicznej i Jakości są płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA do izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków metodą „lekką mokrą”, nazwaną też „Bezspoinowym Systemem Ociepleń” (BSO), obecnie określaną jako Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków (ETICS - External Thermal Insulation Composite Systems). Płyty objęte Rekomendacją mogą być stosowane w systemach ociepleń objętych Krajowymi i Europejskimi Aprobatami Technicznymi.

Niniejsza Rekomendacja obejmuje płyty styropianowe Termo Organika o następujących nazwach handlowych:

- BAZA fasada,
- STANDARD fasada,
- SILVER fasada,
- GOLD fasada,
- GOLD fasada EKO,
- PLATINUM fasada,
- PLATINUM PLUS fasada,

różniące się właściwościami techniczno-użytkowymi, barwą i wyglądem zewnętrznym.

Płyty styropianowe objęte Rekomendacją są białe, pomarańczowe, srebrzysto-szare (z dodatkiem np. grafitu, wprowadzanego w czasie produkcji granulek styropianu, poprawiającego

jego izolacyjność cieplną). Płyty białe i pomarańczowe mogą być „w kropki” (takie płyty mają charakterystyczne, równomiernie rozmieszczone szare lub czarne plamki – „kropki”).

Płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA produkowane są przez firmę Termo Organika Sp. z o.o., z Krakowa w następujących zakładach produkcyjnych:

- Zakład Produkcyjny Mielec, ul. Wojska Polskiego 3,
- Zakład Produkcyjny Głogów, ul Południowa 12,
- Zakład Produkcyjny Siedlce, ul. Brzeska 97a.

### 3. PŁYTY STYROPIANOWE

#### 3.1. Właściwości techniczno-użytkowe płyt

**3.1.1. Płyty styropianowe BAZA fasada.** Płyty styropianowe BAZA fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

#### **EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS75-DS(N)2-DS(70,-)2-TR80**

Są to płyty te białe lub pomarańczowe, mogą być „w kropki”, produkowane metodą spieniania polistyrenu i przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych BAZA fasada podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2     (± 1 mm) L2     (± 2 mm) W2     (± 2 mm) S1     (± 5 mm / 1000 mm) P4     (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 75 (≥ 75 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2%)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR80 (≥ 80 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,044 W/(m·K)

**Tablica 1, ciąg dalszy**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*)}$	0,041 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

\*)  $\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 2.

**Tablica 2**

BAZA fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,20	0,45	0,65	0,90	1,10	1,35	1,55	1,80	2,00	2,25
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	2,50	2,70	2,95	3,15	3,40	3,60	3,85	4,05	4,50	-

**3.1.2. Płyty styropianowe STANDARD fasada.** Płyty styropianowe STANDARD fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

### EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS75-DS(N)2-DS(70,-)2-TR80

Są to płyty te białe lub pomarańczowe, mogą być „w kropki”, produkowane metodą spieniania polistyrenu i przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych STANDARD fasada podano w tablicy 3.

**Tablica 3**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów:	
• grubość	T2 (± 1 mm)
• długość	L2 (± 2 mm)
• szerokość	W2 (± 2 mm)
• prostokątność,	S1 (± 5 mm / 1000 mm)
• płaskość	P4 (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 75 (≥ 75 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)

**Tablica 3, ciąg dalszy**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 ( $\leq 2\%$ )
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR80 ( $\geq 80$ kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,042 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}$ *)	0,039 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

\*)  $\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 4.

**Tablica 4**

STANDARD fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,20	0,45	0,70	0,95	1,15	1,40	1,65	1,90	2,10	2,35
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	2,60	2,85	3,05	3,30	3,55	3,80	4,00	4,25	4,75	-

**3.1.3. Płyty styropianowe SILVER fasada.** Płyty styropianowe SILVER fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

**EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS100-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100**

Są to płyty te białe lub pomarańczowe, mogą być „w kropki”, o podwyższonych parametrach izolacyjnych, przeznaczona do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych SILVER fasada podano w tablicy 5.

**Tablica 5**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2 (± 1 mm) L2 (± 2 mm) W2 (± 2 mm) S1 (± 5 mm / 1000 mm) P4 (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 100 (≥ 100 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2 %)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR100 (≥ 100 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,040 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*)}$	0,037 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

\*)  $\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 6.

**Tablica 6**

SILVER fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	5,00	-

**3.1.4. Płyty styropianowe GOLD fasada.** Płyty styropianowe GOLD fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

**EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS115-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100**

Są to płyty te białe lub pomarańczowe, mogą być „w kropki” o podwyższonych parametrach izolacyjnych, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych GOLD fasada podano w tablicy 7.

**Tablica 7**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2     (± 1 mm) L2     (± 2 mm) W2     (± 2 mm) S1     (± 5 mm / 1000 mm) P4     (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 115 (≥ 115 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2 %)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR100 (≥ 100 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,038 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*)}$	0,035 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

\*)  $\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 8.

**Tablica 8**

GOLD fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,25	0,50	0,75	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,60
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	2,85	3,15	3,40	3,65	3,90	4,20	4,45	4,70	5,25	-

**3.1.5. Płyty styropianowe GOLD fasada EKO.** Płyty styropianowe GOLD fasada EKO oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

**EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS115-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100**

Są to płyty białe lub pomarańczowe, mogą być „w kropki” o podwyższonych parametrach izolacyjnych, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Płyty styropianowe GOLD fasada EKO nie zawierają HBCDD, co potwierdza Świadcstwo Deklaracji Środowiskowej II Typu wydane przez Instytut Techniki Budowlanej

Deklarowane właściwości płyt styropianowych GOLD fasada EKO podano w tablicy 9.

**Tablica 9**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2     (± 1 mm) L2     (± 2 mm) W2     (± 2 mm) S1     (± 5 mm / 1000 mm) P4     (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 115 (≥ 115 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2 %)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR100 (≥ 100 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,038 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*)}$	0,035 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

\*)  $\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 10.

**Tablica 10**

GOLD fasada EKO										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,25	0,50	0,75	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,60
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	2,85	3,15	3,40	3,65	3,90	4,20	4,45	4,70	5,25	-

**3.1.6. Płyty styropianowe PLATINUM fasada.** Płyty styropianowe PLATINUM fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

**EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS100-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100**

Płyty te są odmianą płyt srebrzysto-szarych, produkowanych na bazie surowca zawierającego np. grafit, który dodany do granulek w procesie produkcji polistyrenu, poprawia właściwości izolacyjne płyt. Zaletą tego wyrobu jest to, że pozwala osiągnąć większe efekty izolacji cieplnej lub takie same, przy niższych grubościach płyt. Stosowane są do wykonywania izolacji cieplnej ścian, w tym do ociepleń ścian zewnętrznych budynków.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych PLATINUM fasada podano w tablicy 11.

**Tablica 11**

Właściwości	Deklarowana klasa lub poziom
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2    (± 1 mm) L2    (± 2 mm) W2    (± 2 mm) S1    (± 5 mm / 1000 mm) P4    (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 100 (≥ 100 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2 %)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR100 (≥ 100 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,032 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*})$	0,030 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

$\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 12.

**Tablica 12**

PLATINUM fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	0,30	0,60	0,90	1,25	1,55	1,85	2,15	2,50	2,80	3,10
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D$ , m <sup>2</sup> K/W	3,40	3,75	4,05	4,35	4,65	5,00	5,30	5,60	6,25	-

**3.1.7. Płyty styropianowe PLATINUM PLUS fasada.** Płyty styropianowe PLATINUM PLUS fasada oznaczane są poniższym kodem wg normy PN-EN 13163:2009

**EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS115-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100**

Płyty te są odmianą płyt srebrzysto-szarych produkowanych na bazie surowca zawierającego np. grafit, który dodany do granulek w procesie produkcji polistyrenu, poprawia właściwości izolacyjne płyt. Płyty te mają najlepsze właściwości izolacyjne ze wszystkich produkowanych przez firmę Termo Organika izolacyjnych płyt styropianowych. Zaletą tego wyrobu jest to, że pozwala osiągnąć większe efekty izolacji cieplnej lub takie same, przy niższych grubościach płyt.

Deklarowane właściwości płyt styropianowych PLATINUM PLUS fasada podano w tablicy 13.

**Tablica 13**

<b>Właściwości</b>	<b>Deklarowana klasa lub poziom</b>
Klasy tolerancji wymiarów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grubość</li> <li>• długość</li> <li>• szerokość</li> <li>• prostokątność,</li> <li>• płaskość</li> </ul>	T2    (± 1 mm) L2    (± 2 mm) W2    (± 2 mm) S1    (± 5 mm / 1000 mm) P4    (5 mm)
Poziom wytrzymałości na zginanie	BS 115 (≥ 115 kPa)
Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2 (± 0,2 %)
Poziom stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności (temp. 70°C, 48 h)	DS(70,-)2 (≤ 2 %)
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych	TR100 (≥ 100 kPa)
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ , w temp. 10 °C	0,031 W/(m·K)
Średni współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{RTQ}^{*})$	0,029 W/(m·K)
Klasa reakcji na ogień	E

$\lambda_{RTQ}$  - średni współczynnik przewodzenia ciepła, uzyskiwany w Laboratoriach firmy Termo Organika w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (w średniej temp. 10 °C, warunkach suchych, na próbkach gr. 50 mm)

Deklarowane wartości oporu cieplnego  $R_D$ , w zależności od grubości wyrobu, podano w tablicy 14.

**Tablica 14**

PLATINUM PLUS fasada										
Grubość, mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_D, m^2K/W$	0,30	0,60	0,95	1,25	1,60	1,90	2,25	2,55	2,90	3,20
Grubość, mm	110	120	130	140	150	160	170	180	200	-
$R_D, m^2K/W$	3,50	3,85	4,15	4,50	4,80	5,15	5,45	5,80	6,45	-

## 4. OCENA ZGODNOŚCI

### 4.1. Postanowienia ogólne

Płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA objęte Rekomendacją wprowadzane są do obrotu po dokonaniu oceny zgodności z normą PN-EN 13163:2009, przy zastosowaniu systemu 3.

W przypadku systemu 3 oceny zgodności, Producent wystawia krajową deklarację zgodności na podstawie:

- a) wstępnego badania typu przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium,
- b) zakładowej kontroli produkcji.

### 4.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobów do obrotu.

Wstępne badanie typu obejmuje:

- dopuszczalne odchyłki wymiarów,
- deklarowaną wartość współczynnika przewodzenia ciepła,
- stabilność wymiarową w temperaturze 70 °C, w czasie 48 h,
- wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych,
- wytrzymałość na zginanie,
- stabilność wymiarowa w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych,
- klasę reakcji na ogień.

Badania, które w procedurze udzielania Rekomendacji Technicznej i Jakości były podstawą do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobów, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.



### 4.3. Znakowanie

Płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA powinny być wprowadzane do obrotu ze znakiem budowlanym B lub oznakowaniem CE, z podaniem na etykiecie lub na opakowaniu co najmniej następujących informacji:

- nazwa wyrobu wg niniejszej Rekomendacji Technicznej i Jakości,
- kod oznaczenia wg normy PN-EN 13163:2009,
- nazwa lub znak identyfikujący producenta oraz jego adres,
- rok produkcji (ostatnie dwie cyfry),
- czas produkcji i wytwórnia lub kod pochodzenia,
- klasa reakcji na ogień,
- deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła,
- deklarowany opór cieplny,
- wymiary nominalne płyt (grubość, długość i szerokość)
- liczba sztuk lub powierzchnia w opakowaniu (jeżeli jest to właściwe).

W przypadku podania na opakowaniu średniego współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda_{RTQ}$  należy również podać czcionką o tym samym wymiarze lub większą deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$

Przykładowy wzór oznakowania płyt styropianowych Termo Organika podano poniżej.

		TERMO ORGANIKA Sp. z o.o. ul. Bolesława Prusa 33 30-117 Kraków tel. 012 – 427 07 40  adres zakładu produkcyjnego:		  Dokumenty związane z produktem		<b>KOD KRESKOWY</b>
<b>NAZWA WYROBU</b> <i>Kod wg normy PN-EN 13163:2009</i>						
Grubość mm		Specyfikacja techniczna: PN-EN 13163:2009 Data, czas produkcji, Identyfikacja wyrobu				
Długość mm		ilość Szt.	Deklarowany opór cieplny <b>R<sub>D</sub></b> , m <sup>2</sup> ·K/W			
Szerokość mm		Powierzchnia krycia m <sup>2</sup>	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła <b>λ<sub>D</sub></b> , W/(m·K)			
Krawędź		Objętość m <sup>3</sup>	Klasa reakcji na ogień			

#### 4.4. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- a) specyfikację materiałów i sprawdzanie dokumentów atestacyjnych, potwierdzających ich właściwości techniczne,
- b) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów, prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji musi zapewniać, że wyrób jest zgodny z normą PN-EN 13163: 2009.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Każda partia wyrobów powinna być jednoznacznie zidentyfikowana w rejestrze badań.

### 5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Wyroby, objęte Rekomendacją, powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

Wyroby objęte Rekomendacją Techniczną i Jakości mogą być znakowane poniższym znakiem



**Rekomendacja Techniczna i Jakości  
RTQ ITB - 1023/2011**

umieszczonym na wyrobie lub na etykiecie. Logo ITB może mieć barwę czarną lub niebieską.

### 6. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Płyty styropianowe Termo Organika, objęte niniejszą Rekomendacją Techniczną i Jakości ITB, przeznaczone są do wykonywania izolacji cieplnej ścian. Zakres stosowania płyt BAZA fasada, STANDARD fasada, SILVER fasada, GOLD fasada, GOLD fasada EKO, PLATINUM fasada i PLATINUM PLUS fasada podano w tablicy 15.

**Tablica 15**

NAZWA HANDLOWA	ZAKRES STOSOWANIA
<p><b>BAZA fasada</b></p> <p><b>STANDARD fasada</b></p> <p><b>SILVER fasada</b></p> <p><b>GOLD fasada</b></p> <p><b>GOLD fasada EKO</b></p> <p><b>PLATINUM fasada</b></p> <p><b>PLATINUM PLUS fasada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wypełnienia szczelin pomiędzy warstwami murowymi ścian wentylowanych i nie wentylowanych,</li> <li>• wypełnienia ścian między słupkami lekkiego szkieletu drewnianego lub stalowego,</li> <li>• wypełnienia ścian w konstrukcjach z zewnętrznymi okładzinami, pomiędzy gałęziami rusztu, np. przy ocieplaniu metodą lekką-suchą,</li> <li>• wypełnienia w szkieletowych ściankach działowych,</li> <li>• wypełnienia szczelin dylatacyjnych</li> <li>• zewnętrzna izolacja cieplna wykonywana metodą „lekką mokrą” (BSO),</li> <li>• zewnętrzna izolacja cieplna wykonywana metodą "lekką-suchą",</li> <li>• izolacja cieplna na powierzchni ściany szkieletowej,</li> <li>• wypełnienie dylatacji,</li> <li>• izolacja cieplna w szczelinie zamkniętej ściany trójwarstwowej,</li> <li>• izolacja cieplna w szczelinie wentylowanej ściany trójwarstwowej,</li> <li>• ocieplenie wieńców, nadproży i innych mostków cieplnej,</li> <li>• ocieplenie loggi balkonowych,</li> <li>• izolacja cieplna ościeży okiennych,</li> <li>• izolacja cieplna nadproży okiennych</li> <li>• izolacja cieplna wszelkich ścian warstwowych,</li> <li>• izolacja cieplna w postaci ciągłej warstwy zewnętrznej na ścianie szkieletowej</li> </ul>

## 7. PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIA WYROBÓW OBJĘTYCH REKOMENDACJĄ

Płyty styropianowe Termo Organika, objęte niniejszą Rekomendacją Techniczną i Jakości ITB, mają zastosowanie w różnych rozwiązaniach technicznych ścian. Ogólna klasyfikacja ścian, w których mogą być stosowane płyty styropianowe przedstawiona jest na rys. 1.

Przykładowe rozwiązania techniczne ścian warstwowych pokazano na rys. 2 ÷ 11. Przekroje przez ścianę trójwarstwową pokazano na rys. 2 i 3, a szczegóły rozwiązań nadproża okiennego i ścianki podparapetowej w ścianie trójwarstwowej z wentylowaną szczeliną na rys. 4 i 5. Szczegóły rozwiązań ścianki attykowej i połączenia ze stropodachem w przypadku ściany trójwarstwowej pokazano na rys. 6 i 7. Na rys. 8 pokazano szczelinę dylatacyjną w zewnętrznej ścianie trójwarstwowej, a na rys. 9 rozwiązanie oparcia stropu międzykondygnacyjnego na zewnętrznej ścianie trójwarstwowej. Rys. 10 przedstawia połączenie dwuwarstwowej ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie i izolowaną cieplnie ścianą fundamentową.

Sposób ułożenia warstw izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej na wsporniku balkonowym w dwu- i trójwarstwowej ścianie zewnętrznej pokazano na rys. 11.

Układ warstw w bezspoinowym systemie ocieplania ścian zewnętrznych budynków pokazano na rys. 12 i 13.

Szczegóły rozwiązań nadproża okiennego z roletą i ścianki podparapetowej pokazano na rys. 14. Sposób zamocowania poręczy na rys. 15, a sposób ocieplenia parapetu zewnętrznego na rys. 16.

Układ warstw w ścianie zewnętrznej budynku szkieletowego pokazano na rys. 17.

Rozwiązanie techniczne wlotu powietrza pod wentylowaną warstwę osłonową ściany zewnętrznej przedstawiono na rys. 18, a na rys. 19 sposób połączenia podłogi na gruncie ze ścianą fundamentową. Rys. 20 przedstawia prawidłowy sposób izolowania ciepłego wieńca stropowego w ścianie jednowarstwowej.

## 8. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

**8.1.** Rekomendacja Techniczna i Jakości RTQ ITB-1023/2011 zastępuje Rekomendację Techniczną i Jakości RTQ ITB-1023/2010.

**8.2.** Rekomendacja Techniczna i Jakości RTQ ITB-1023/2011 jest dokumentem potwierdzającym wykonanie wstępnego badania typu płyt styropianowych Termo Organika ŚCIANA/FASADA oraz stwierdzającym przydatność do stosowania w budownictwie i zgodność z zasadami wiedzy technicznej izolacji cieplnej ścian wykonanych z zastosowaniem tych płyt.

**8.3.** ITB wydając Rekomendację Techniczną i Jakości RTQ ITB-1023/2011 wykonuje badania kontrolne płyt styropianowych Termo Organika ŚCIANA/FASADA na próbkach pobranych z rynku na zasadach i warunkach określonych w umowie zawartej pomiędzy Wnioskodawcą i Zakładem Fizyki Ciepłej ITB.

**8.4.** Rekomendacja Techniczna i Jakości ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo Własności Przemysłowej (Dz. U. nr 119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB.

**8.5.** ITB wydając Rekomendację Techniczną i Jakości nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**8.6.** Rekomendacja Techniczna i Jakości ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**8.7.** W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie płyt styropianowych Termo Organika ŚCIANA/FASADA do izolacji cieplnej ścian, może być zamieszczona informacja o udzielonej tym wyrobom Rekomendacji Technicznej i Jakości RTQ ITB-1023/2011.

## **9. TERMIN WAŻNOŚCI**

Rekomendacja Techniczna RTQ ITB-1023/2011 jest ważna do 30 czerwca 2016 r.

Ważność Rekomendacji Technicznej i Jakości ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

**KONIEC**

## **INFORMACJE DODATKOWE**

### **Dokumenty związane**

1. 1419/11/R18NF (LFS00-1419/11/R18NF). Ocena płyt styropianowych EPS firmy Termo Organika Sp. z o.o. na podstawie wyników badań zgodnie z Umową Ramową i Umową Poufności. Laboratorium Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska ITB, ITB Warszawa 2011 r.
2. 1419/10/R03NF. Badania kontrolne wyrobów objętych Rekomendacją Techniczną ITB RTQ ITB-1023/2009 pt. „Płyty styropianowe Termo Organika ŚCIANA/FASADA do wewnętrznej i zewnętrznej (fasady) izolacji cieplnej ścian”. Zakład Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska ITB, Warszawa 2010 r.
2. NF-0556/C/LF-96/1023/08. Raport z Badania Kontrolnego w ramach nadzoru nad RT ITB-1023/2006. Zakład Fizyki Ciepłej ITB, Warszawa 2008 r.

3. NF-0532/C/06. Wstępne badanie typu (ITT) płyt styropianowych Termo Organika pochodzących z Zakładów produkcyjnych w Głogowie, Mielcu i Siedlcach. Zakład Fizyki Ciepłej ITB, Warszawa 2006 r.

Raporty z badań:

- 1419/10/R02NF,
- 1419/10/R09NF,
- 1419/10/R11NF,
- NF-0532/C/06,
- NF-0504/B/LF-5/04/G,
- NF-0528/B/LF-20/04/G,
- NF-0567/A/1/04,
- NF-0580/A/2004,
- NF-0504/B/LF-5/04/M,
- NF-0567/A/1/04,
- NF-0528/B/LF-20/04/M,
- NF-0574/B/U/06 (LF-43/2006)

4. Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień płyt styropianowych EPS pochodzących z Zakładów produkcyjnych w Głogowie, Mielcu i Siedlcach. Zakład Badań Ogniwych ITB Warszawa 2004 r. i 2006 rok.

Raporty klasyfikacyjne z badań:

- 1419.1/10/R01NPU,
- NP-691.1/C/04/MŻ,
- NP-691.2/C/04/MŻ,
- NP-1304.2/C/04/MŻ,
- NP-691.6/C/04/MŻ,
- NP- 691.7/C/04/MŻ,
- NP-1304.3/C/04/MŻ,
- NP-1009/2006/MŻ/03

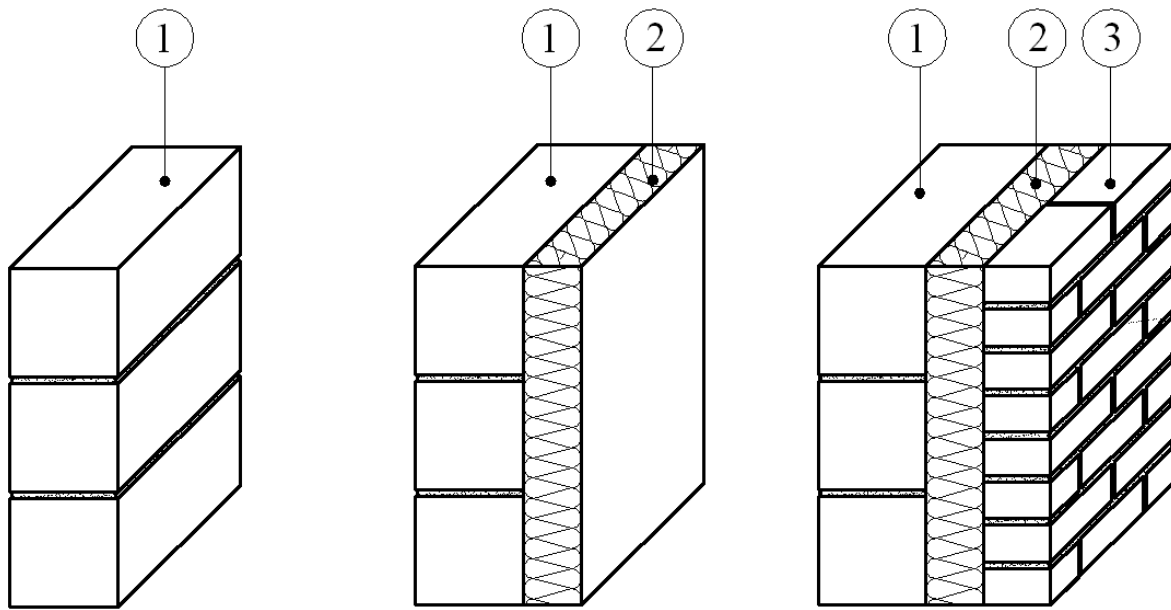
5. Badania wykonane przez Producenta określające: wymiary, wytrzymałość na zginanie, stabilność wymiarową w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych,

Raporty z badań:

- RITT-1/2010,
- RBT-1/2004,
- RBT-1/2006,

# RYSUNKI

	Str.
<b>Rys. 1.</b> Ogólna klasyfikacja ścian zewnętrznych.....	20
<b>Rys. 2.</b> Przekrój przez ścianę trójwarstwową.....	21
<b>Rys. 3.</b> Przekrój przez ścianę trójwarstwową z wentylowaną szczeliną powietrzną.....	22
<b>Rys. 4.</b> Szczegóły rozwiązania nadproża okiennego i ścianki podparapetowej w ścianie trójwarstwowej z wentylowaną szczeliną powietrzną.....	23
<b>Rys. 5.</b> Szczegóły rozwiązania nadproża okiennego i ścianki podparapetowej w ścianie trójwarstwowej z wentylowaną szczeliną powietrzną.....	23
<b>Rys. 6.</b> Szczegół rozwiązania ścianki attykowej i połączenia ze stropodachem ściany trójwarstwowej.....	24
<b>Rys. 7.</b> Szczegół rozwiązania ścianki attykowej i połączenia ze stropodachem ściany trójwarstwowej.....	25
<b>Rys. 8.</b> Szczelina dylatacyjna w zewnętrznej ścianie trójwarstwowej.....	26
<b>Rys. 9.</b> Sposób osadzenie stropu międzykondygnacyjnego na zewnętrznej ścianie trójwarstwowej.....	27
<b>Rys. 10.</b> Połączenie dwuwarstwowej ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie i izolowaną cieplnie ścianą fundamentową.....	28
<b>Rys. 11.</b> Sposób ułożenia warstw izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej na wsporniku balkonowym.....	29
<b>Rys. 12.</b> Układ warstw w bezspoinowych systemach ocieplania ścian zewnętrznych.....	30
<b>Rys. 13.</b> BSO - Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych (metoda lekka-mokra).....	31
<b>Rys. 14.</b> Szczegóły rozwiązań nadproża okiennego z roletą i ścianki podparapetowej w przypadku bezspoinowych systemów ocieplenia ścian.....	32
<b>Rys. 15.</b> Sposób zamocowania poręczy w bezspoinowych systemach ocieplenia ścian.....	33
<b>Rys. 16.</b> Sposób osadzenia parapetu zewnętrznego bezspoinowych systemach ocieplenia ścian.....	34
<b>Rys. 17.</b> Układ warstw w ścianie zewnętrznej budynku szkieletowego.....	35
<b>Rys. 18.</b> Wlot powietrza pod wentylowaną warstwę osłonową ściany zewnętrznej.....	36
<b>Rys. 19.</b> Sposób izolowania połączenia podłogi na gruncie i ściany fundamentowej.....	37
<b>Rys. 20.</b> Sposób izolowania cieplnego wieńca stropowego w ścianie jednowarstwowej.....	38



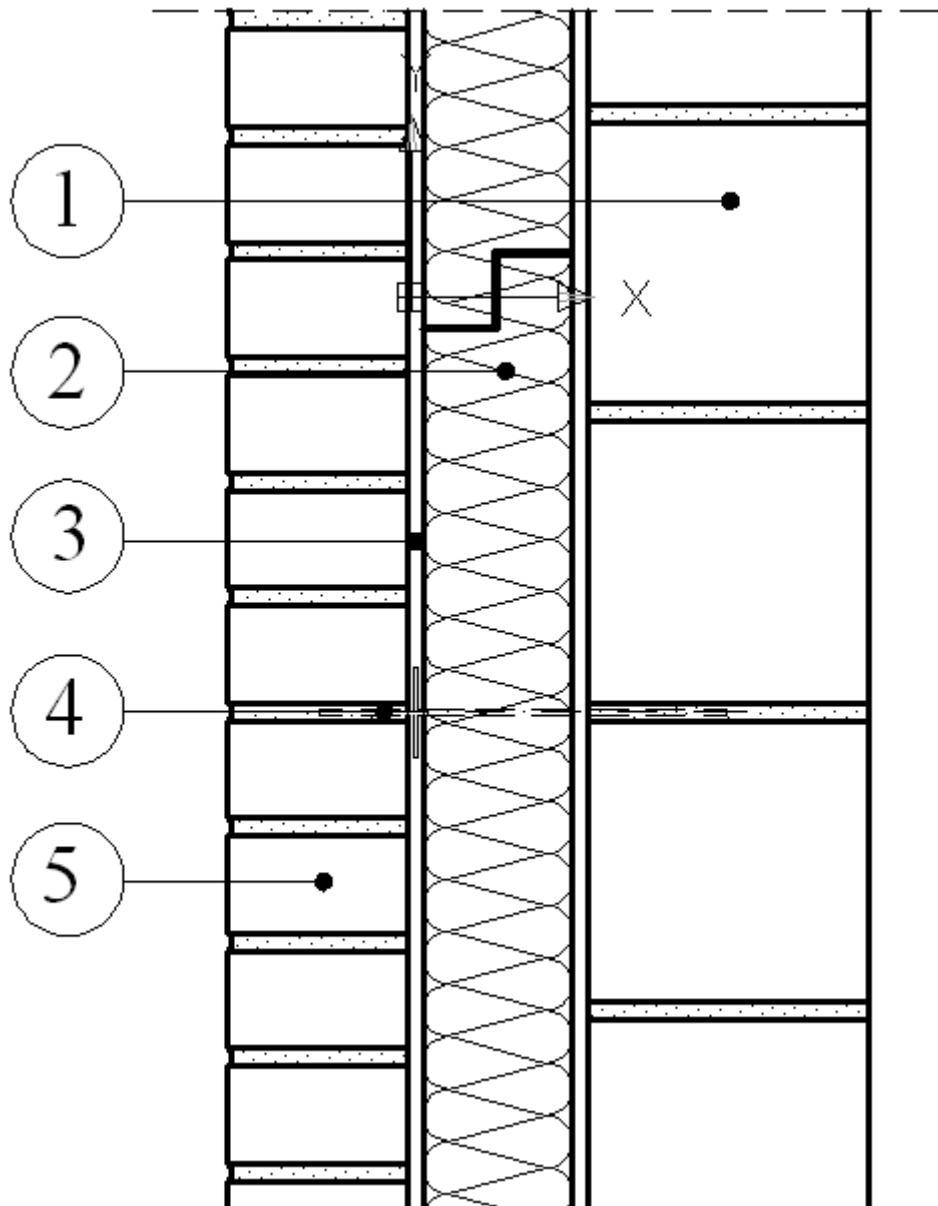
Jednowarstwowa

Dwuwarstwowa

Trójwarstwowa

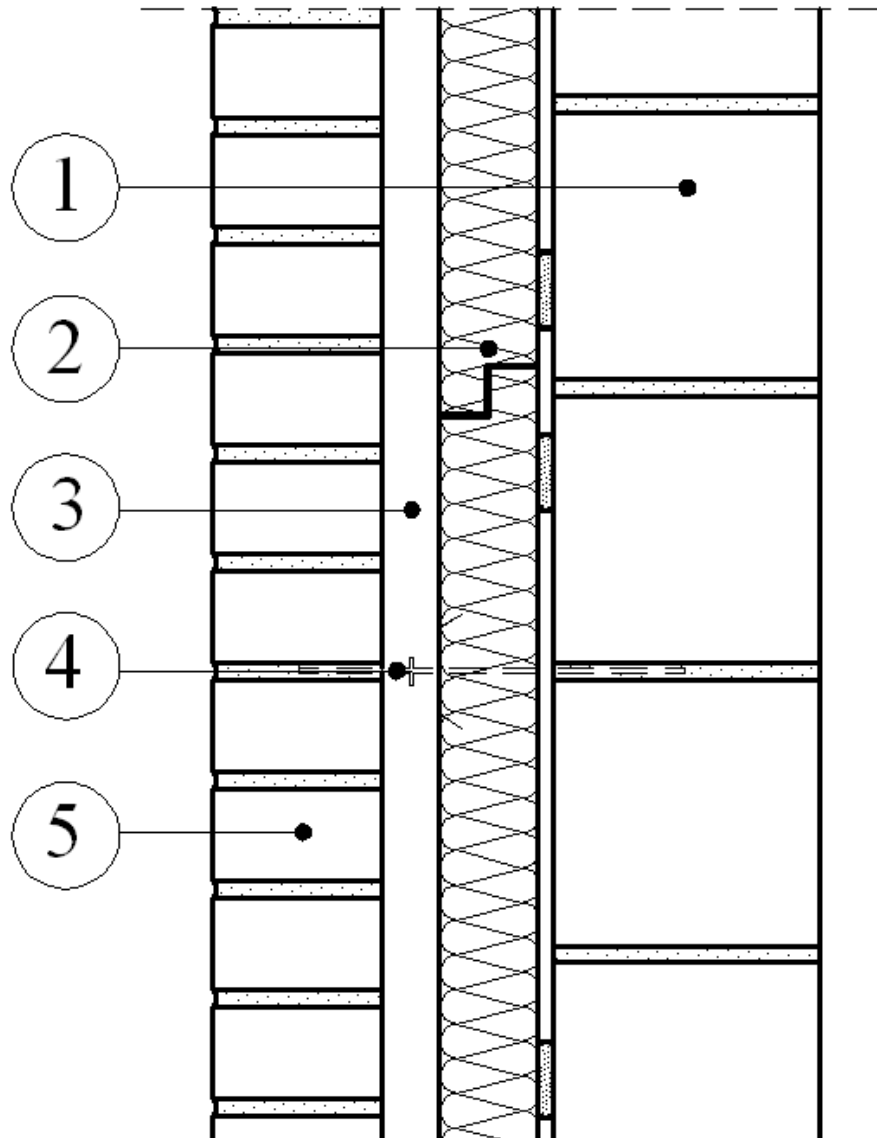
1. Warstwa konstrukcyjno-izolacyjna lub konstrukcyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Warstwa elewacyjna

**Rys. 1.** Ogólna klasyfikacja ścian zewnętrznych



1. Warstwa konstrukcyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Szczelina powietrzna min. 10 mm
4. Kotew ze stali nierdzewnej
5. Warstwa osłonowa

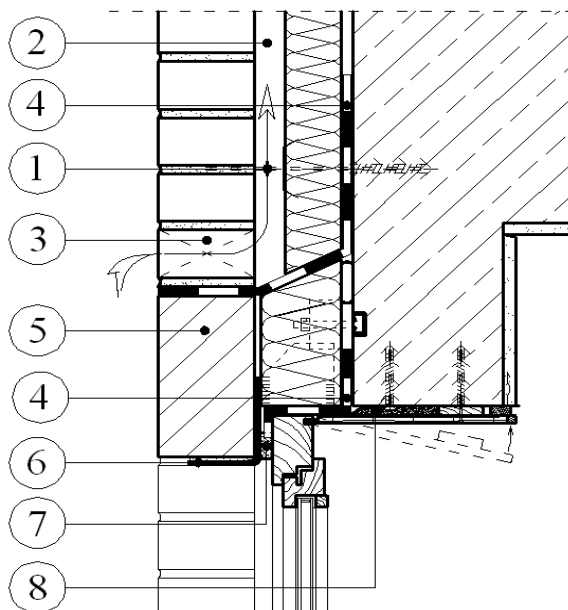
**Rys. 2.** Przekrój przez ścianę trójwarstwową



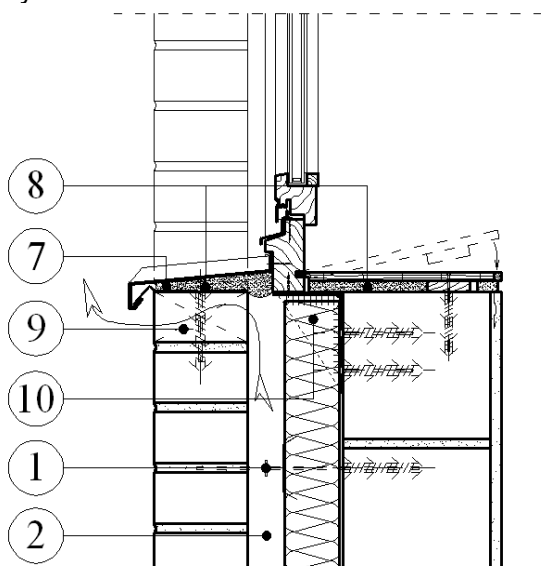
1. Warstwa konstrukcyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Szczelina powietrzna min. 40 mm
4. Kotew ze stali nierdzewnej
5. Warstwa osłonowa

**Rys. 3.** Przekrój przez ścianę trójwarstwową z wentylowaną szczeliną powietrzną

Rysunek 4

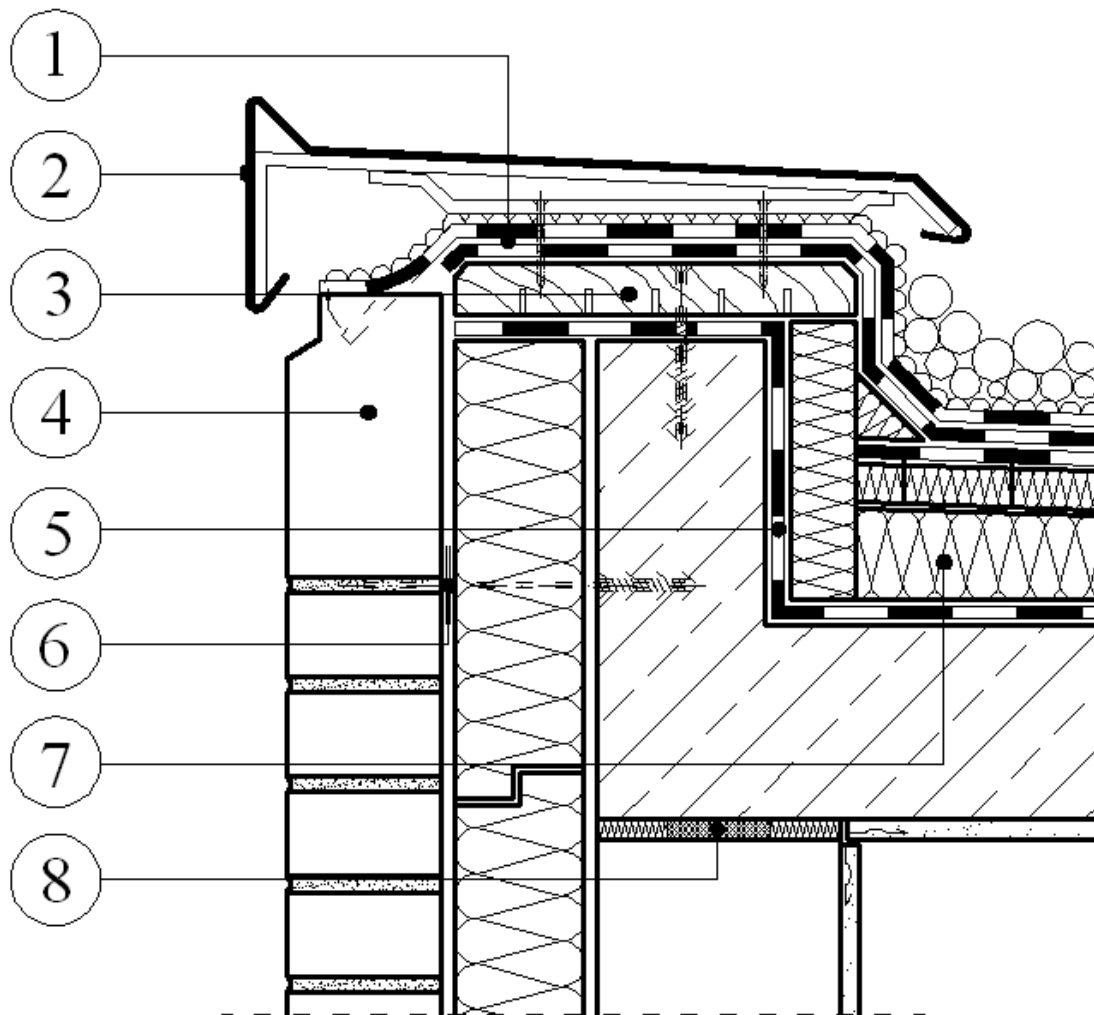


Rysunek 5



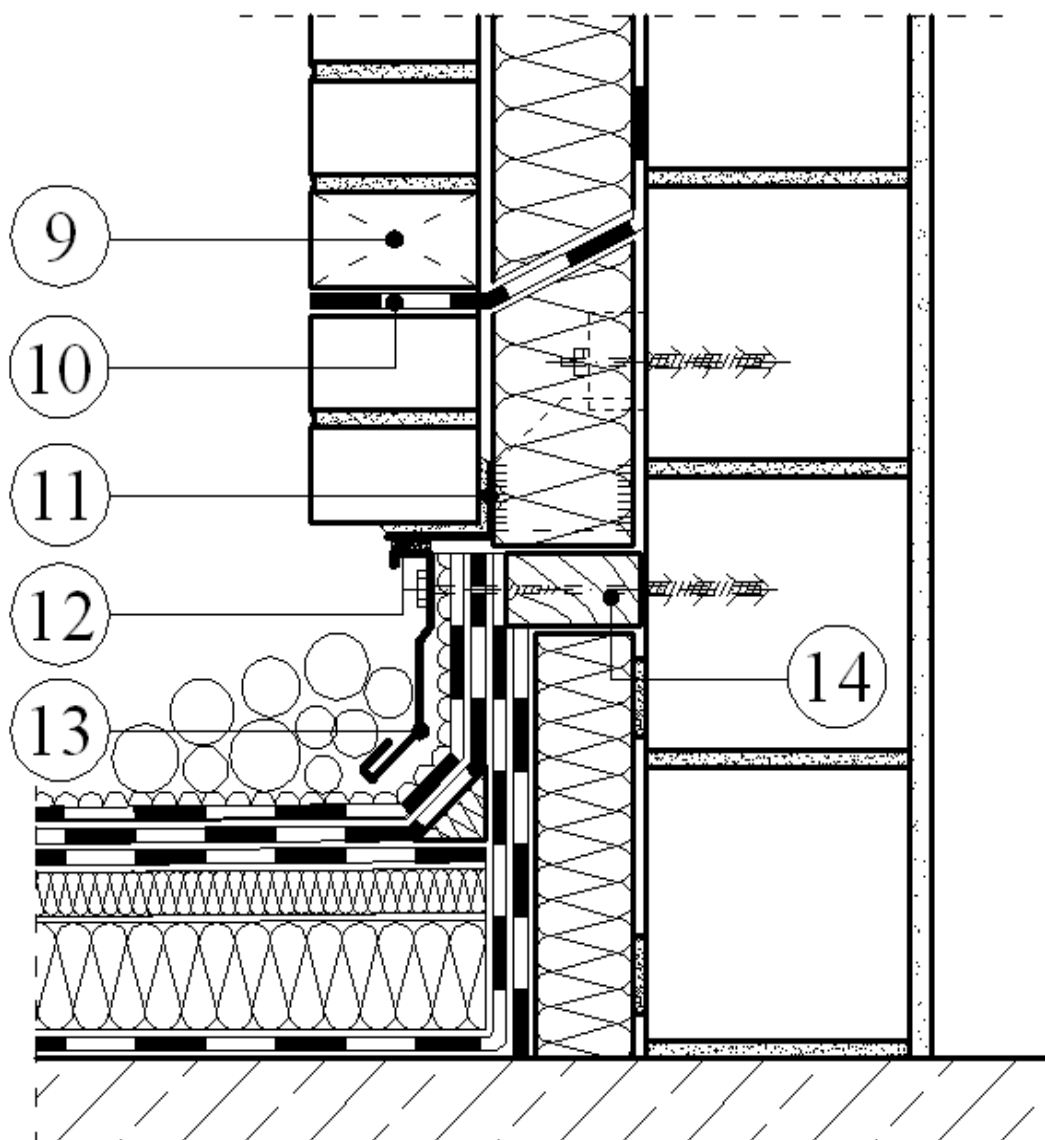
1. Kotew z talerzykiem dociskowym i okapnikiem
2. Szczelina powietrzna
3. Otwarta spoina wentylująca i odwadniająca
4. Folia izolacyjna z tworzywa sztucznego
5. Nadproże z kształtek ułożone na kątowniku nr.6
6. Kątownik ze stali nierdzewnej z konsolami do zamocowania i regulacji wysokości
7. impregnowana pianka uszczelniająca, ułożona na wcisk
8. Szczelina wypełniona ściśniętą taśmą z impregnowanej miękkiej pianki
9. Otwarta spoina wentylująca
10. Konsola ze stali ocynkowanej jako wspornik okienny

**Rys. 4 i 5.** Szczegóły rozwiązań nadproża okiennego i ścianki podparapetowej w ścianie trójwarstwowej z wentylowaną szczeliną powietrzną



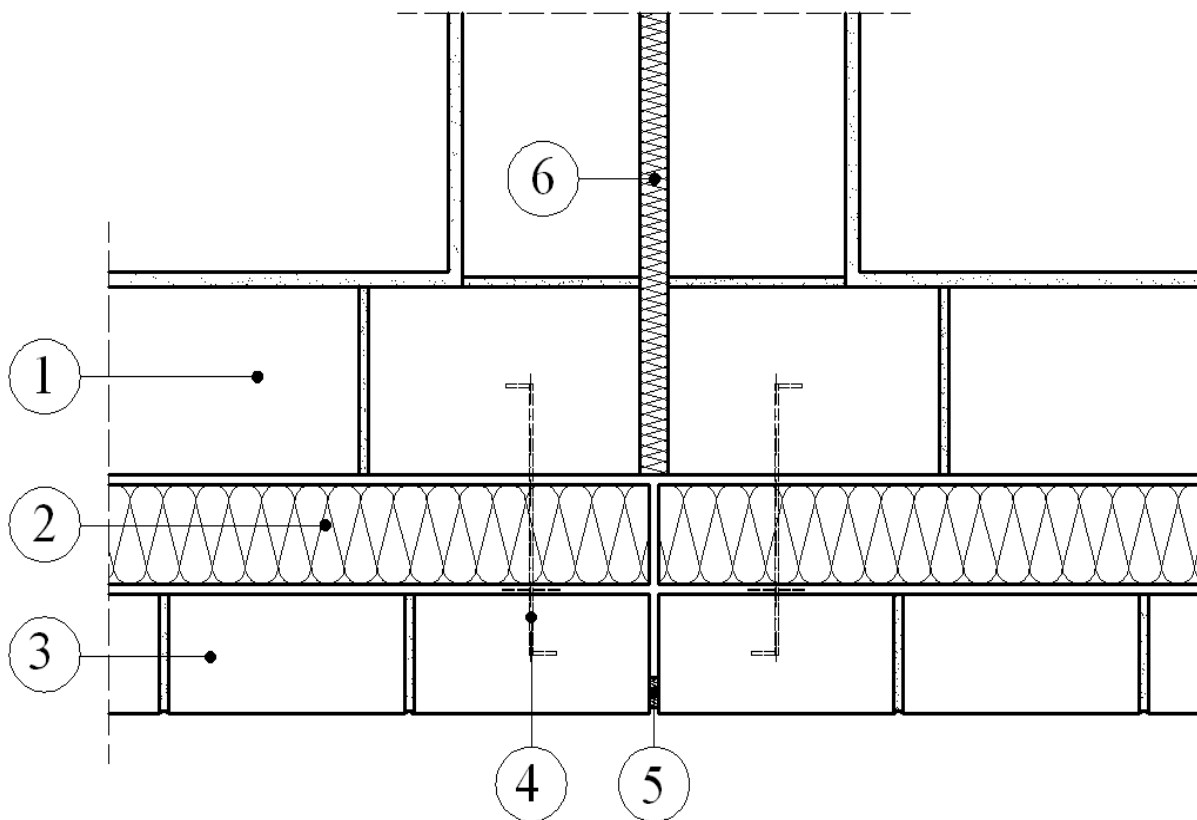
1. Pokrycie dachowe z dwu warstw papy bitumicznej
2. Obróbka attyki z blachy aluminiowej  $d > 1,5\text{mm}$  zamocowana na uchwyt aluminiowy
3. Impregnowana deska drewniana  $d = 40\text{ mm}$ , od spodu nacięta aby zapobiec zwichrzeniu
4. Szczytowa warstwa muru ze specjalnych kształtek
5. Paroizolacja bitumiczna pokryta folią aluminiową
6. Kotew z krążkiem dociskowym, osadzona na kołku rozporowym
7. Płyty styropianowe Termo Organika spadek wyrobiony w płycie dolnej
8. Łożysko przesuwne z elastomeru w środku, po bokach wypełnione styropianem
9. Otwarta spoina odwadniająca
10. Uszczelniająca folia z tworzywa sztucznego
11. Kątownik ze stali nierdzewnej z konsolami do zamocowania regulacji wysokości
12. Impregnowana pianka uszczelniająca ułożona na wcisk
13. Obróbka z wygiętej blachy aluminiowej
14. Impregnowana kantówka

**Rys. 6.** Szczegóły rozwiązań ścianki attykowej i połączenia ze stropodachem w ścianie trójwarstwowej



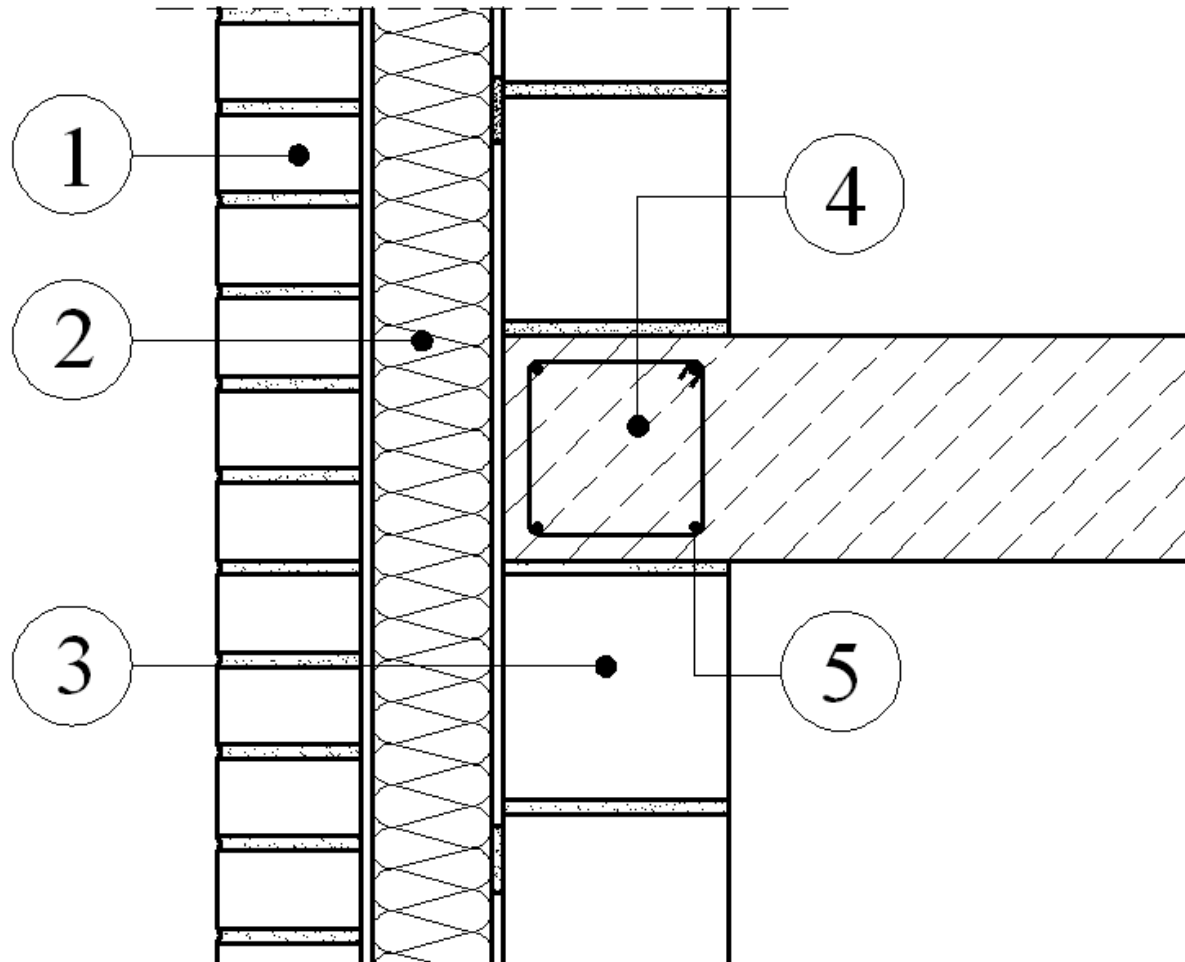
1. Pokrycie dachowe z dwu warstw papy bitumicznej
2. Obróbka atyki z blachy aluminiowej  $d > 1,5\text{mm}$  zamocowana na uchwyt aluminiowy
3. Impregnowana deska drewniana  $d = 40\text{mm}$ , od spodu nacięta aby zapobiec zwichrzeniu
4. Szczytowa warstwa muru ze specjalnych kształtek
5. Paroizolacja bitumiczna pokryta folią aluminiową
6. Kotew z krążkiem dociskowym, osadzona na kołku rozporowym
7. Płyty styropianowe Termo Organika spadek wyrobiony w płycie dolnej
8. Łożysko przesuwne z elastomeru w środku, po bokach wypełnione styropianem
9. Otwarta spoina odwadniająca
10. Uszczelniająca folia z tworzywa sztucznego
11. Kątownik ze stali nierdzewnej z konsolami do zamocowania regulacji wysokości
12. Impregnowana pianka uszczelniająca ułożona na wcisk
13. Obróbka z wygiętej blachy aluminiowej
14. Impregnowana kantówka

**Rys. 7.** Szczegóły rozwiązań ścianki atykowej i połączenia ze stropodachem ściany trójwarstwowej



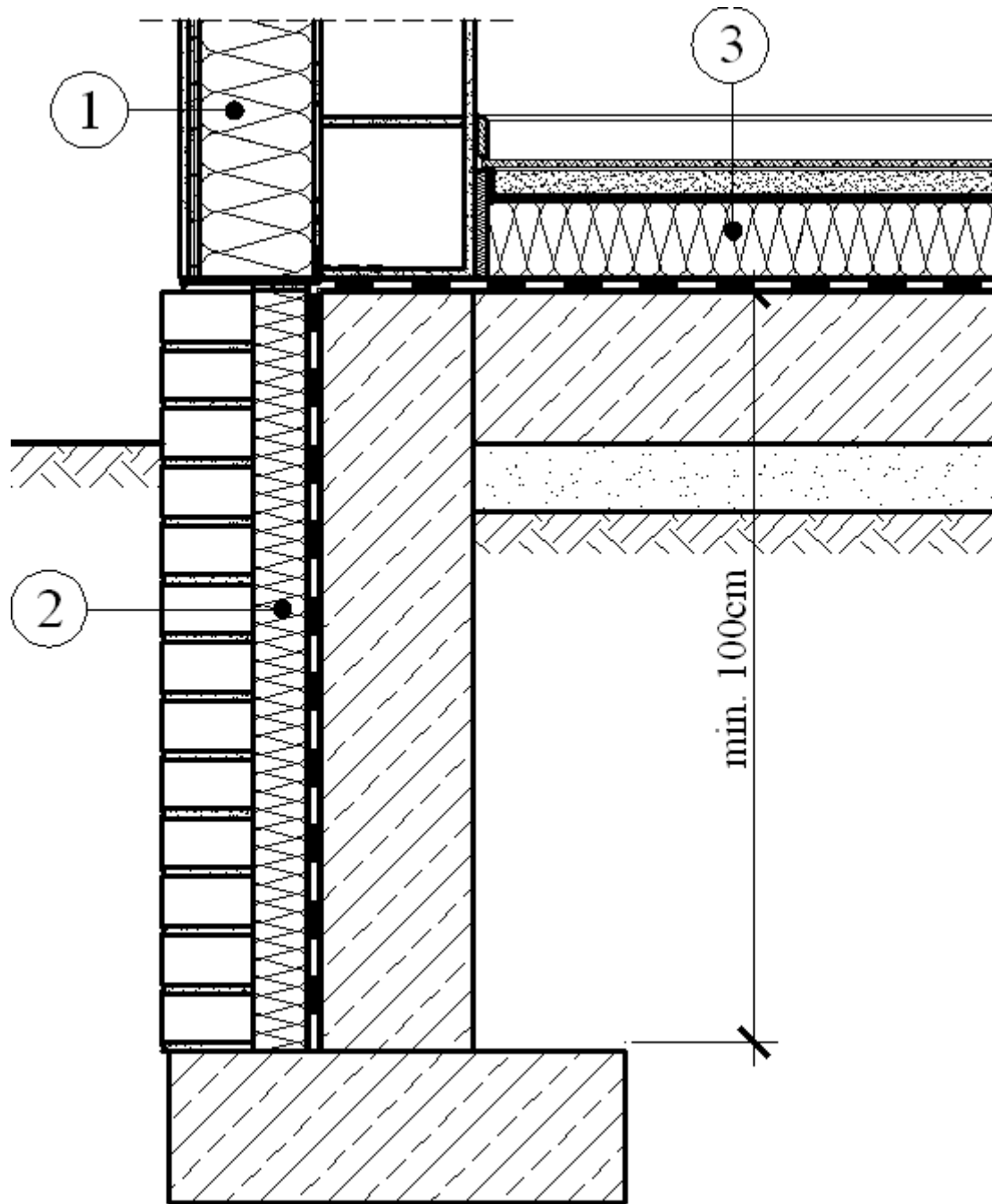
1. Warstwa konstrukcyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Warstwa osłonowa
4. Kotew z okapnikiem umocowana w spoinie warstwy konstrukcyjnej
5. Impregnowana pianka uszczelniająca, ułożona na wcisk
6. Szczelina wypełniona styropianem gr. 30 mm

**Rys. 8.** Szczelina dylatacyjna w zewnętrznej ścianie trójwarstwowej



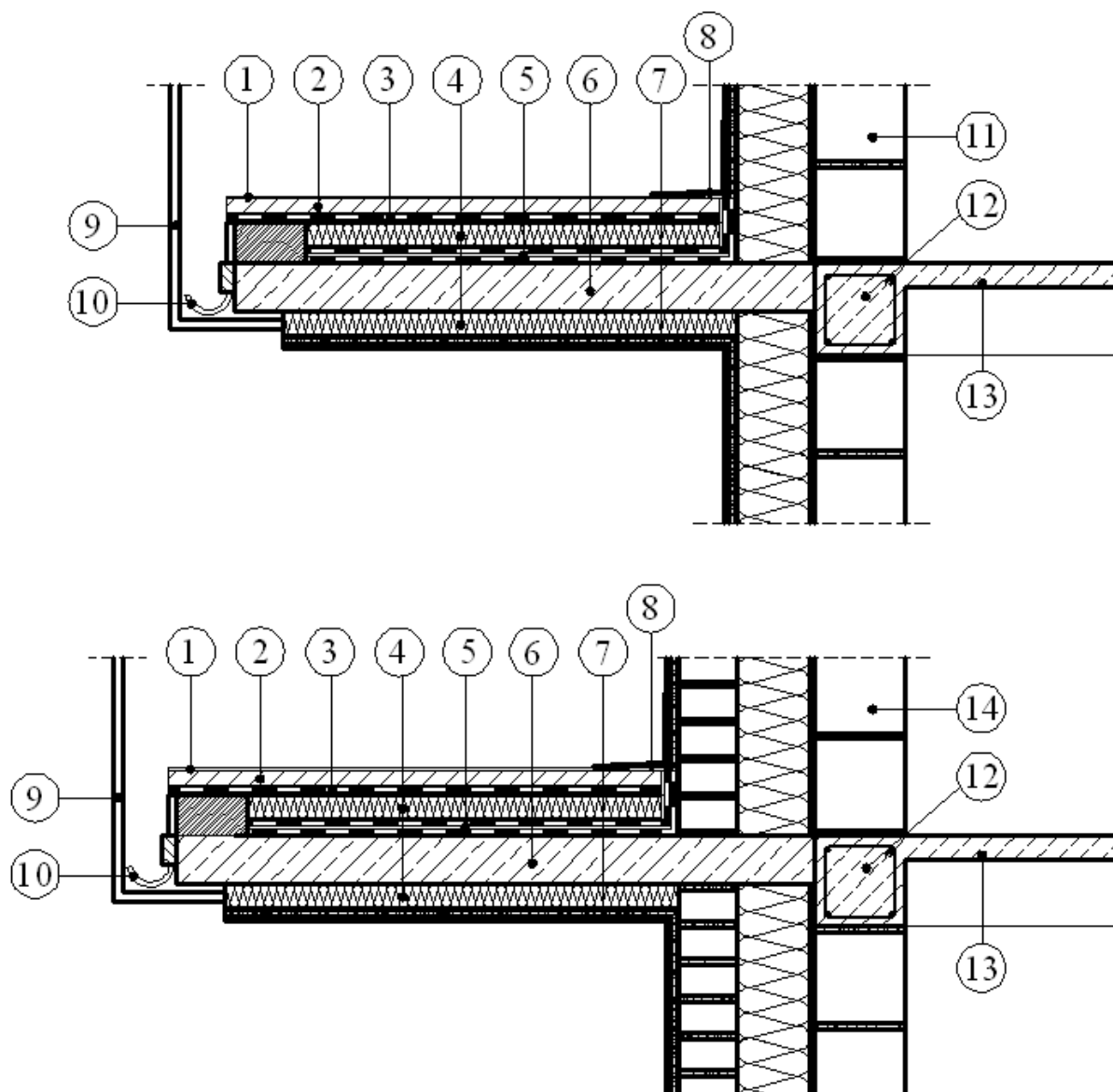
1. Ściana elewacyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Ściana nośna
4. Wieniec żelbetowy
5. Zbrojenie wieńca

**Rys. 9.** Sposób osadzenie stropu międzykondygnacyjnego na zewnętrznej ścianie trójwarstwowej



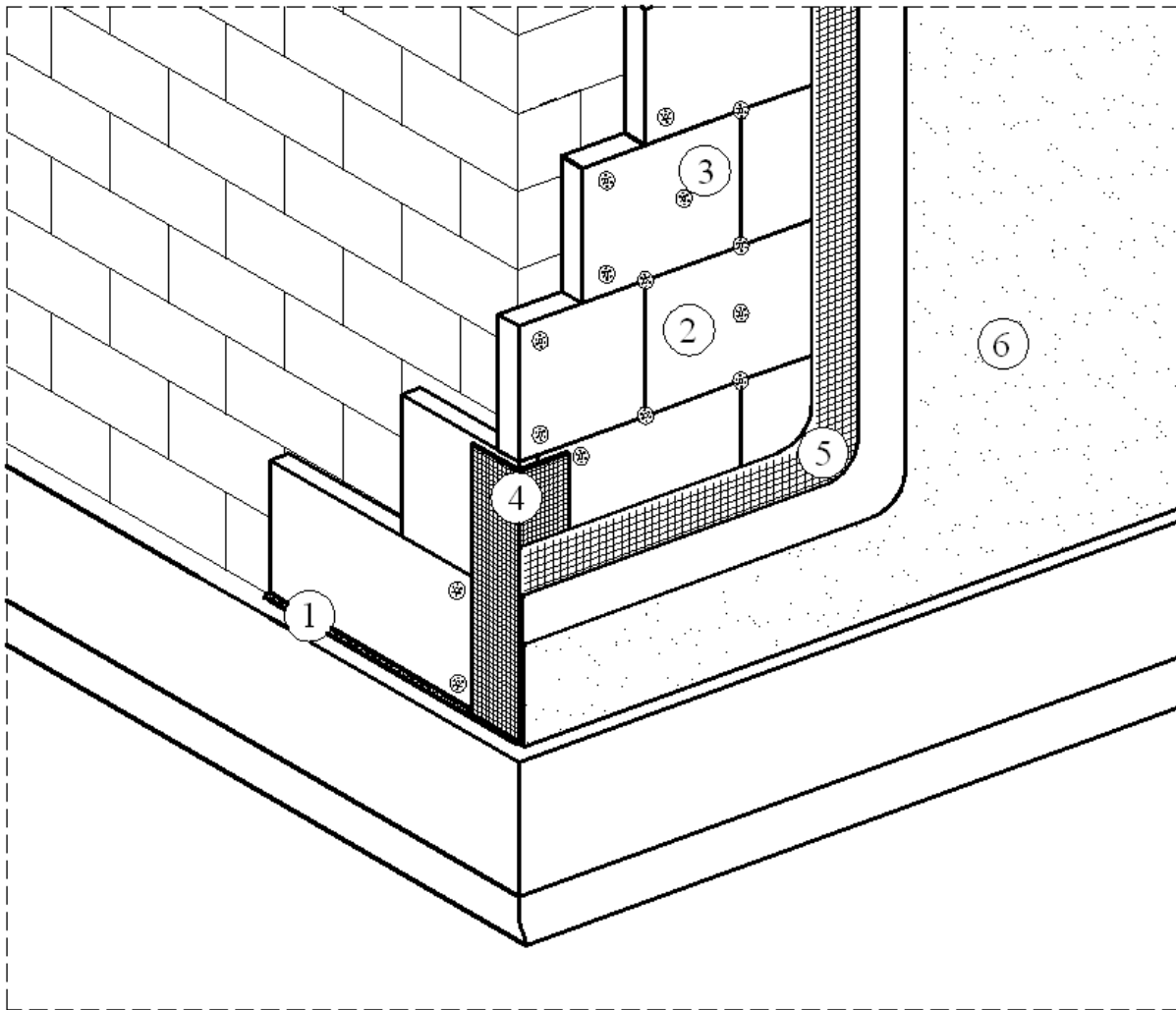
1. Izolacja ściany zewnętrznej styropianem Termo Organika
2. Izolacja ściany fundamentowej styropianem Termo Organika
3. Izolacja podłogi styropianem Termo Organika

**Rys. 10.** Połączenie dwuwarstwowej ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie i izolowaną cieplnie ścianą fundamentową



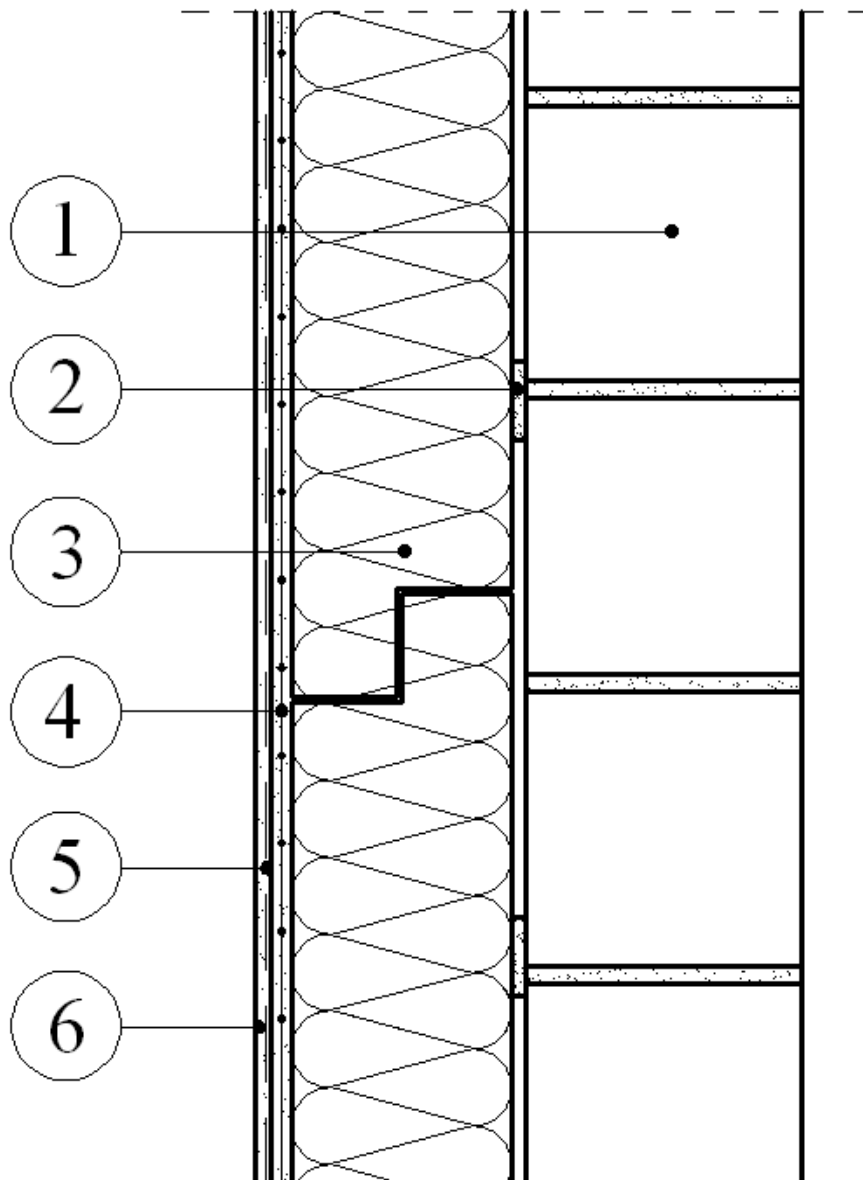
1. Posadzka z płytek ceramicznych
2. Gładź cementowa
3. Folia tłoczona
4. Płyty styropianowe Termo Organika
5. Dwie warstwy papy
6. Żelbetowa płyta balkonu
7. Tynk na siatce
8. Obróbka blacharska
9. Balustrada
10. Obróbka blacharska
11. Ściana dwuwarstwowa
12. Wieniec
13. Strop
14. Ściana trójwarstwowa

**Rys. 11.** Sposób ułożenia warstw izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej na wsporniku balkonowym



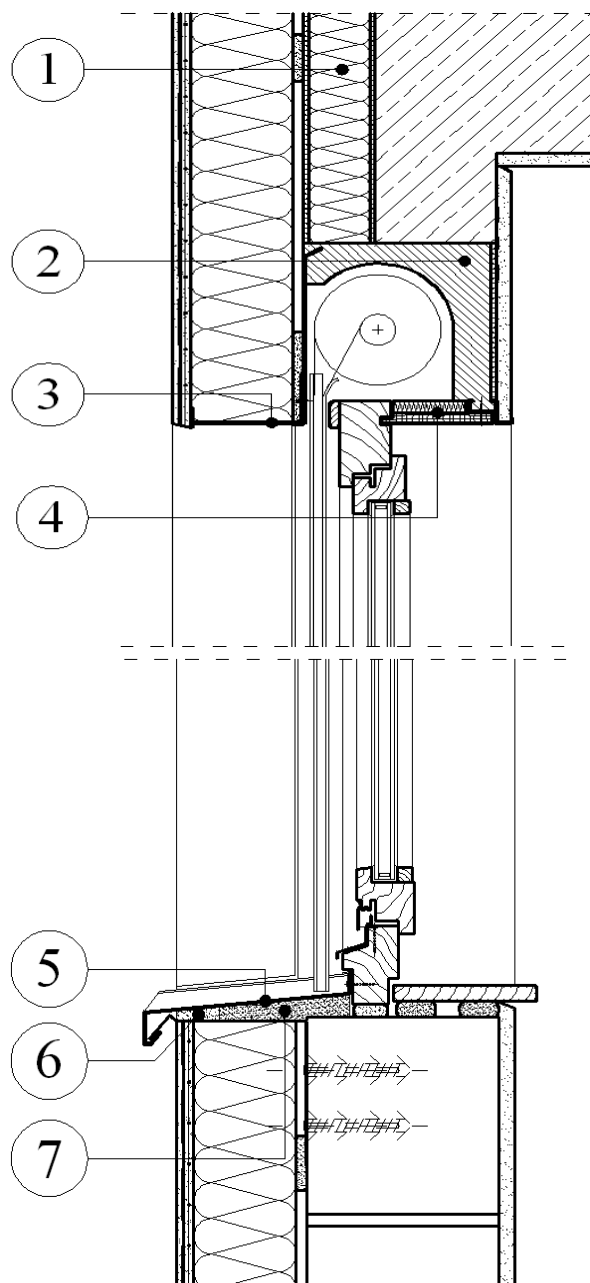
1. Listwa startowa
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Łącznik mechaniczny
4. Narożnik ochronny
5. Warstwa klejowa zbrojona
6. Wyprawa tynkarska

**Rys. 12.** Układ warstw w bezspoinowym systemie ocieplania ścian zewnętrznych



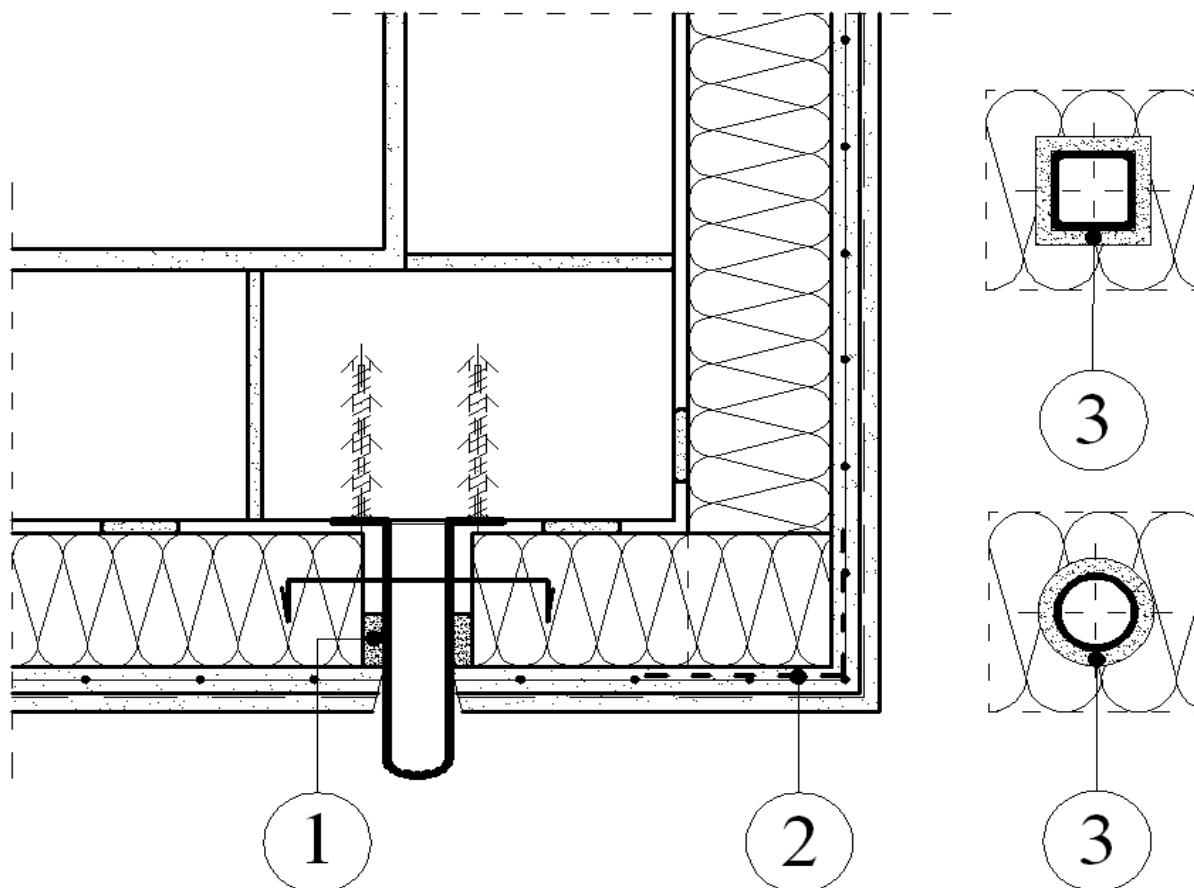
1. Warstwa konstrukcyjna
2. Warstwa mocująca
3. Płyty styropianowe Termo Organika
4. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego
5. Warstwa gruntująca
6. Warstwa elewacyjna - tynk mineralny, akrylowy, silikonowy, silikatowy

**Rys. 13.** BSO - Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych (metoda lekka-mokra)



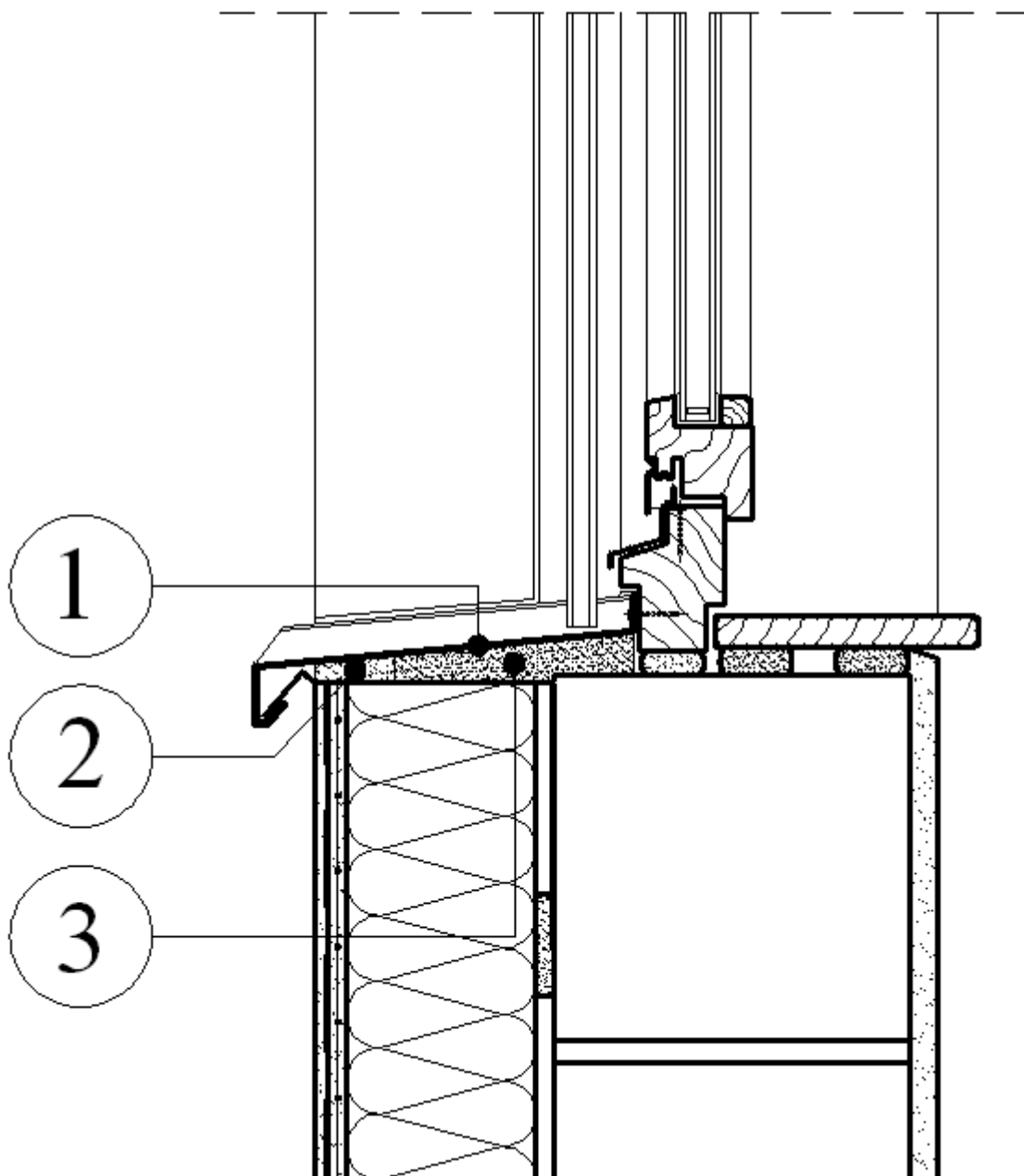
1. Płyta warstwowa zabetonowana w nadprożu okiennym (okładziny z supremy, środek ze styropianu)
2. Kasety rolety wykonana częściowo ze styropianu, przednia ściana z blachy aluminiowej
3. Profil cokołowy użyty jako wspornik dla izolacji nadproża, przykręcony do przedniej ścianki kasety
4. Pokrywa kasety, wykonana z płyty wiórowej i izolowana styropianem
5. Parapet aluminiowy, wywinięty na ramę okienną i ścianki ościeża
6. Uszczelka przeciwdeszczowa z impregnowanej miękkiej pianki z tworzywa sztucznego
7. Pusta przestrzeń wypełniona dokładnie miękką pianką

**Rys. 14.** Szczegóły rozwiązań nadproża okiennego z roletą i ścianki podparapetowej w bezspoinowych systemach ocieplania



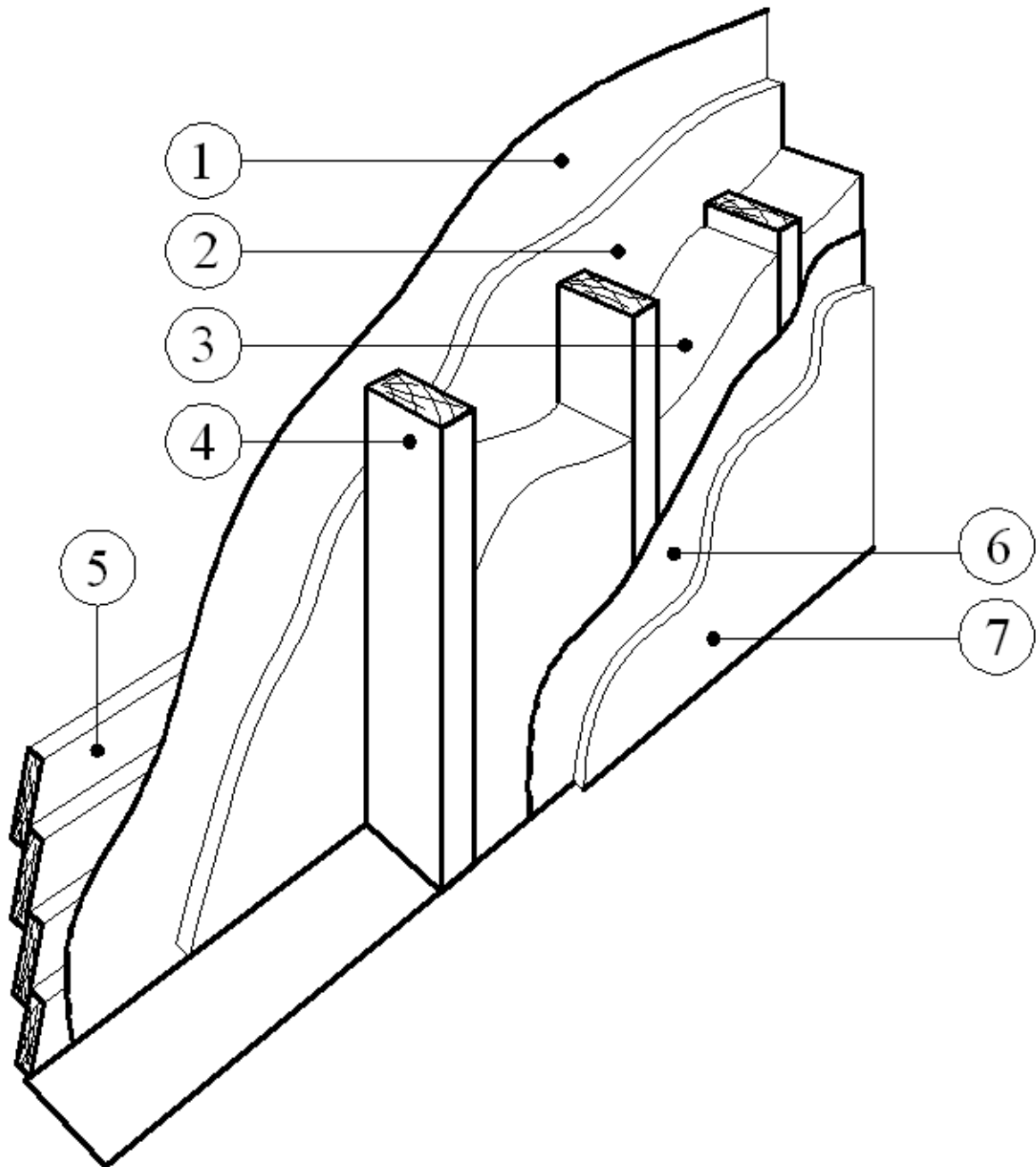
1. Uszczelka przeciwdeszczowa
2. Narożnik wzmocniony specjalną siatką zbrojeniową
3. Taśma uszczelniająca owinięta wokół poręczy

**Rys. 15.** Sposób zamocowania poręczy w bezspoinowych systemach ocieplenia ściany



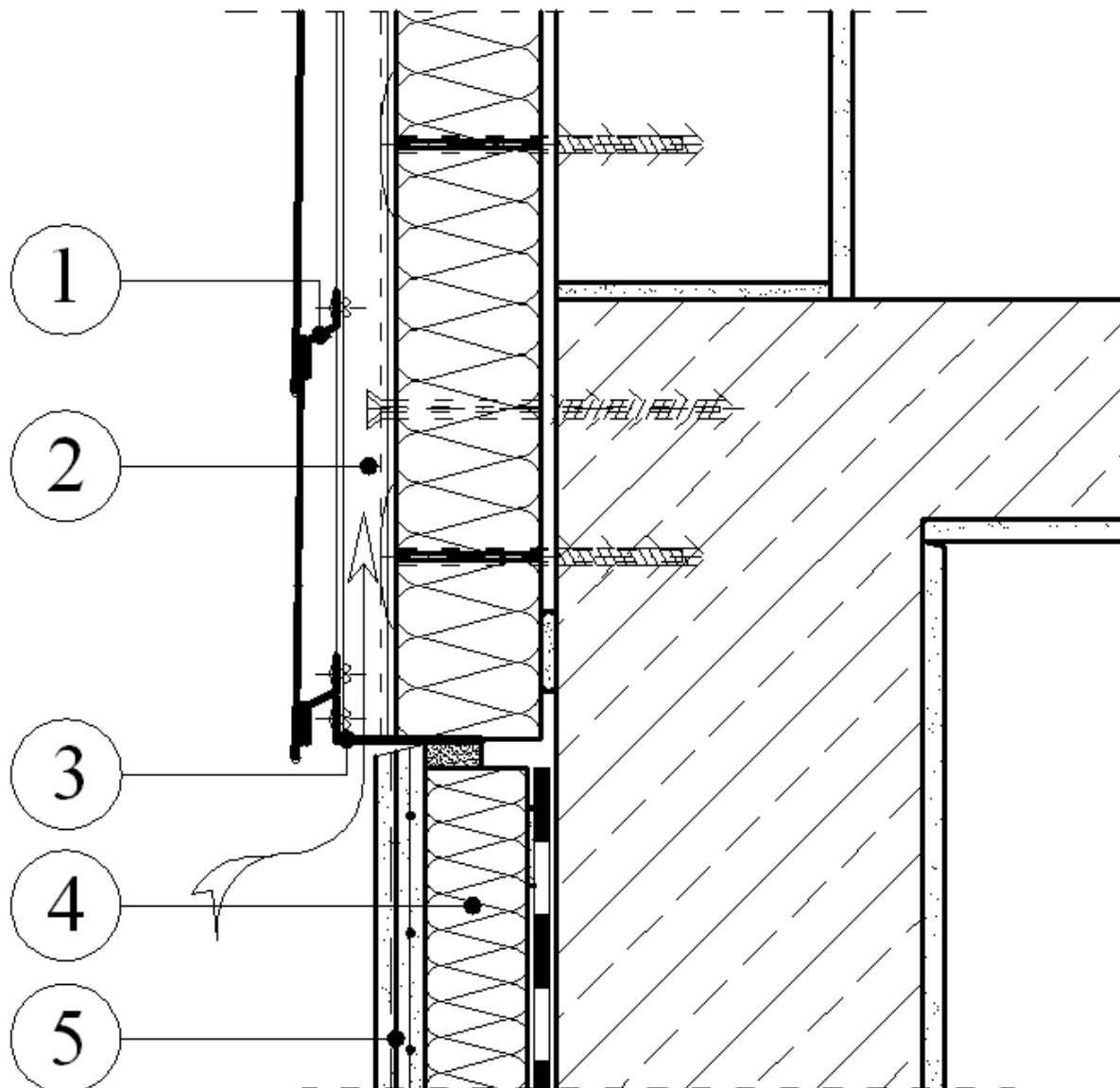
1. Parapet aluminiowy wywinięty na ramę okienną i ścianki ościeża
2. Uszczelka przeciwdeszczowa
3. Pusta przestrzeń wypełniona dokładnie miękką pianką

**Rys. 16.** Sposób ocieplenia parapetu zewnętrznego w bezspoinowych systemach ocieplenia ściany



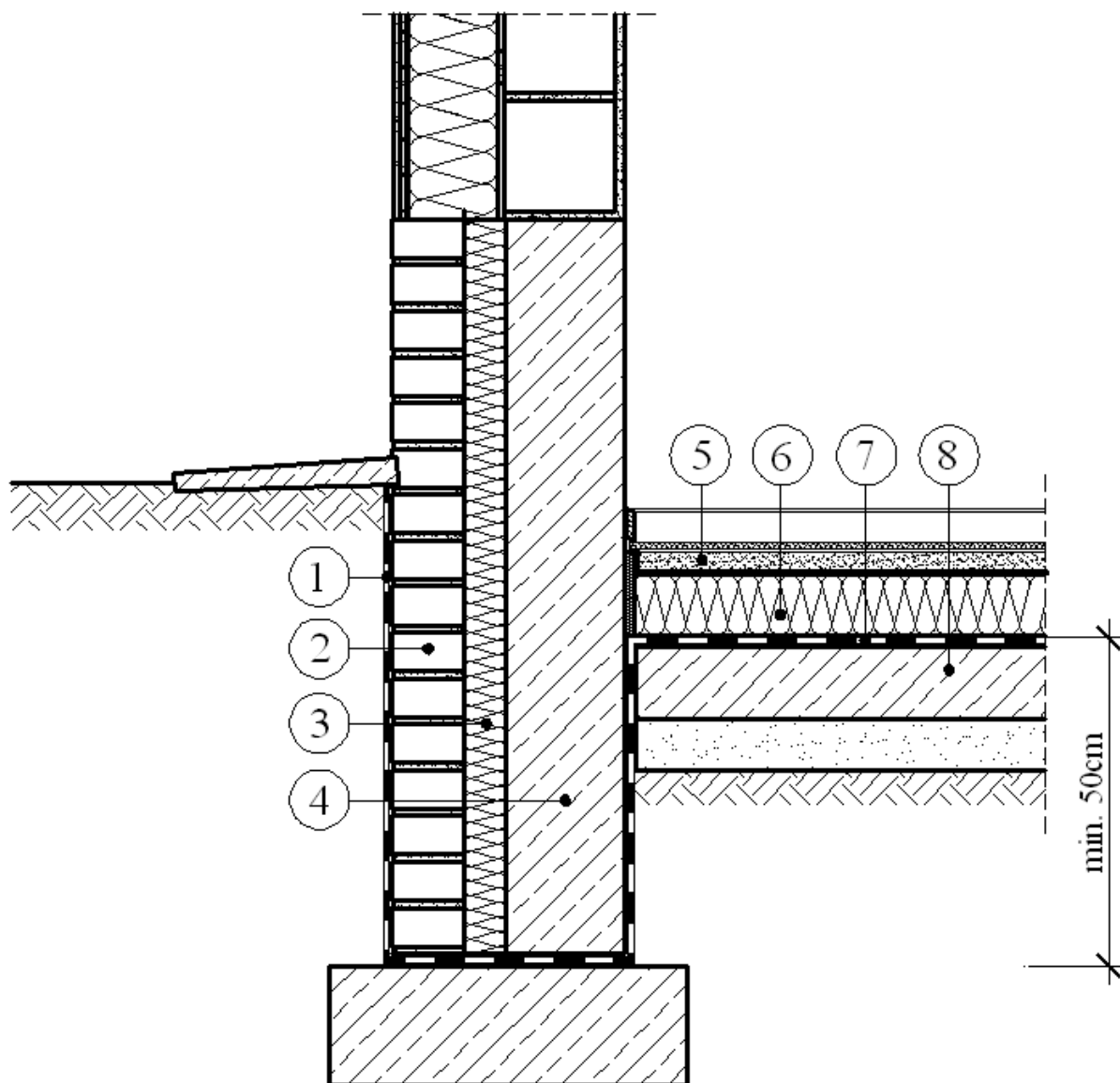
1. Wiatroizolacja
2. Poszycie z płyt włókowych wodoodpornych
3. Płyty styropianowe Termo Organika
4. Słupki drewnianego szkieletu
5. Okładzina
6. Folia paroizolacyjna
7. Płyty G-K

**Rys. 17.** Układ warstw w ścianie zewnętrznej budynku szkieletowego



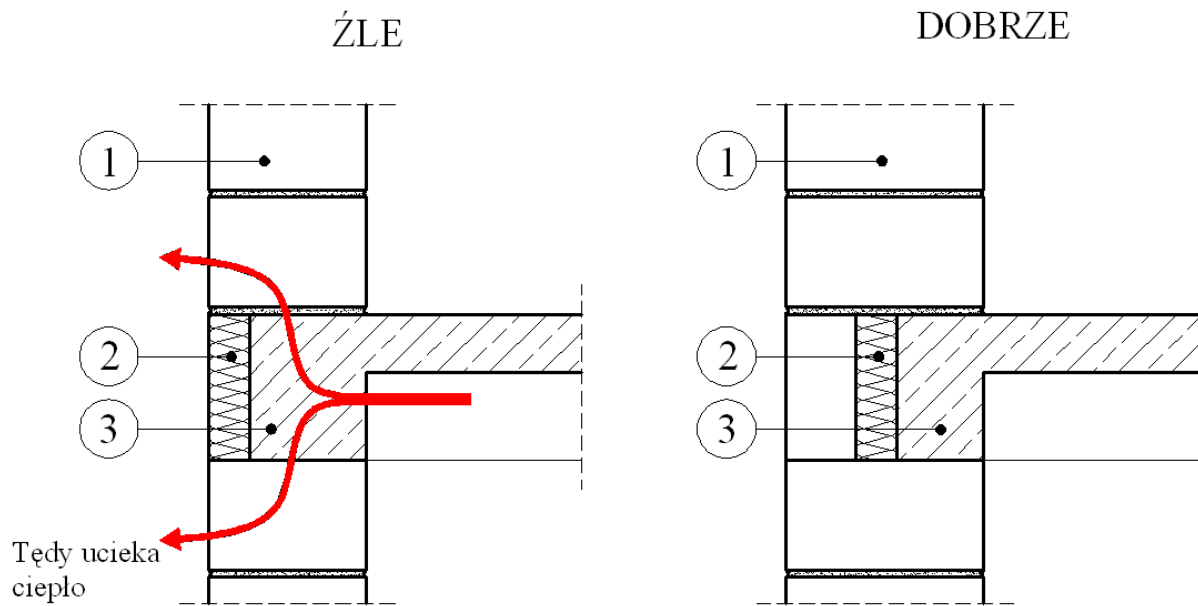
1. Poziomy profil aluminiowy konstrukcji wsporczej
2. Pionowy profil aluminiowy zamocowany przesuwnie
3. Aluminiowy profil wentylacyjny mocowany nitami do elementu 1
4. Termiczna izolacja obwodowa Termo Organika
5. Zbrojona warstwa klejowa i tynk cokołowy

**Rys. 18.** Wlot powietrza pod wentylowaną warstwę osłonową ściany zewnętrznej



1. Izolacja przeciwwilgociowa
2. Ścianka dociskowa
3. Płyty styropianowe Termo Organika
4. Ściana fundamentowa
5. Jastrych
6. Płyty styropianowe Termo Organika
7. Izolacja przeciwwilgociowa
8. Płyty żelbetowa

**Rys. 19.** Sposób izolowania połączenia podłogi na gruncie i ściany fundamentowej



- Ściana jednowarstwowa
- Płyty styropianowe Termo Organika
- Wieniec żelbetowy

**Rys. 20.** Sposób izolowania cieplnego wieńca stropowego

**Z A Ł A C Z N I K 2**

Opracowanie: prof. dr hab. inż. Jerzy A. Pogorzelski

**OCHRONA CIEPLNA BUDYNKÓW. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE****SPIS TREŚCI**

1. Wstęp.....	40
2. Podstawowe pojęcia i obliczenia .....	40
3. Opłacalne grubości warstw izolacyjnych.....	41
4. Rozwiązania techniczne ścian zewnętrznych .....	42
4.1. Ściana dwuwarstwowa .....	42
4.2. Ściana trójwarstwowa .....	43
4.3. Ściana trójwarstwowa z zamkniętą szczeliną powietrzną .....	44
4.4. Ściana trójwarstwowa z wentylowaną szczeliną .....	44
4.5. Wykonywanie ścian warstwowych .....	45
4.6. Ocieplanie eksploatowanych budynków.....	45
4.7. Mostki cieplne i jak ich unikać .....	46
RYSUNKI .....	48

## OCHRONA CIEPLNA BUDYNKÓW. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

### 1. Wstęp

Konieczność dobrego izolowania przegród zewnętrznych budynków, w tym szczególnie ścian zewnętrznych, jest obecnie już dobrze rozumiana. Nie zawsze jednak towarzyszy temu właściwe rozumienie rozwiązań szczegółów i dobre standardy wykonawcze. Wraz z pogrubianiem warstwy termoizolacji nasilają się efekty drobnych z pozoru błędów, zarówno projektowych jak i wykonawczych. Stąd potrzeba informacji w tym zakresie.

### 2. Podstawowe pojęcia i obliczenia

Opór cieplny pojedynczej warstwy materiału,  $R_{\lambda}$ , oblicza się z zależności:

$$R = d / \lambda$$

w której:

$d$  - to grubość warstwy wyrażona w metrach,

$\lambda$  - współczynnik przewodzenia ciepła materiału warstwy,  $W/(m \cdot K)$ .

Opór cieplny przegrody, złożonej z kilku odrębnych, równoległych warstw materiałowych, jest równy sumie oporów cieplnej poszczególnych warstw. Na całkowity opór cieplny przegrody składają się dodatkowo opory przejmowania ciepła:  $R_{si}$  - po stronie wewnętrznej i  $R_{se}$  - po stronie zewnętrznej. Wartości tych oporów w standardowych obliczeniach przyjmowane są zgodnie z normą PN-EN-ISO 6946, tabl. 1.

**Tablica 1**

#### Opory przejmowania ciepła wg normy PN-EN-ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”

$R_s, m^2K/W$	Kierunek strumienia cieplnego		
	w górę	poziomy	w dół
$R_{si}$ - opór po stronie wewnętrznej	0.10	0.13	0.17
$R_{se}$ - opór po stronie zewnętrznej	0.04	0.04	0.04

Całkowity opór cieplny przegrody,  $R_T$ , oblicza się następująco:

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se}$$

a współczynnik przenikania ciepła,  $U$ , jest równy:

$$U = 1 / R_T \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Straty ciepła przez przegrodę o powierzchni  $A$  i współczynniku przenikania ciepła  $U$ , przy różnicy temperatur po obydwu stronach  $\Delta T$ , trwającej przez czas  $t$  wynoszą  $\Phi = U \times A \times \Delta T \times t$ , kWh, są więc proporcjonalne do współczynnika przenikania ciepła  $U$ , a więc:

- wysoka wartość  $U$  = wysokie straty ciepła i wysokie koszty ogrzewania,
- niska wartość  $U$  = małe straty ciepła i niskie koszty ogrzewania.

Jak wynika z zamieszczonego niżej przykładu liczbowego, o wartości współczynnika przenikania ciepła decydują: grubość i współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacji (tabl.2).

**Tablica 2**

**Przykład obliczenia współczynnika przenikania ciepła,  $U$ , dla ściany warstwowej ze szczeliną powietrzną niewentylowaną:**

Opis warstwy	Grubość warstwy $d$ , m	Przewodność cieplna $\lambda$ , W/(m·K)	Opór cieplny warstwy $d/\lambda$ , m <sup>2</sup> ·K/W
Powierzchnia wewnętrzna	-	-	0.13
Tynk wewnętrzny	0.02	0.70	0.03
Cegła silikatowa	0.25	0.80	0.31
Styropian Gold fasada	0.10	0.038	2.63
Szczelina powietrzna zamknięta	0.04	-	0.17
Cegła klinkierowa	0.12	1.05	0.11
Powierzchnia zewnętrzna	-	-	0.04
Całkowity opór cieplny $R_T$			3.42
Współczynnik $U = 1 / R_T$			0.292 W/m <sup>2</sup> K

### 3. Opłacalne grubości warstw izolacyjnych

Grubość izolacji powinna być przedmiotem analizy ekonomicznej, która ma za zadanie wskazać optymalną, a więc najbardziej opłacalną grubość materiału izolacyjnego w przegrodzie. Ekonomicznie uzasadniona grubość izolacji jest zazwyczaj wyraźnie większa od wymaganej przez przepisy administracyjne. W interesie inwestora i użytkownika budynku jest ograniczenie nie tylko początkowych kosztów inwestycji, ale również wieloletnich kosztów jego ogrzewania. Obliczenia optymalnych grubości warstw izolacyjnych w ścianach zewnętrznych, wykonywane z uwzględnieniem aktualnej relacji cen materiałów i energii, dają grubości izolacji cieplnej w ścianach

przekraczające 15 cm (w przypadku dachów wartości te są jeszcze większe i przekraczają 20 cm). Nieuchronny wzrost cen energii spowoduje dalsze zwiększanie opłacalnych grubości warstw termoizolacji w przegrodach budowlanych.

#### 4. Rozwiązania techniczne ścian zewnętrznych

##### 4.1. Ściana dwuwarstwowa

Coraz częściej stosuje się obecnie w naszym kraju zewnętrzne ściany dwuwarstwowe. Złożone są one z warstwy konstrukcyjnej - od wewnątrz i warstwy termoizolacji styropianowej - od zewnątrz, osłoniętej jedynie zbrojoną warstwą klejową oraz pocienioną masą tynkarską, jak w systemach ocieplania budynków eksploatowanych.

Ściana dwuwarstwowa zapewnia zmniejszenie wpływu mostków cieplnych oraz strat ciepła w węzłach konstrukcyjnych. Oklejanie izolacją cieplną ściany nośnej pozwala uzyskać niemal idealną ciągłość tej warstwy, ułatwia kontrolę wykonania robót, jak również nie koliduje w żaden sposób z wymaganiami wytrzymałościowymi konstrukcji nośnej.

Ogromne zalety tej technologii w porównaniu do typowej ściany 3-warstwowej to:

- zmniejszenie materiałochłonności,
- obniżenie kosztów inwestycyjnych,
- pocienienie ściany i fundamentu,
- elastyczność doboru materiałów konstrukcyjnych i technologii wykonania budynku,
- brak ograniczeń konstrukcyjnych, związanych np. z wysokością budynku,
- eliminacja większości technologicznych mostków cieplnych,
- większa odporność na wadliwe wykonawstwo,
- łatwiejsza kontrola ciągłości izolacji po wykonaniu,
- wyeliminowanie kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody.

W tabl. 3 podano wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  ściany dwuwarstwowej w przypadku typowych materiałów stosowanych do wykonywania warstwy konstrukcyjnej i różnych grubości izolacji cieplnej (w obliczeniach nie uwzględniano niewielkiego oporu cieplnego kleju i masy tynkarskiej).

**Tablica 3**

**Wartości współczynnika przenikania ciepła,  $U$ ,  $W/(m^2 \cdot K)$ , ściany dwuwarstwowej w zależności od materiału warstwy konstrukcyjnej**

Grubość izolacji cieplnej Styropian Gold Fasada, mm	Pustak MAX 29 cm	Cegła pełna 25 cm	Beton komórkowy 24 cm	Cegła silikatowa drażona 25cm
50	0.46	0.55	0.37	0.56
60	0.41	0.48	0.34	0.49

**Tablica 3, ciąg dalszy.**
**Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$ ,  $W/(m^2 \cdot K)$ , ściany dwuwarstwowej w zależności od materiału warstwy konstrukcyjnej**

Grubość izolacji cieplnej Styropian Gold Fasada, mm	Pustak MAX 29 cm	Cegła pełna 25 cm	Beton komórkowy 24 cm	Cegła silikatowa drażona 25cm
70	0.37	0.43	0.31	0.44
80	0.34	0.38	0.29	0.39
90	0.31	0.35	0.27	0.35
100	0.29	0.32	0.25	0.32
110	0.27	0.29	0.23	0.29
120	0.25	0.27	0.21	0.27
130	0.23	0.25	0.20	0.25
140	0.22	0.24	0.19	0.24
150	0.21	0.22	0.18	0.22

Uzyskanie przegrody, o współczynniku przenikania ciepła  $U$  poniżej  $0.3 W/(m^2 \cdot K)$  w przypadku ww. materiałów konstrukcyjnych wymaga użycia warstwy efektywnej izolacji cieplnej o grubości przekraczającej 11 cm.

#### 4.2. Ściana trójwarstwowa

Drugim z najczęściej stosowanych dotąd w Polsce rozwiązań ścian zewnętrznych jest ściana warstwowa, w której izolacja cieplna znajduje się między wewnętrzną warstwą nośną i zewnętrzną warstwą licową. Warstwa wewnętrzna (o grubości od 19 do 25 cm) może być wykonana z betonu komórkowego, pustaków ceramicznych lub cegły. Warstwa zewnętrzna o grubości 1/2 cegły może być z licowej cegły ceramicznej lub wapienno-piaskowej (eliminuje się w ten sposób tynkowanie). Warstwy te przedzielone są pustką wypełnioną izolacją cieplną. Współpracę wewnętrzną i zewnętrzną warstwy w przenoszeniu sił poziomych (od wiatru i od wybożenia) zapewniają wiotkie kotwie ze stali nierdzewnej w liczbie średnio 4 na  $m^2$ ; stropy opiera się tylko na wewnętrznej warstwie muru. Nie należy stosować wieńców żelbetowych przez całą grubość ściany; stwarza to mostek cieplny i nie jest wskazane ze względów konstrukcyjnych. Wpływ kotwi uwzględnia się w obliczeniach współczynnika  $U$ ; daje to jego wzrost o 0,03 do 0,04  $W/(m^2 \cdot K)$ .

Kotwie pracują między innymi na zginanie wskutek odkształceń cieplnych zewnętrznej warstwy muru. W celu polepszenia warunków pracy kotwi zaleca się, aby zewnętrzna warstwa muru szczelinowego była nie wyższa niż 15 m; w budynkach wyższych lepiej stosować ścianę dwuwarstwową.

### 4.3. Ściana trójwarstwowa z zamkniętą szczeliną powietrzną

Dość często spotyka się w praktyce przegrody warstwowe, w których oprócz izolacji cieplnej zastosowano dodatkowo zamkniętą szczelinę powietrzną. Szczelina powietrzna powstaje w ścianie również wtedy, gdy materiał izolacji cieplnej nie jest idealnie dociśnięty do warstw murowych ze względu na ich nierówności, odchyłki od pionu itp.

Niewentylowana szczelina powietrzna w przegrodzie tylko w niewielkim stopniu zwiększa jej izolacyjność cieplną, pozwala za to na oddzielenie okresowo zawilgoconej przez deszcz warstwy licowej od izolacji cieplnej. Ma to szczególne znaczenie w okolicach obfitujących w zacinające deszcze.

### 4.4. Ściana trójwarstwowa z wentylowaną szczeliną

Większe znacznie praktyczne ma stosowanie w przegrodzie szczeliny wentylowanej, która umożliwi usunięcie ze ściany wilgoci dyfundującej z wnętrza pomieszczenia. Usuwanie pary wodnej odbywa się dzięki stałemu ruchowi powietrza zewnętrznego w szczelinie wentylowanej ściany. Aby to było możliwe konieczne jest wykonanie w warstwie osłonowej ściany (w przykładach jest nią ścianka z cegły klinkierowej) otworów wentylacyjnych o odpowiedniej wielkości w dole i szczycie ściany.

W obliczeniach współczynnika przenikania ciepła dla ścian z dobrze wentylowaną szczeliną powietrzną (klasyfikacji stopnia wentylacji dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-EN-ISO 6946) pomija się opór cieplny szczeliny i warstwy osłonowej, zwiększając natomiast opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej. Przykłady takich obliczeń podano w tabl. 4.

**Tablica 4**

**Wartości współczynnika przenikania ciepła, U, W/(m<sup>2</sup>·K), ściany trójwarstwowej z wentylowaną szczeliną powietrzną**

Grubość izolacji cieplnej Styropian Gold Fasada, mm	Pustak MAX 29 cm	Cegła pełna 25 cm	Beton komórkowy 24 cm	Cegła silikatowa 25 cm
50	0.43	0.50	0.35	0.52
60	0.39	0.44	0.32	0.44
70	0.35	0.40	0.29	0.40
80	0.32	0.36	0.27	0.38
90	0.30	0.33	0.26	0.34
100	0.27	0.30	0.24	0.31
110	0.25	0.28	0.23	0.28
120	0.24	0.26	0.21	0.26
130	0.23	0.24	0.20	0.24
140	0.21	0.23	0.19	0.23
150	0.20	0.22	0.18	0.22

#### 4.5. Wykonywanie ścian warstwowych

Faktyczną szczelność warstwy izolacji cieplnej, w przypadku przepływu ciepła i dyfuzji pary wodnej, osiąga się tylko wtedy gdy szczelne są również miejsca połączeń poszczególnych płyt. Specjalnie ukształtowane krawędzie płyt izolacji cieplnej, w których fabrycznie przygotowano połączenia, pomagają, przy minimalnej staranności wykonania, uzyskać ciągłą warstwę izolacji.

Łatwa obróbka mechaniczna styropianu pozwala osiągnąć oczekiwane walory eksploatacyjne i estetyczne ocieplanych od zewnątrz elewacji budynków, nawet wtedy kiedy podłoże jest bardzo nierówne lub ma skomplikowaną geometrię, jak w przypadku budynków zabytkowych. Technika ocieplania bywa wręcz używana do odtwarzania urzeźbienia zabytkowych elewacji, nawet wtedy, gdy poprawa własności izolacyjnych nie jest konieczna.

Właściwą jakość zewnętrznej powłoki izolacyjnej oraz oczekiwaną trwałość można osiągnąć stosując dopuszczone do obrotu systemy ocieplania, tj. właściwie dobrane masy klejące, gruntujące i tynkarskie, oraz przestrzegając rygorystycznie zasad prowadzenia robót właściwych dla danego systemu ociepleniowego.

#### 4.6. Ocieplanie budynków

Większość istniejących budynków w Polsce ma bardzo niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych. Powoduje ona przemarzanie i pleśnienie ścian oraz nadmierne zużycie energii grzewczej. Modernizacja własności cieplnych ścian jest najczęściej wykonywana wg tzw. metody „lekkiej mokrej”, polegającej na przyklejeniu od zewnątrz warstwy styropianu, osłoniętej następnie zbrojoną warstwą klejową i pocienioną wyprawą tynkarską. Podobnie jak w murze dwuwarstwowym, ta technologia pozwala zrealizować ciągłą powłokę zewnętrzną budynku o dużym oporze cieplnym i szczelności, a także wyeliminować mostki cieplne.

Materiał ocieplający musi charakteryzować się małą przewodnością cieplną i dobrą wytrzymałością mechaniczną. Nawet relatywnie cienkie warstwy ocieplenia znacznie już obniżają straty energii przez przegrodę, ale ekonomicznie uzasadnione jest stosowanie warstw dodatkowej izolacji o grubości powyżej 12 cm.

W tabl. 5 przedstawiono wynikowy współczynnik przenikania ciepła,  $U$ , ściany po ociepleniu, przy różnych wartościach początkowych izolacyjności cieplnej przed termorenowacją i zmienne grubości warstwy ocieplającej.

**Tablica 5**

**Wartości współczynnika przenikania ciepła,  $U$ ,  $W/(m^2 \cdot K)$ , ściany ocieplonej płytami styropianowymi Styropian Gold Fasada**

Grubość warstwy ocieplenia, mm	Początkowa wartość współczynnika $U$ ściany przed ociepleniem		
	$U = 0.75 W/(m^2 \cdot K)$	$U = 1.1 W/(m^2 \cdot K)$	$U = 1.50 W/(m^2 \cdot K)$
60	0.34	0.40	0.45
70	0.31	0.36	0.40
80	0.29	0.33	0.36
90	0.27	0.30	0.33
100	0.25	0.28	0.30
110	0.24	0.26	0.28
120	0.22	0.25	0.26
130	0.21	0.23	0.24
140	0.20	0.22	0.23
150	0.19	0.21	0.22

Płyty styropianowe są stosowane również w tzw. lekkiej suchej metodzie docieplania budynków. Polega ona na mechanicznym mocowaniu do ściany drewnianego lub stalowego rusztu konstrukcyjnego, do którego mocowana jest warstwa okładzinowa (blacha trapezowa, płyty aluminiowe, lignocementowe, siding z PCV itp.). Izolacja termiczna jest wciskana pomiędzy ruszt i dodatkowo mocowana do ściany specjalnymi łącznikami. Pod warstwą osłonową powstaje wentylowana szczelina powietrzna. Zaletą tej metody jest brak procesów mokrych i możliwość wykonywania dociepleń niezależnie od temperatury zewnętrznej. Wadą natomiast jest brak ciągłości materiału izolacyjnego, ograniczona szczelność powłoki zewnętrznej, trudności z ocieplaniem obrzeży otworów, uskoków elewacji itp.

Nie jest już praktycznie stosowana tradycyjna metoda docieplania, polegająca na dostawieniu do istniejącej ściany warstwy muru osłaniającego dodatkową izolację cieplną. Zaletą tej metody jest duża trwałość i tradycyjna technika wykonania. Dużą trudnością jest jednak konieczność fundamentowania dodatkowej ścianki oraz konstrukcyjnego powiązania z murem istniejącym, oraz duża materiało- i pracochłonność metody.

#### 4.7. Mostki cieplne i jak ich unikać

W każdej przegrodzie budowlanej mogą występować tzw. mostki cieplne, tj. miejsca zwiększonych, w porównaniu do typowego przekroju, strat cieplnych. Takimi mostkami są np. przemurowania i kotwy łączące ścianę warstwową, wspornikowe płyty balkonowe i wykusze, a także narożniki, węzły konstrukcyjne przegród, itp. Ilość mostków i wielkość dodatkowych strat wywołanych ich obecnością zależy w dużej mierze od rozwiązania projektowego, a także sposobu wykonania przegrody.

Szczególne znaczenie mostków cieplnych dla współczesnego budownictwa polega na tym, że względny udział strat ciepła przez mostki cieplne bardzo szybko rośnie przy pogrubianiu warstwy izolacji cieplnej. Natomiast, bezpośrednim i kłopotliwym dla użytkowników mieszkań skutkiem obecności mostków cieplnych, jest obniżona temperatura wewnętrznej powierzchni przegród w ich obszarze i związane z nią skutki w postaci wysokiej wilgotności względnej powietrza i kondensacji pary wodnej na chłodnej powierzchni przegrody i w porach materiałów powierzchniowych, a w konsekwencji rozwoju pleśni.

Precyzyjne określenie faktycznych strat cieplnych przez mostki jest trudne, wymaga bowiem analizowania dwu- i trójwymiarowych pól temperatury. Stąd więc w praktyce, oprócz obliczeń komputerowych, korzysta się z katalogów mostków cieplnych lub metod uproszczonych, pozwalających w przybliżony sposób szacować skutki obecności mostków cieplnych.

Najważniejsze jest jednak racjonalne projektowanie detali budowlanych zapewniające ciągłość izolacji cieplnej.

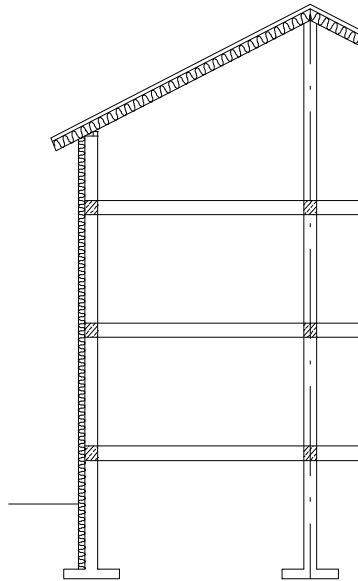
Częstym błędem jest brak izolacji cieplnej nieogrzewanych ścian piwnic; mostkiem cieplnym staje się wówczas wieniec stropu nad piwnicą. Zasadę ciągłości izolacji w budynku przedstawiono na rys. 1. Na rys.2 i 3 przedstawiono prawidłowe wykonanie wieńców.

Uniknięcie mostków cieplnych to przede wszystkim odpowiednie zaprojektowania detali konstrukcyjnych.

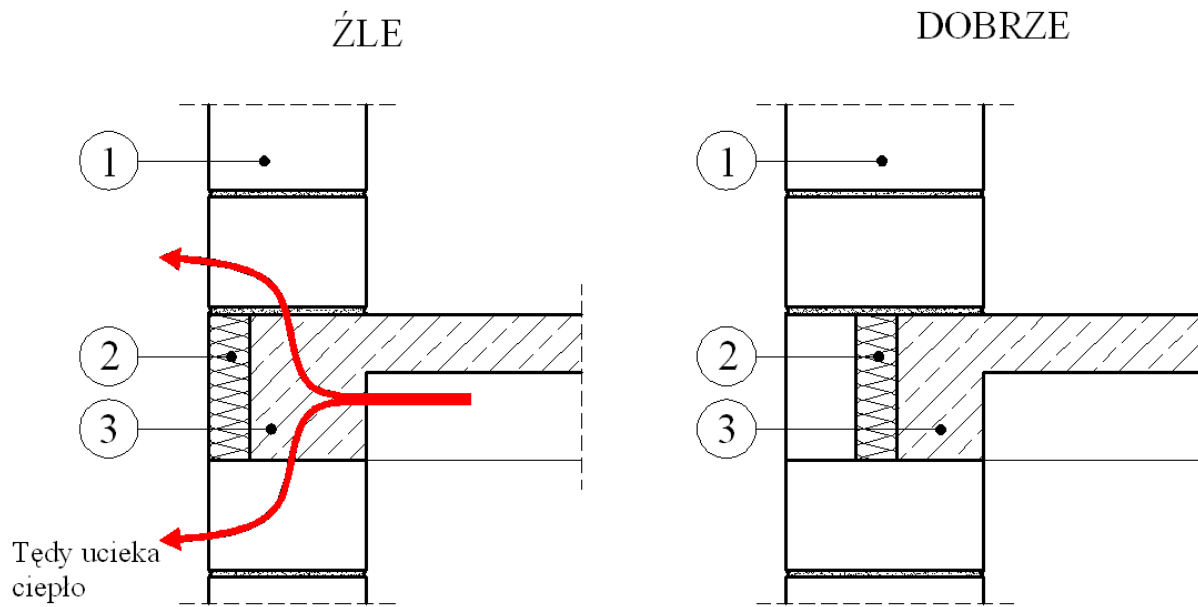
Na rys. 4 przedstawiono prawidłowe wykonanie ocieplenia płyty balkonowej, a na rys.5 i 6 prawidłowe wykonanie izolacji okna. Rys. 7 przedstawia ciągłość izolacji cieplnej ścian i dachu.

# RYSUNKI

	Str.
<b>Rys. 1.</b> Zasada ciągłości izolacji w budynku.....	49
<b>Rys. 2.</b> Ocieplenie wieńca w ścianie jednowarstwowej.....	50
<b>Rys. 3.</b> Wieniec w ścianie szczelinowej.....	51
<b>Rys. 4.</b> Ocieplenie płyty balkonowej: a) w przypadku ściany dwuwarstwowej, b) w przypadku ściany trójwarstwowej.....	52
<b>Rys. 5.</b> Okno o poszerzonej ościeżnicy, co umożliwia ocieplenie ościeża.....	53
<b>Rys. 6.</b> Ocieplenie podokiennika od zewnątrz.....	54
<b>Rys. 7.</b> Ciągłość izolacji cieplnej ścian i dachu.....	55

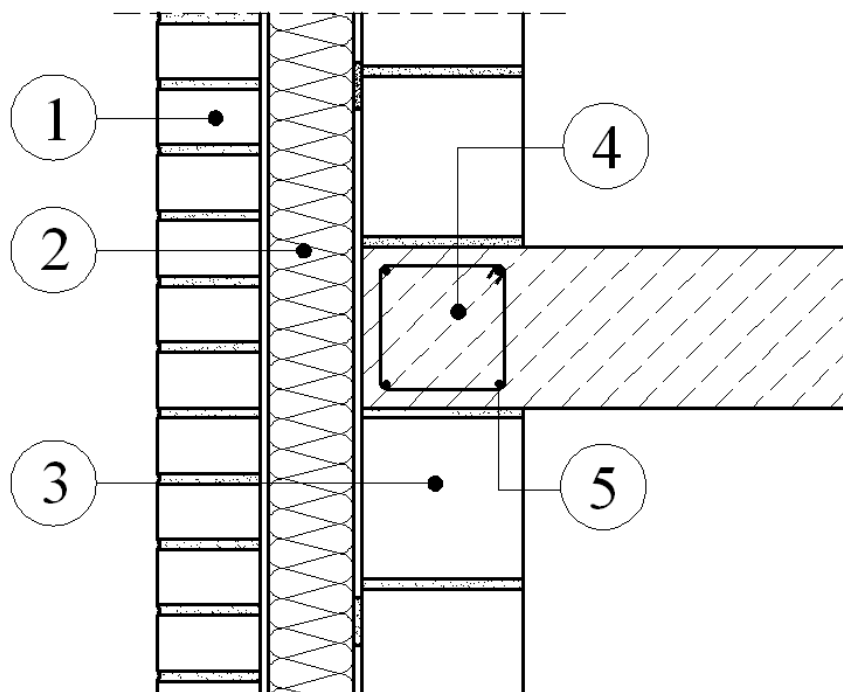


**Rys. 1.** Zasada ciągłości izolacji w budynku



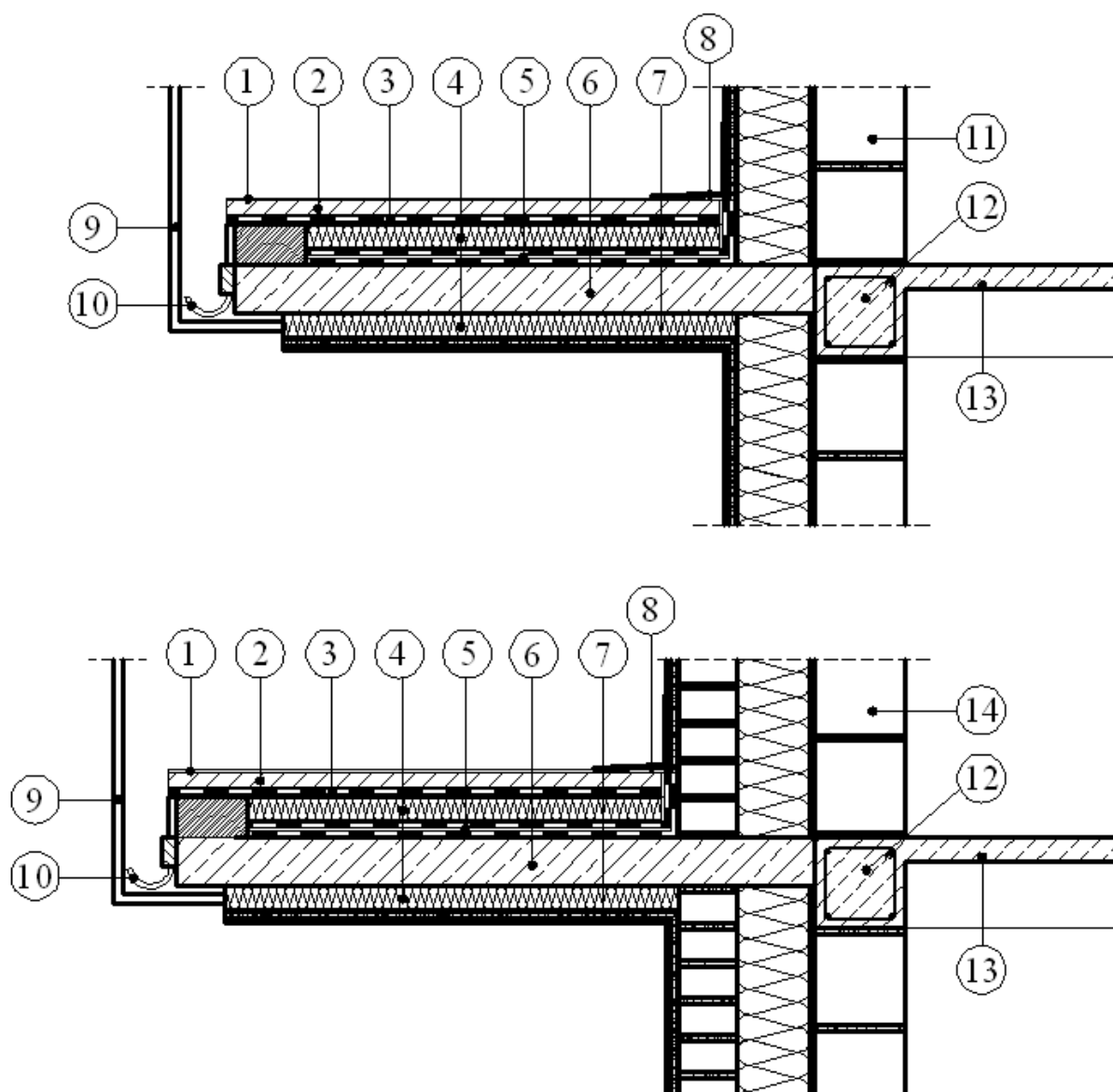
1. Ściana jednowarstwowa
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Wieniec żelbetowy

**Rys. 2.** Ocieplenie wieńca w ścianie jednowarstwowej



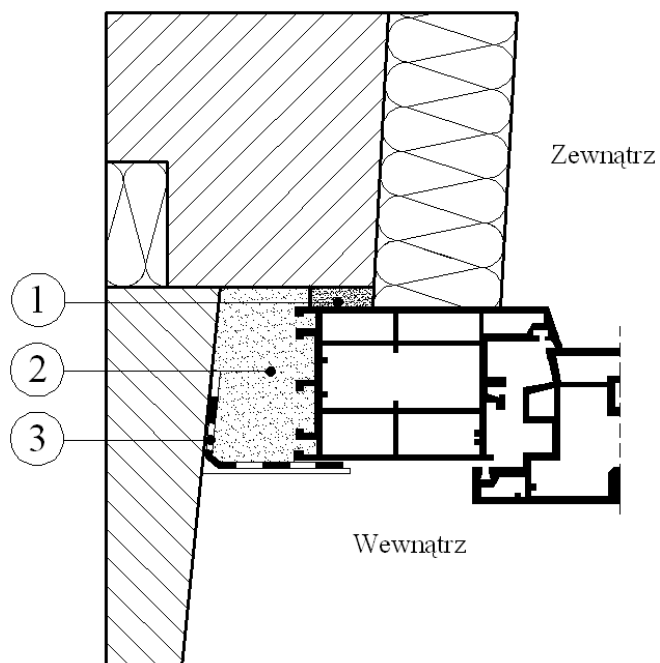
1. Ściana elewacyjna
2. Płyty styropianowe Termo Organika
3. Ściana nośna
4. Wieniec żelbetowy
5. Zbrojenie wieńca.

**Rys.3.** Wieniec w ścianie szczelinowej



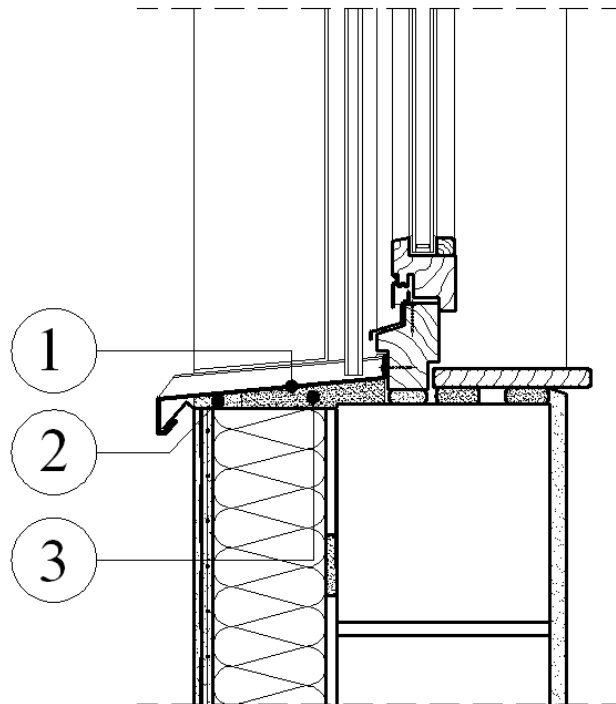
1. Posadzka z płytek ceramicznych
2. Gładź cementowa
3. Folia tłoczona
4. Płyty styropianowe Termo Organika
5. Dwie warstwy papy
6. Żelbetowa płyta balkonu
7. Tynk na siatce
8. Obróbka blacharska
9. Balustrada
10. Obróbka blacharska
11. Ściana dwuwarstwowa
12. Wieniec
13. Strop

**Rys.4.** Ocieplenie płyty balkonowej: a) w przypadku ściany dwuwarstwowej,  
b) w przypadku ściany trójwarstwowej



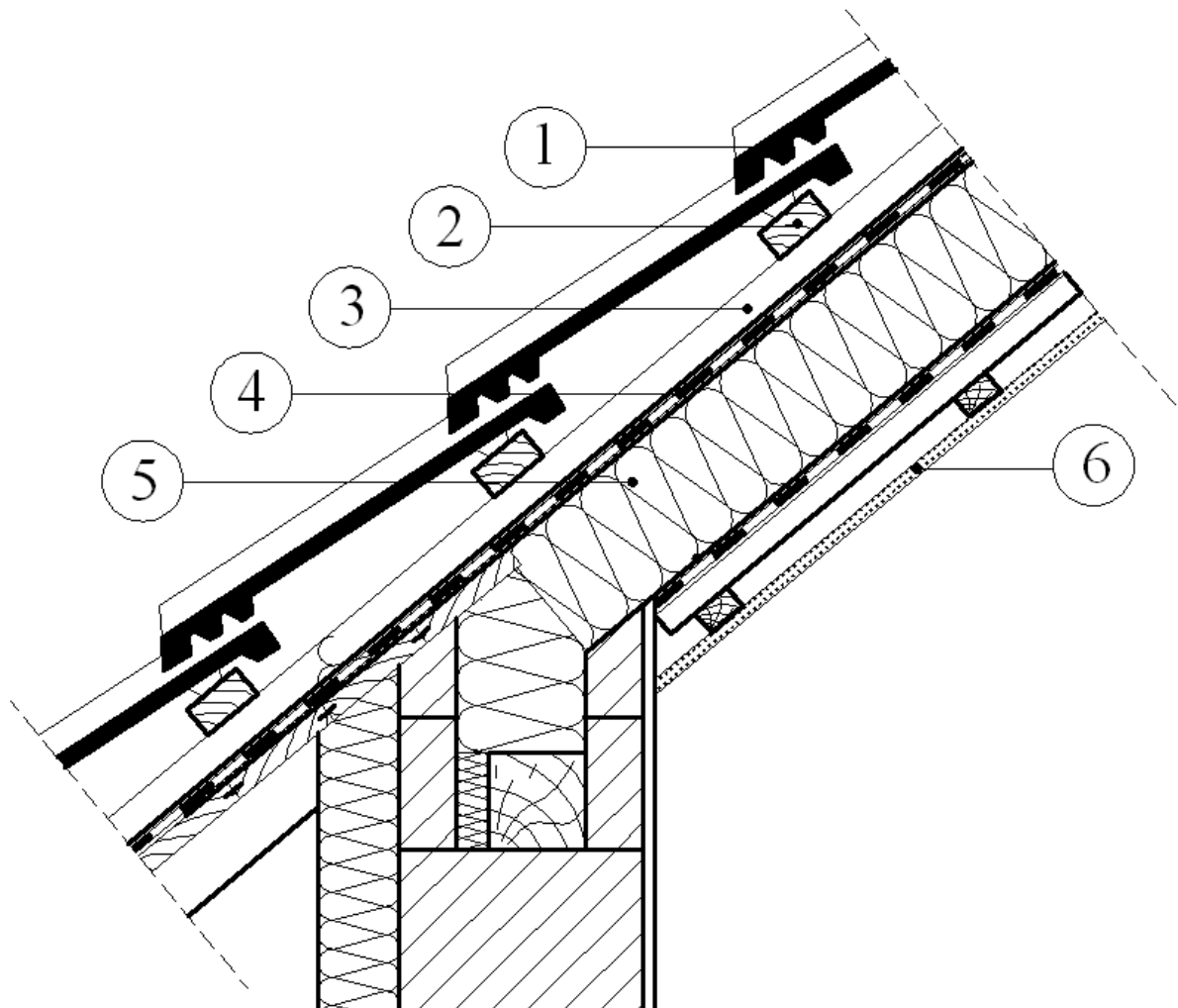
1. Taśma z gąbki poliuretanowej
2. Pianka PU
3. Folia paroszczelna

**Rys. 5.** Okno o poszerzonej ościeżnicy, co umożliwia ocieplenie ościeża



1. Parapet aluminiowy wywinięty na ramę okienną i ścianki ościeża
2. Uszczelka przeciwdeszczowa
3. Pusta przestrzeń wypełniona dokładnie miękką pianką

**Rys. 6.** Ocieplenie podokiennika od zewnątrz



1. Pokrycie dachu
2. Łata dachowa
3. Kontrłata
4. Drugie pokrycie
5. Płyty styropianowe Termo Organika
6. Płyty gipsowo-kartonowe

**Rys. 7.** Ciągłość izolacji cieplnej ścian i dachu



**Instytut Techniki Budowlanej**

ISBN 978-83-249-4868-0